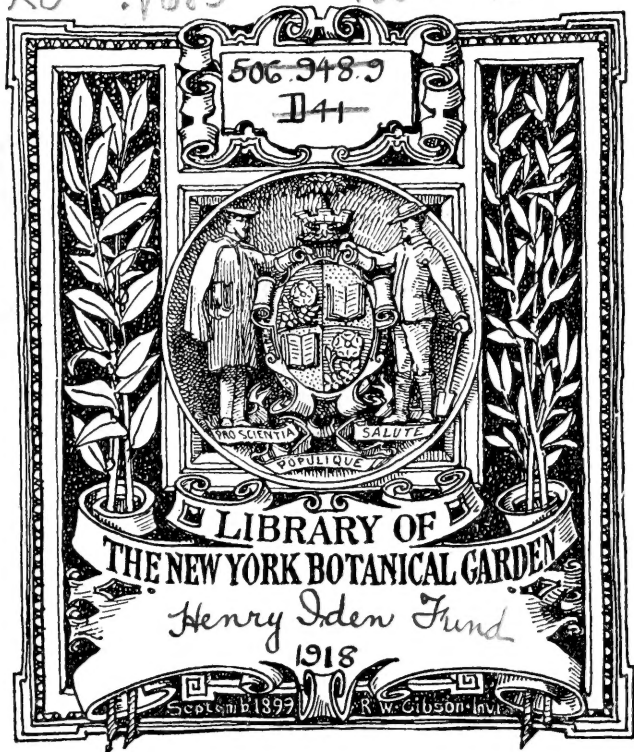


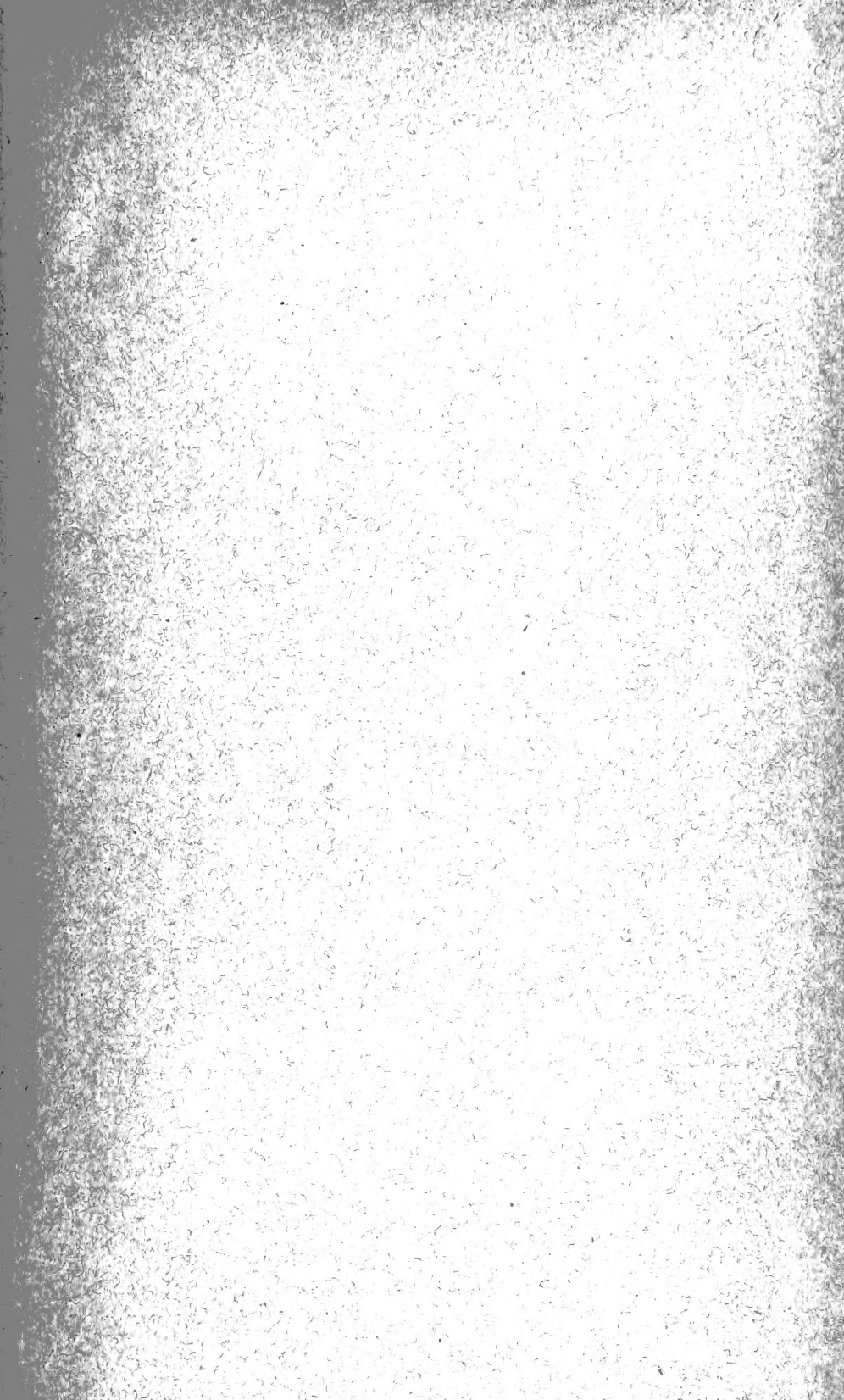
XO

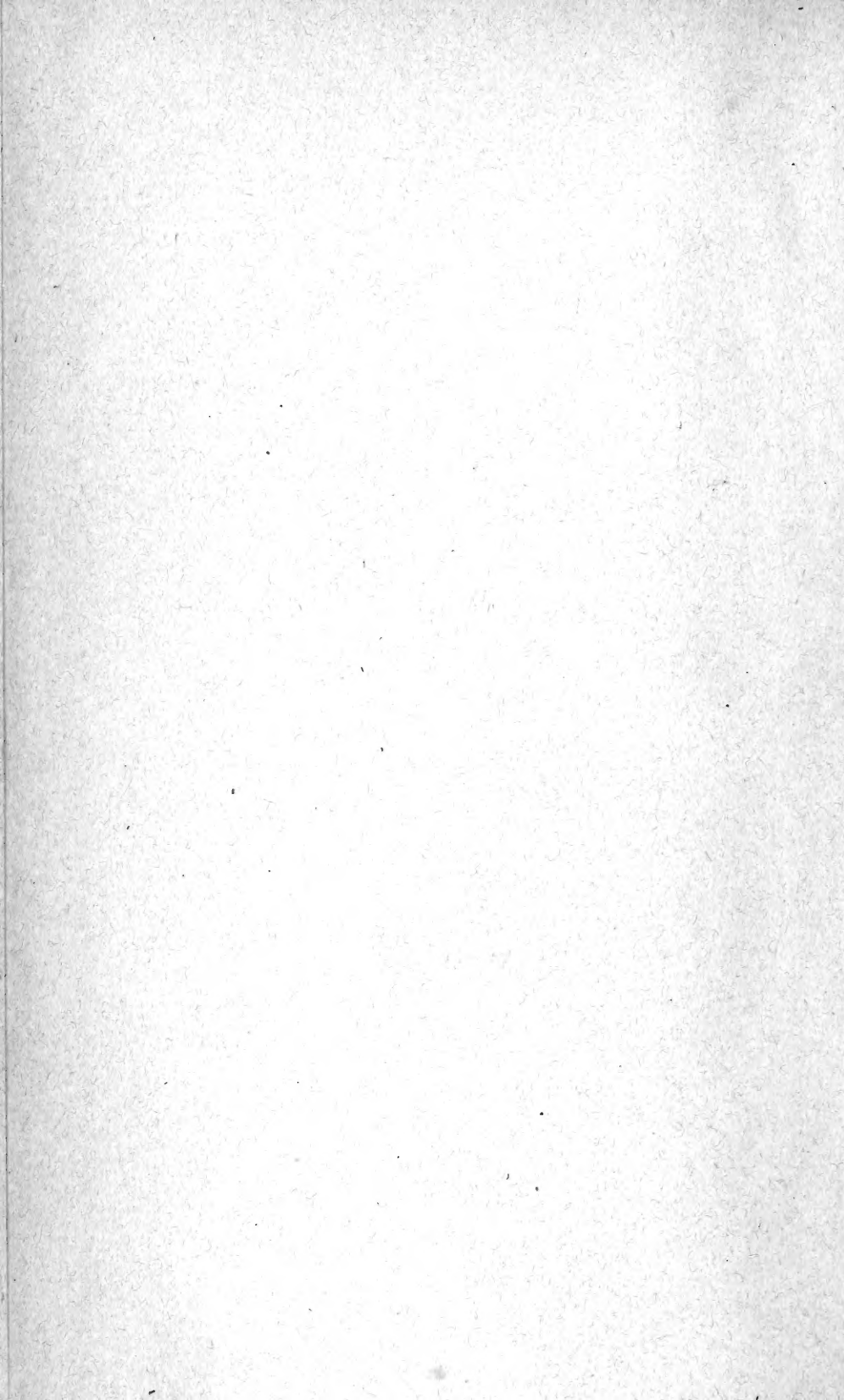
.V683

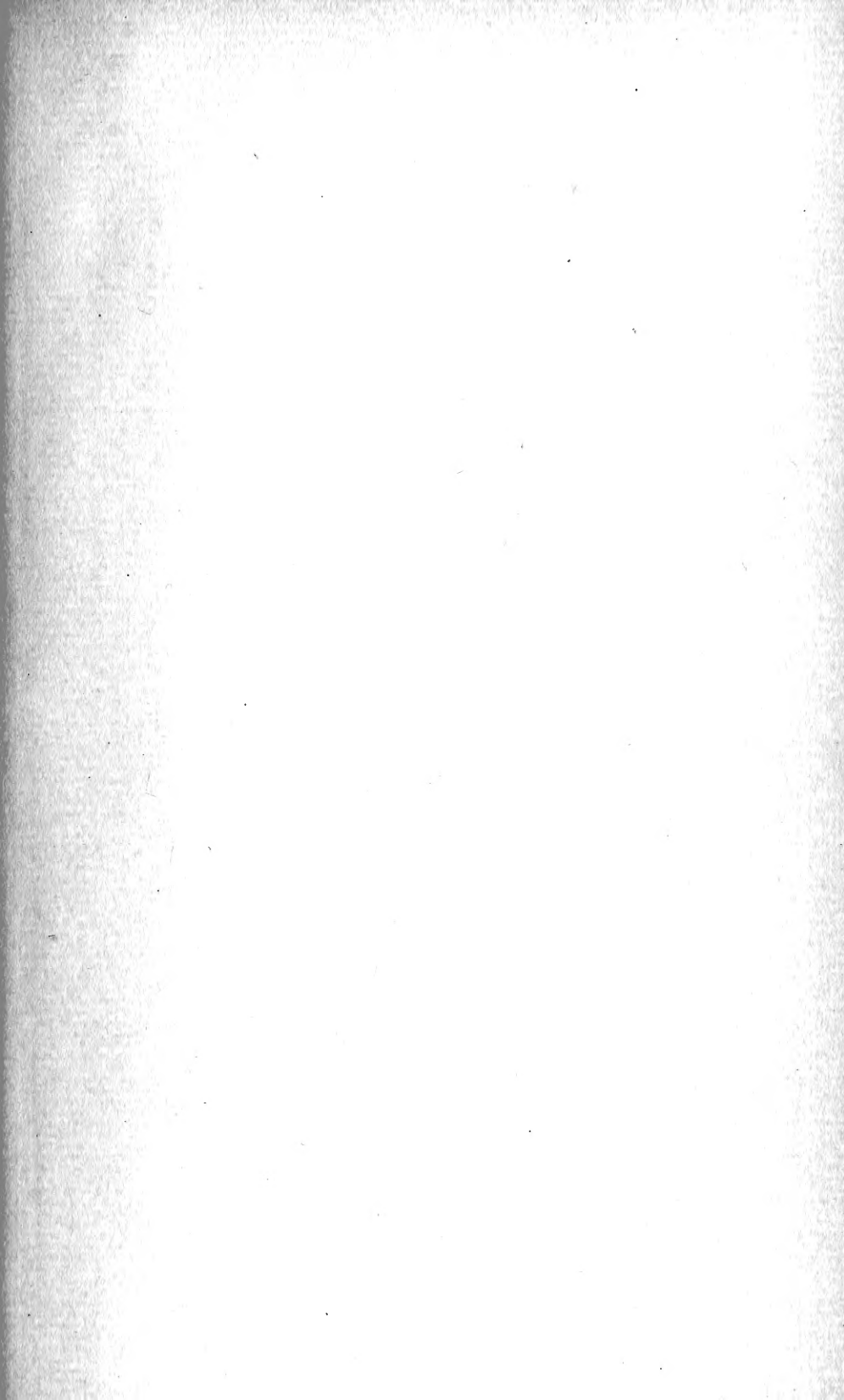
1888-'90

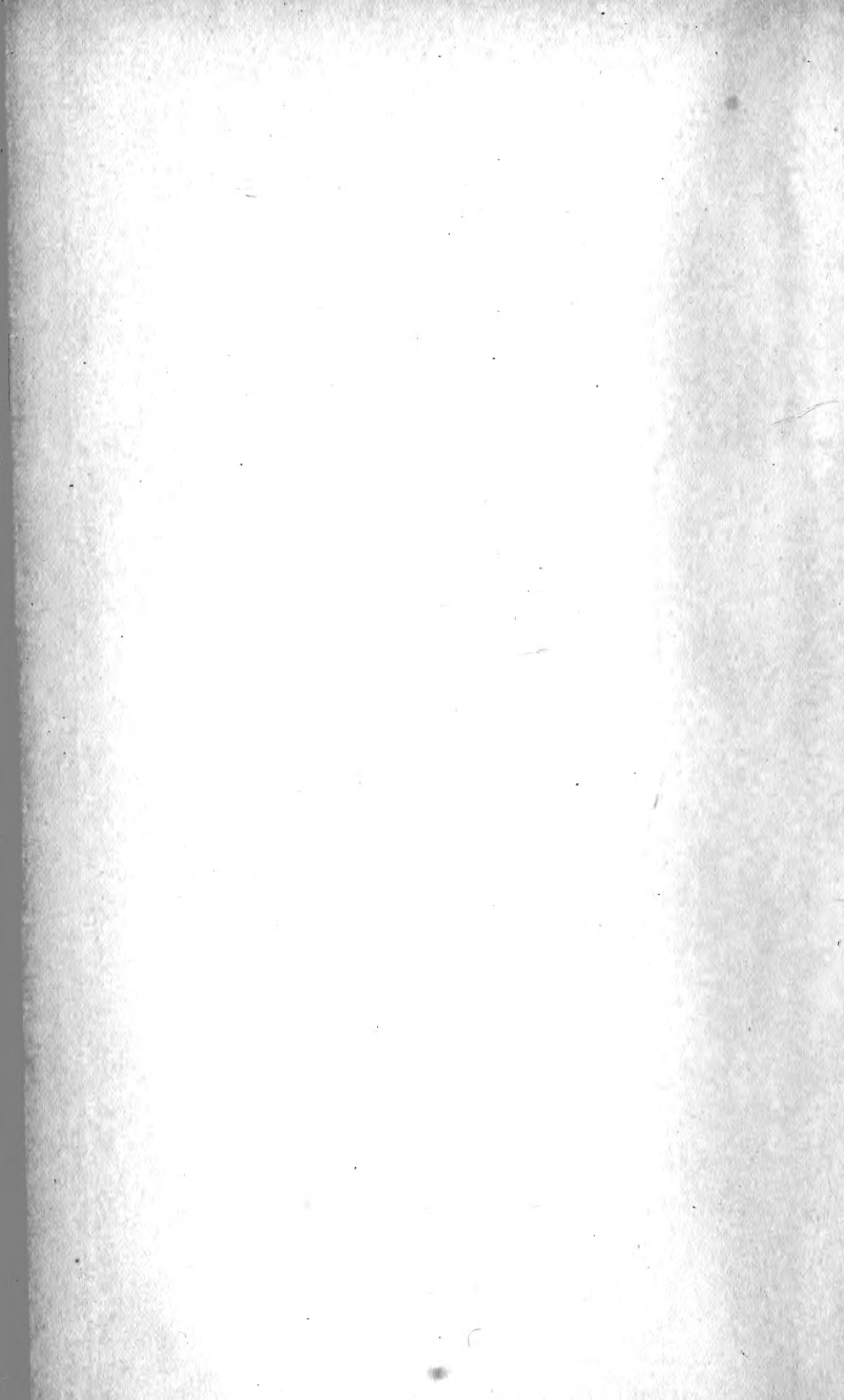


THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
BRONX, NEW YORK 10458









Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1888.



Med 1 Tavle og Tillæg samt med en
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences
et des Lettres pour l'année 1888.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1888—1889.

XO
V683
1888-'90

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene
ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Stedet for Ornamentet
et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 .

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 14de April 1888.

Nr. 2: den 12te August 1888.

Nr. 3: den 16de Februar 1889.

Indholdsfortegnelse
til Aargangen 1888.

	Side
Indholdsfortegnelse	(3)-(4).
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer, Embedsmænd og faste Kommissioner	(5)-(12).
1. Møde den 20de Januar. Oversigt	(13)-(26).
— — — Beretning for 1886—87 afgivet af Direktionen for Carlsbergfondet	(13)-(24).
2. — — 3die Februar. Oversigt	(26)-(32).
— — — Prisopgaver for 1888	(27)-(32).
3. — — 10de Februar. Oversigt	(32)-(33).
4. — — 17de Februar. Oversigt	(33).
— — — Regnskabsoversigt for 1887	(34)-(37).
5. — — 2den Marts. Oversigt	(37).
6. — — 16de Marts. Oversigt	(38)-(44).
7. — — 6te April. Oversigt	(45)-(46).
8. — — 20de April. Oversigt	(46)-(51).
— — — Beretning om Forhandlingerne om Ved- tægter	(47)-(51).
9. — — 4de Maj. Oversigt	(51)-(53).
10. — — 18de Maj. Oversigt	(53)-(55).
11. — — 1ste Juni. Oversigt	(56)-(58).
12. — — 19de Oktober. Oversigt	(59)-(60).
13. — — 2den November. Oversigt	(60)-(61).
14. — — 23de November. Oversigt	(61)-(67).
15. — — 7de December. Oversigt	(67)-(69).
16. — — 21de December. Oversigt	(69)-(79).
Budget for 1889	(70)-(73).
Tilbageblik paa Aaret 1888	(80)-(82).

Tillæg. Selskabets Vedtægter af 20de April 1888 1—18.

Betænkninger afgivne til Selskabet:

Betænkning (<i>Barfoed, S. M. Jørgensen, Topsøe</i>) over Afhandl. af <i>E. Koefoed</i> «Studier i Platosoforbindelserne»	(25)-(26).
Betænkninger over Besvarelser af Prisopgaver	(38)-(43).
Betænkning (<i>Christiansen, Hoffding, Kroman</i>) over <i>Dr. A. Leh-</i> <i>manns</i> Afhdl. «Om Genkendelse»	(46)-(47).
Betænkning om Ændringer i Selsk. Vedtægter	(48)-(50).
Betænkning (<i>Barfoed, S. M. Jørgensen, Topsøe</i>) over Cand. <i>J. Sebeliens</i> Afhdl. «Studier over Æggehvidestoffernes ana- <i>lytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælk»</i>	(57).
Betænkning (<i>Jul. Thomsen, S. M. Jørgensen, Topsøe</i>) over Cand. <i>K. Rørdams</i> Afhdl. «Bidrag til Kundskab om Æthylendiamin»	(57)-(58).

SEP 20 1918 Barnhart Library

Betænkning (<i>Lütken, Meinert, P. E. Müller</i>) over Dr. <i>H. J. Hansens</i> Afhdl. om <i>Cirolanidæ</i>	(64)-(66).
Betænkning (<i>Høffding, Kroman</i>) over Dr. <i>C. N. Starckes</i> Afhdl. «Ethikens theoretiske Grundlag».	(68)-(69).
Betænkning (Udv. forøget m. <i>Warming</i>) paany vedrørende Dr. <i>H. J. Hansens</i> Afhdl. om <i>Cirolanidæ</i>	(76)-(77).
Betænkning af Redaktøren vedrørende samme Afhdl.	(77)-(78).
Betænkning af Kassekommissionen vedrørende samme Afhdl.	(78)-(79).

Meddelelser.

	Side
<i>J. L. Heiberg</i> . Om et matematisk Sted hos Aristoteles	1—6.
<i>V. Fausbøll</i> . Nogle Bemærkninger om enkelte vanskelige Pali-Ord i Jātaka-Bogen	7—58.
<i>K. Rørdam</i> . Bidrag til Kundskab om Æthylendiamin	59—80.
<i>J. Sebelien</i> . Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælk	81—126.
<i>H. G. Zeuthen</i> . Note sur l'usage des coordonnées dans l'antiquité, et sur l'invention de cet instrument	127—144.
<i>Jap. Steenstrup</i> . Mammuthjæger-Stationen ved Predmost	145—212
— — Ved Fremlæggelsen af Skriftet: «Kjøkkenmøddinger»	213—252.

Résumé

du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

	Page
Questions mises au concours pour l'année 1888	III—VIII.
La station des chasseurs de Mammouths de Predmost, par M. <i>Jap. Steenstrup</i>	IX—XII.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1888	XIII—XV.

Tillæg.

	Side
I. Liste over de i 1888 indkomne Skrifter	1—40.
II. Fortegnelse over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne	41—52.
III. Sag- og Navnefortegnelse.	53—60.

Trykfejl og Rettelser.

S. 41, L. 11 f. o. forelagde ligeledes den, læs forelagde *Bedømmelsen* af den . .
 - 51, - 1 f. n. *Cirotanidæ* læs *Cirolanidæ*.

**Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer
ved Begyndelsen af Aaret 1888.**

Præsident: —
 Sekretær: *H. G. Zeuthen.*
 Redaktør: *Vilh. Thomsen.*
 Kasserer: *Chr. Fr. Lütken.*

A. Indenlandske Medlemmer.

Den historisk-filosofiske Klasse.

- Wegener, C. F.*, Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Gehejme-arkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf; Stk. af Dbg., Dbmd. ($\frac{15}{12}$ 43.)
- Engelstoft, C. T.*, Dr. theol., Biskop over Fyens Stift; Stk. af Dbg., Dbmd. ($\frac{3}{12}$ 47.)
- Ussing, J. L.*, Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. ($\frac{5}{12}$ 51.)
- Gislason, K.*, Dr. phil., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ($\frac{2}{12}$ 53.)
- Müller, C. L.*, Lic. theol., Dr. phil., Etatsraad, Direktør for den Kgl. Mønt-Samling, Antik-Samlingen og Inspektør ved Thorvaldsens Museum; R. af Dbg., Dbmd. ($\frac{5}{12}$ 56.)
- Mehren, A. M. F. van*, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($\frac{5}{4}$ 67.)
- Holm, P. E.*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ($\frac{5}{4}$ 67.)

- Lund, G. Fr. V.*, Dr. phil., Professor, fh. Rektor ved Aarhus Kathedralskole; R. af Dbg. (¹⁷/₄ 68.)
- Rordam, H. F.*, Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg. (⁸/₁₂ 71.)
- Fausbøll, M. V.*, Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet. (⁷/₄ 76.)
- Thorkeleson, Jón*, Dr. phil., Rektor for Reykjavik lærde Skole; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)
- Thomsen, Vilh. L. P.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Redaktør. (⁸/₁₂ 76.)
- Wimmer, L. F. A.*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (⁸/₁₂ 76.)
- Lange, Jul.*, Dr. phil., Docent i Kunsthistorie ved Københavns Universitet og det Kgl. Kunstakademi; R. af Dbg. (²⁰/₄ 77.)
- Goos, A. H. F. Carl.*, Dr. jur., Professor i Lovkyndighed ved Københavns Universitet, extraordinær Assessor i Højesteret; Overinspektør ved Fængselsvæsenet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (²⁸/₄ 82.)
- Steenstrup, Joh. C. H. R.*, Dr. juris, Professor i Historie ved Københavns Universitet. (⁸/₁₂ 82.)
- Gertz, M. C.*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. (¹³/₄ 83.)
- Nellemann, J. M. V.*, Dr. jur., Justitsminister og Minister for Island, extraord. Assessor i Højesteret; Stk. af Dbg., Dbmd. (⁷/₁₂ 83.)
- Jørgensen, A. D.*, Gehejmearkivar; R. af Dbg. (⁷/₁₇ 83.)
- Heiberg, J. L.*, Dr. phil., Bestyrer af Borgerdydskolen i København. (⁷/₁₂ 83.)
- Finsen, V. L.*, Dr. jur., Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (¹⁸/₄ 84.)
- Hoffding, H.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (¹²/₁₂ 84.)
- Kroman, K. F. V.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (¹²/₁₂ 84.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

- Steenstrup, J. Jap. Sm.*, Dr. phil. & med., Etatsraad, fh. Professor i Zoologi ved Kjøbenhavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd. ($^{4/11}$ 42.)
- Hannover, A.*, Dr. med., Professor, fh. Læge i Kjøbenhavn; R. af Dbg. ($^{1/4}$ 53.)
- Andræ, C. C. G.*, Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. ($^{15/4}$ 53.)
- Colding, L. Aug.*, LL. D., Professor, fh. Stadsingeniør i Kjøbenhavn, Lærer ved den polytekniske Læreanstalt; R. af Dbg., Dbmd. ($^{11/4}$ 56.)
- Thomsen, H. P. J. Jul.*, Dr. med. & phil., Direktør for den polytekniske Læreanstalt, Professor i Kemi ved Kjøbenhavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. ($^{7/12}$ 60.)
- Rink, H. J.*, Dr. phil., Justitsraad, fh. Direktør for den Kgl. grønlandske Handel; R. af Dbg., Dbmd. ($^{16/12}$ 64.)
- Johnstrup, J. F.*, Professor i Mineralogi og Geologi ved Kjøbenhavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. ($^{16/12}$ 64.)
- Barfoed, C. T.*, Dr. med. & phil., Professor, fh. Lektor i Kemi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. ($^{22/12}$ 65.)
- Lange, Joh. M. C.*, Dr. phil., Professor, Lærer i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. ($^{22/12}$ 65.)
- Lorenz, L.*, Dr. phil., Etatsraad, fh. Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. ($^{14/12}$ 66.)
- Lütken, Chr. Fr.*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg. ($^{22/4}$ 70.)
- Zeuthen, H. G.*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Sekretær. ($^{6/12}$ 72.)
- Jørgensen, S. M.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg. ($^{18/12}$ 74.)
- Christiansen, C.*, Professor i Fysik ved Kjøbenhavns Universitet. ($^{17/12}$ 75.)
- Krabbe, H.*, Dr. med., Lærer i Anatomi og Fysiologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. ($^{7/4}$ 76.)

- Topsoe, Haldor, F. A.*, Dr. phil., Lærer ved Officerskolen, Arbejdsinspektør; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)
- Warming, J. Eug. B.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet. (²¹/₁₂ 77.)
- Petersen, P. C. Julius*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Thiele, T. N.*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Meinert, Fr. V. Aug.*, Dr. phil., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Rostrup, Fr. G. Emil*, Docent i Plantepathologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (²⁸/₄ 82.)
- Müller, P. E.*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overforster; R. af Dbg. (¹²/₁₂ 84.)

B. Udenlandske Medlemmer¹⁾.

Den historisk-filosofiske Klasse.

- Styffe, C. G.*, Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (¹¹/₁ 67.)
- Rossi, Giamb. de'*, Commendatore, Direktør for de arkæologiske Samlinger i Rom. (¹³/₁₂ 67.)
- Rawlinson, Sir Henry C.*, D. C. L., LL. D., Generalmajor, beständig Direktør for det asiatiske Selskab i London. (¹⁷/₄ 68.)
- Böhtlingk, Otto*, Dr. phil., Gehejmerraad, Akademiker i St. Petersburg, i Leipzig. (¹⁷/₄ 68.)
- Bugge, Sofus*, Dr. phil., Professor i sammenlign. Sprogvidenskab ved Universitetet i Kristiania. (²²/₄ 70.)
- Amari, Michele*, Professor, italiensk Senator, i Firenze. (²²/₄ 70.)
- Cobet, C. G.*, Professor i Filologi ved Universitetet i Leiden. (²²/₄ 70.)
- Lubbock, Sir John*, Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. (¹⁹/₄ 72.)
- Unger, Carl R.*, Dr. phil., Professor i nyere Sprog ved Universitetet i Kristiania. (¹⁷/₁₂ 75.)

¹⁾ Klammerne betegne et oprindeligt indenlandsk Medlem.

- Delisle, Léopold-V.*, Medlem af det franske Institut, Direktor for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.² (⁷/₄ 76).
- Miklosich, Franz X.* Ridder af, Dr. phil., Hofraad, Professor i slavisk Filologi ved Universitetet i Wien. (⁸/₁₂ 76.)
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (⁶/₁₂ 78.)
- Boissier, M.-L.-Gaston*, Medlem af det franske Akademi, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Paris, Gaston-B.-P.*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Fleischer, H. L.*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i orientalske Sprog ved Universitetet i Leipzig. (¹⁸/₄ 84.)
- Curtius, Ernst*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i Archæologi ved Universitetet i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Conze, Alex. Chr. L.*, Dr. phil., Professor, Direktor for det kgl. Museum i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Stubbs, William*, The Right Rev., DD., LL. D., Biskop i Chester. (¹⁰/₄ 85.)
- Freeman, Edw. A.*, D. C. L., LL. D., Regius Professor i nyere Historie ved Universitetet i Oxford. (¹⁰/₄ 85.)
- Maurer, Konrad*, Dr. phil., Professor i nordisk Retshistorie ved Universitetet i München. (¹⁰/₄ 85.)
- Möbius, Theodor*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Universitetet i Kiel. (¹⁰/₄ 85.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

- Chevreul, M.-E.*, Medlem af det franske Institut i Paris; R. af Dbg. (¹⁰/₅ 33.)
- Weber, Wm.*, Dr. phil., Professor i Fysik i Göttingen. (¹³/₁₂ 39.)
- Airy, Sir George B.*, LL. D., D. C. L., Kgl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, Medlem af Royal Society i London. (²⁷/₁₁ 40.)
- [*Gottsche, C. M.*, Dr. med., Læge i Altona. (⁵/₁₂ 45.)]
- Bunsen, R. W.*, Professor i Kemi i Heidelberg; R. af Dbg. (¹⁵/₄ 59.)
- Owen, R. D.*, Superintendent over British Museum i London, Medlem af Royal Society. (¹⁵/₄ 59.)

- Daubrée, A.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Geologi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. (23/12 63.)
- Broch, O. J.*, Dr. phil., Professor i Mathematik i Kristiania. (11/1 67.)
- Edlund, E.*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Kgl. Sv. Vetenskaps Akademien i Stockholm. (11/1 67.)
- Hooker, Sir Joseph D.*, M. D., D. C. L., LL. D., Direktør for den Kgl. Botaniske Have i Kew. (11/1 67.)
- Lovén, Sven*, Dr. med. & phil., Professor i Stockholm; Kmd. af Dbg.¹ (22/4 70.)
- Kjerulf, Theodor*, Dr. phil., Professor i Mineralogi ved Universitetet i Kristiania. (22/4 70.)
- De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève. (22/4 70.)
- Agardh, J. G.*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Lunds Universitet. (18/4 73.)
- Huggins, William*, D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom i London. (18/4 73.)
- Joule, J. P.*, D. C. L., LL. D., Fysiker i Manchester. (14/4 73.)
- Cayley, Arthur*, LL. D., D. C. L., Professor i Mathematik ved Universitetet i Cambridge. (5/12 73.)
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Leiden. (5/12 73.)
- Hermite, Charles*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des Sciences, Paris. (14/1 76.)
- Salmon, George, D. D.*, Professor i Theologi ved Universitetet i Dublin. (14/1 76.)
- Cremona, Luigi*, Professor i Mathematik og Direktør for Ingeniørskolen i Rom. (14/1 76.)
- Helmholtz, Hermann*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Berlin. (14/1 76.)
- Huxley, Thomas H.*, LL. D., Professor ved den Kgl. Bjergværks-skole i London. (14/1 76.)
- Ludwig, Carl, Fr. W.*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig. (14/1 76.)

- Struve, Otto Vilh.*, Gehejmeraad, Direktør for Observatoriet i Pulkova. (¹⁷/₄ 76.)
- Allman, George James*, M. D., LL. D., fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Thomson, Sir William*, LL. D., D. C. L., Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. (²²/₁₂ 76.)
- Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Pasteur, A.-M.-Louis*, Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences, Paris. (⁴/₄ 79.)
- Des Cloizeaux, A.-L.-O.-L.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mineralogi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. (⁴/₄ 79.)
- Kokscharow, Nicolai v.*, Generalmajor, Direktor for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg. (⁴/₄ 79.)
- Donders, F. C.*, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Utrecht. (⁴/₄ 79.)
- Blomstrand, C.W.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Lund; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)
- Cleve, P.Th.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)
- Key, E. Axel H.*, Dr. med. & phil., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (¹⁷/₁₂ 80.)
- Berthelot, P.-E.-Marcellin*, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. (⁸/₄ 81.)
- Nägeli, Carl v.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Gyldén, J. A. Hugo*, Dr. phil., Professor, Direktør for Vetenskaps-Akademiens Observatorium i Stockholm. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Möller, Axel*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet og Direktør for Observatoriet i Lund. (¹⁸/₁₂ 81.)
- Lacaze-Duthiers, F.-J.-Henri de*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktør for den zoologiske Station i Roscoff. (²⁸/₄ 82.)
- Retzius, M. Gustav*, Dr. med., Professor i Histologi ved det Kgl. Karolinske Mediko - Kirurgiske Institut i Stockholm. (²⁸/₄ 82.)

- Areschoug, Fred. Vilh. Chr.*, Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. (³⁰/₄ 86.)
- Nordenskiöld, Ad. Erik*, Professor, Friherre, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Torell, O. M.*, Professor, Direktør for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Weierstrass, Karl*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Kronecker, Leopold*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Leidy, Joseph*, Professor i Anatomi, Præsident for Academy of Natural Sciences i Philadelphia. (³⁰/₄ 86.)
- Kölliker, Albert von*, Dr. phil., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Leydig, Franz von*, Dr. med., Gehejmemedicinalraad, Professor i Anatomi i Bonn. (³⁰/₄ 86.)
- Hirn, G.-A.*, Professor, Colmar i Elsass. (⁴/₂ 87.)

Kassekommissionen:

J. L. Ussing. *F. Johnstrup.* *E. Holm.* *T. N. Thiele.*

Revisorer:

L. A. Colding. *H. F. A. Topsøe.*

Ordbogskommissionen:

V. Thomsen. *L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:

E. Holm. *H. F. Rørdam.* *Joh. Steenstrup.*

1888.

1. Mødet den 20^{de} Januar.

(Tilstede vare 13 Medlemmer, nemlig Johnstrup, Mødets Præsident, Mehren, Holm, Lütken, Fausboll, Krabbe, Jul. Lange, Warming, Joh. Steenstrup, Nellemann, Heiberg, Hoffding, Sekretæren.)

Docent Dr. Jul. Lange gav en Meddelelse om Fremstillingen af Fødselsgudinderne i den antike Kunst. Denne Meddelelse vil ikke blive særskilt optagen i Selskabets Publikationer.

Fra Direktionen for Carlsbergfondet var indkommen og fremlagt i Selskabet den nedenstaaende Beretning for Aaret 1886—87.

Beretning for 1886—87, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet.

I Henhold til det i Statutterne for Carlsbergfondet § X indeholdte Paalæg undlader Direktionen ikke herved at indsende til det kongelige Danske Videnskabernes Selskab Indberetning om Virksomheden i Aaret 1886—87.

I.

Hvad Carlsberg Laboratoriet vedrører, skal følgende meddeles:

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

Nogle af Lokalerne, navnlig i den kemiske Afdeling, ere i den afvigte Sommer blevne reparerede og opmalede.

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater og til andet Inventarium af forskjellig Slags er medgaaet omtrent 2564 Kr., hvoraf til en Vegetationskasse af Kobber 250 Kr., til en Varmekasse af Kobber 115 Kr., til en Thermostat af Jern, overtrukket med Bly, 210 Kr., til et Isskab med Luftcirkulation 170 Kr., til et Destillations- og Rektifikationsapparat for Vinaand og Æther af Kobber 270 Kr., til Pasteur'ske og andre Kulturkolber 380 Kr., o. s. v.

Udgiften til Bøger var omtrent 188 Kr. — Ved Gaver, især fra afdøde Kaptajn, Dr. phil. J. C. Jacobsens Bo, har Bogsamlingen faaet en Tilvæxt af henved 60 Numere.

2. Laboratoriets Personale.

De ved Aarets Begyndelse ansatte Assisterer, Hr. Johannsen ved den kemiske Afdeling og Dhrr. Holm og Poulsen ved den fysiologiske, ere hele Aaret igjennem forblevne i Laboratoriets Tjeneste. Til midlertidig Assistance i den kemiske Afdeling blev Hr. Cand. mag. Rudolf Koefoed antaget for de tre Maaneder 1. Oktober—31. December 1886, men han vedblev ogsaa efter den Tid med Bestyrelsens Samtykke og mod at yde Forstanderen sin Bistand, naar saadant ønskedes, at benytte Laboratoriet til Fortsættelse af nogle paabegyndte Arbejder.

Ved Aarets Udgang, 30. September 1887, fraaede Hr. Johannsen sin Plads, idet han havde erholdt offentlig Understøttelse til i Udlandet at uddanne sig videre som Plantefysiolog. Til at overtage hans Plads fra 1. Oktober 1887 var Hr. Cand. mag. R. Koefoed forinden bleven udnævnt.

3. Laboratoriets Udgift.

Udgiften har udgjort 21646 Kr. 43 Øre, nemlig:

Lønning til Forstanderne: Hr. Kjeldahl efter Statutterne 4400 Kr. og ekstraordinært Tillæg 800 Kr., Hr. Dr. Hansen efter Statutterne 3800 Kr. og ekstraordinært Tillæg 1200 Kr.	10200 Kr.	»	Ø.
Lønning til Assistenterne, 100 Kr. maanedlig: Dhr. Johannsen, Holm og Poulsen alle for et Aar, Hr. Koefoed for tre Maaneder. Desuden personligt Tillæg til Hr. Johannsen paa 25 Kr. maanedlig i et Aar	4200	-	» -
Lønning til Laboratoriets to Karle 840 Kr. og 600 Kr.	1440	-	» -
Inventarium og Forbrug	5091	-	14 -
Reparation af Lokalerne	215	-	29 -
Rejseunderstøttelse til Hr. Dr. Hansen. . .	500	-	» -

Ialt 21646 Kr. 43 Ø.

Angaaende Forstandernes ekstraordinære Lønningstillæg henvises til Beretningen for Aaret 1885—86, som er trykt i Videnskabernes Selskabs «Oversigt» for 1887.

Den anførte Rejseunderstøttelse blev bevilget Hr. Dr. Hansen, for at han kunde besøge nogle nyere fysiologiske og bakteriologiske Instituter og Laboratorier i Tyskland og Østerrig og ved samme Lejlighed gjøre sig nærmere bekendt med de østerrikske Bryggerier. Hans Rejse varede en Maaned.

4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Hr. Kjeldahls Arbejder have væsentlig angaaet:

Paavisning af Cholin i Malt; Fremstilling og Analyser af rene Cholinpræparater, saavel af Maltudtræk som af Ol; Metoder til

dets kvantitative Bestemmelse; dets Forhold under Gjæringen; dets Forekomst som et almindeligt Spiringsprodukt.

Nogle Forsøgsrækker over Syredannelsen i Mæsken ved højere Temperatur (ved Afspaltning af Fosforsyre).

Paavisning og Adskillelse af to i Vinaand opløselige Æggehvidestoffer i Byg; Undersøgelse af deres Egenskaber, navnlig i optisk Henseende; deres Forhold under Spiringen, o. s. v.

Hr. Assistent Johansen har afsluttet sine i flere Aar fortsatte Bygundersøgelser, men faaet Tilladelse af Bestyrelsen til at opsætte Indsendelsen af Beretningen derom, indtil han er vendt tilbage fra Udlandet.

Hr. Koefoed har fornemmelig været optaget af et Arbejde over Cholinets kemiske Forhold.

Den fysiologiske Afdeling.

Hr. Dr. Hansen har fortsat sine i sidste Beretning omtalte Studier over Alkoholgjærsvampenes Forhold til Sukkerarterne og derved paa flere Punkter bragt nye Oplysninger. Samtidig dermed har han fra forskellige Synspunkter experimentalt undersøgt det gennem alle hans Arbejder gaaende Hovedspørgsmaal om Species, om Betingelser for Variationen og om dens Grænse.

Dhrr. Assisterter Holm og Poulsen have fortsat den Undersøgelse, hvoraf de i 2. Bd. 4. Hæfte af «Meddelelserne» offentliggjorde første Del, og desuden udført flere mindre Arbejder saavel i Laboratoriet som i Bryggeriet.

— —

Laboratoriet har i Aarets Løb været besøgt af et stort Antal fremmede Videnskabsmænd og Teknikere og været benyttet af flere af dem. Ved Nytaarstiden og derefter arbejdede tre Udlændinge — fra Norge, Moskou og Berlin — i den fysiologiske Afdeling for under Hr. Dr. Hansens Vejledning at studere Analysen af Gjærarterne og Methoden til Fremstilling af

ren Gjør til Industribrug. For fem andre Fremmede — fra Moskou, Prag, Melbourne i Australien, Mähren og London — afholdt Hr. Dr. Hansen i Efteraaret 1887 et lignende Kursus paa en Maaned som det i Beretningen for 1884—85 omtalte; se Videnskabernes Selskabs «Oversigt» for 1886.

II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb udbetalt 19154 Kr. 58 Øre, nemlig til:

1. Docent, Dr. phil. Jul. Lange til kunsthistoriske Arbejder over Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen. 1200 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling).
2. Arkitekt Løffler til Afbildninger af danske Ligstene indtil Begyndelsen af det 16. Aarhundrede, 1800 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling).
3. Dr. phil. C. Crone til Undersøgelse over Ebbe og Flod ved Kjøbenhavn, 300 Kr. (Tilskud til en tidligere Bevilling).
4. Videnskabernes Selskab til Udstyrelse og til Særtryk af «Spolia atlantica», 3183 Kr. 58 Øre.
5. Adjunkt, Dr. phil. Bjørn Olsen til Rejser i Island for at samle Materiale til en Ordbog over det levende islandske Sprog, 500 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling).
6. Forskud til Udgivelse af en Beretning om Dijnphnatogtets zoologisk-botaniske Udbytte, 1000 Kr. (Fortsættelse af en tidl. Bevilling). Se nedenstaaende Anm.
7. Arkivsekretær C. F. Bricka til Udgivelse af et dansk biografisk Lexikon, 1000 Kr. (Fortsættelse af en tidl. Bevilling).
8. Overlærer J. Kinch til Forarbejder til 3. Bind af Ribe Bys Historie, 400 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling).
9. Trykning af 12. Hæfte af Pastor O. Kalkars Ordbog til det ældre danske Sprog [1300—1700], 331 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling).

10. Docent, Dr. phil. J. Paludan til litteraturhistoriske Undersøgelser, især over fremmed Indflydelse paa den danske Nationallitteratur, 500 Kr. (Fortsættelse af en tidl. Bevilling).
11. Dr. phil. H. J. Hansen til et videnskabeligt Arbejde over en Gruppe isopode Krebsdyr (Cirolaner) 500 Kr.
12. Underbestyrer ved meteorologisk Institut, Kaptajn G. Rung til fortsatte Forsøg over Centrifugalkraftens Indflydelse paa Luften i roterende aabne Rør samt til Forsøg for Maaling af Vindens Styrke, 600 Kr.
13. Cand. mag. S. A. Christensen til Forarbejder for en Oversigt over Matematikens Stilling her i Landet fra Reformationen indtil den nyere Tid, 400 Kr.
14. Cand. philol. E. Trojel til videnskabelige Undersøgelser vedrørende Spørgsmaalet om de saakaldte «Elskovsretter, cours d'amour», 500 Kr.
15. Dr. phil. Alfred Lehmann til Anskaffelse af Instrumenter til experimental-psykologiske Undersøgelser, 1200 Kr.
16. Etatsraad, Dr. phil. Lorenz, Lønning ifølge Carlsbergfondets Statuter § IX, c, fra 1. April 1887, 2000 Kr.
17. Docent, Dr. med. C. Salomønsen til bakteriologiske Studier i Paris, 500 Kr.
18. Pastor, Dr. phil. H. Rørdam til Udgivelse af 2. Bind af historiske Kildeskrifter til dansk Historie, især i det 16. Aarhundrede, 840 Kr. (Fortsættelse af en tidl. Bevilling).
19. Dr. phil. S. Sørensen til Udgivelse af et Navneregister til Mahabharata, 800 Kr.
20. Lektor, Dr. med. C. Bohr for i det fysiologiske Laboratorium i Leipzig at kunne foretage Forsøg over Luftarters Spænding i det levende Blod, 800 Kr.
21. Dr. phil. F. Jónsson for i Stockholm og Upsala at kunne tage Afskrift af derværende Haandskrifter til Brug for en oldislandsk Litteraturhistorie, 300 Kr.
22. Videnskabernes Selskab til Udgivelse af «E Museo Lundii» ved Professor, Dr. phil. Lütken, 500 Kr.

Anmærkning. Det ovenfor under 6 anførte Forskud paa 1000 Kr. er ligesom de i Aarene 18⁸⁴/₈₅ og 18⁸⁵/₈₆ i samme Øjemed ydede Forskud paa 500 Kr. og 3500 Kr. ialt 5000 Kr., tilbagebetalte i April Maaned 1887 (s. III, Afdeling B. Indtægt).

Rettelser. Ved Udarbejdelsen af en Oversigt over Carlsbergfondets Virksomhed i dets første 10 Aar, ¹/₁₀ 1876—³⁰/₉ 1886, har det vist sig, at i de aarlige Beretninger, som ere trykte i Videnskabernes Selskabs «Oversigter», ere følgende Fejl indløbne i Fortegnelsen over udbetalte Understøttelser:

I Beretningen for Aaret 18⁷⁷/₇₈ skal tilføjes: 1) Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie, til Udgivelse af Kong Frederik den Førstes danske Registranter, 2000 Kr., og 2) Gehejme-Legationsraad Vedel, til Udgivelse af I. H. E. Bernstorffs Instruktioner og Depecher, 738 Kr. 50 Øre.

I Beretningen for Aaret 18⁸¹/₈₂ skal 1) tilføjes: Professor Stephens til hans Værk om de ældste Runer, 1500 Kr., og 2) Cand. polyt. T. Thomsen Fortsættelse af tidligere Understøttelse, 500 Kr. rettes til 400 Kr.

I Beretningen for Aaret 18⁸³/₈₄ skal 1) tilføjes: Professor, Dr. phil. Lorenz til Anskaffelse af en elektrodynamisk Maskine, 1000 Kr., og 2) Professor Kroman til filosofiske Studier, 1000 Kr. rettes til 1500 Kr.

III.

Oversigt over Fondets Indtægt, Udgift og Status.

Afdeling A (Laboratoriet).

Indtægt.

Kassebeholdning ¹ / ₁₀ 1886	30850 Kr. 46 Ø.
Fastsat Andel af Renten af Prioriteten i «Gl. Carlsberg»	35000 - » -
Transport	65850 Kr. 46 Ø.

Transport . . .	65850	Kr.	46	Ø.
4 ⁰ / ₁₀₀ Rente for ¹ / ₂ Aar af 54000 Kr. kgl. Obligationer, anbragte paa Indskrivnings- bevis	1080	-	»	-
3 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀ Rente for ¹ / ₂ Aar af samme 54000 Kr.	945	-	»	-
Konverteringspræmie, 1 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀ af 54000 Kr. .	810	-	»	-
Rentegodtgjørelse, ¹ / ₄ ⁰ / ₁₀₀ heraf	135	-	»	-
Vedtøget Andel af Renten af hele Fondets Kassebeholdning	248	-	51	-
Boghandler Hagerup for Salg af «Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet»	377	-	61	-
6te aarlige Afdrag paa Laan til Afdeling C .	1100	-	»	-
	70546	Kr.	58	Ø.

Udgift:

Halvdelen af Administrationsudgifterne	3245	Kr.	72	Ø.
Lønninger, Anskaffelser o. s. v. efter det oven- for anførte	21646	-	43	-
Indkøb af kgl. Obligationer, anbragte paa Ind- skrivningsbevis	23210	-	22	-
	48102	Kr.	37	Ø.
Kassebeholdning ved Aarets Udg.	22444	-	21	-
	70546	Kr.	58	Ø.

Afdeling B (Statutterne § IX).

Indtægt.

Kassebeholdning ¹ / ₁₀ 1886	29237	Kr.	39	Ø.
Fastsat Andel af Renten af Prioriteten i «Gl. Carlsberg»	40000	-	»	-
4 ⁰ / ₁₀₀ Rente for ¹ / ₂ Aar af 69000 Kr. kgl. Obli- gationer, anbragte paa Indskrivningsbevis	1380	-	»	-
3 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀ Rente for ¹ / ₂ Aar af 80000 Kr. kgl. Obligationer, anbragte paa Indskrivnings- bevis	1400	-	»	-
Transport . . .	72017	Kr.	39	Ø.

Transport . . .	72017 Kr. 39 Ø.
Konverteringspræmie, $1\frac{1}{2}\%$ af 69000 Kr. . .	1035 - " -
Rentegodtgjørelse, $\frac{1}{4}\%$ heraf	172 - 50 -
Tilbagebetalt Forskud til Udgivelse af en Be- retning om Dijnphna-Togtet (s. II, Anm.)	5000 - " -
Vedtaget Andel af Renten af hele Fondets Kassebeholdning	283 - 89 -
Gyldendalske Boghandel for Salg af Vedels Grev Bernstorffs Correspondance	58 - 50 -
6te aarlige Afdrag paa Laan til Afdeling C .	1100 - " -
	<u>79667 Kr. 28 Ø.</u>

Udgift.

Halvdelen af Administrationsudgifterne	3245 Kr. 73 Ø.
Udbetalinger til videnskabelige Foretagender efter det ovenfor Anførte	19154 - 58 -
Indkjøb af kgl. Obligationer, anbragte paa Indskrivningsbevis	30128 - 31 -
	<u>52528 Kr. 62 Ø.</u>
Kassebeholdning ved Aarets Udg.	27138 - 66 -
	<u>79667 Kr. 28 Ø.</u>

Status ved Aarets Udgang.

	Afdeling A.	Afdeling B.
Kassebeholdning	22444 Kr. 21 Ø.	27138 Kr. 66 Ø.
Tilgode hos C (det national- historiske Museum)	4400 - " -	4400 - " -
Et Indskrivningsbevis, ly- dende paa	64000 - " -	90000 - " -
	<u>90844 Kr. 21 Ø.</u>	<u>121538 Kr. 66 Ø.</u>

Fra Bestyrelsen af det nationalhistoriske Museum paa Frederiksberg har Direktionen modtaget den ved Tillæg til Statutterne § XVIII befalede Generalkvittering for Museets samtlige Udgifter. Efter Meddelelse fra Fondets Regnskabsfører havde

Museet, Regnskabets Afdeling C, ved Aarets Begyndelse en Kassebeholdning af 28752 Kr. 76 Øre og i Aarets Løb en Indtægt af 47056 Kr. 93 Øre — deraf som Forevisningsindtægt 10516 Kr. 42 Øre — tilsammen 75809 Kr. 69 Øre. Udgiften var 46469 Kr. 80 Øre, og derefter var den, dels hos ham, dels hos Konservatoren paa Frederiksborg beroende Kassebeholdning ved Aarets Udgang 29339 Kr. 89 Øre. Af Museets for 7 Aar siden hos Afdelingerne A og B i Fællesskab gjorte, rentefri Laan, oprindeligt 22000 Kr. og at afbetale med 2200 Kr. aarligt i 10 Aar, stod ved Aarets Udgang 8800 til Rest (s. ovfr.).

IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Tillæg til Statutterne for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen fremdeles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er en Gjenpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarligt at afgive til Hans Majestæt Kongen om Museets Fremgang.

Allerunderdanigst Indberetning fra Bestyrelsen af det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg Slot.

I det sidst forløbne Aar fra 25. September 1886 til 25. September 1887 er der sket følgende Forandring i Museets Bestyrelse. Efter dets Stifter, Kaptajn, Dr. phil., Brygger J. C. Jacobsens Død, d. 30. April 1887, er Hs. Excellence Hr. Udenrigsminister Lehnsbaron Rosenørn-Lehn bleven valgt til Tilforordnet med Stemmeret ved Anskaffelse af Kunstværker, og ved Justitsraad C. F. Herbst's Udnævnelse den 26. Maj 1887 til Direktør for de danske Kongers chronologiske Samling paa Rosenborg Slot, er han som saadan indtraadt som Formand i Bestyrelsen.

I Aarets Løb er der anbragt Jernskodder for en Del af Vinduerne i Prinsessefløjens søndre Gavl, og den fornødne Vedligeholdelse af Vægge og Gulve i Museet er foretagen.

Fremdeles er der bleven trykt en fransk Oversættelse af Katalogen over Museet, og dette har i Aarets Løb været besøgt af circa 26000 Personer.

Ved Indkjøb har Museet i det nævnte Tidsrum erhvervet:

- 1) Buste af Professor Panum, modelleret af Bøgebjerg.
- 2) og 3) To Malerier forestillende Episoder af Slaget paa Colberg Heide d. 1. Juli 1644, malede af Stibolt.
- 4) Parti af den gamle Nørreport i Kjøbenhavn, malet af Ølsted.
- 5) Buste af Statsminister Stemann. Marmor.
- 6) Parti af Frederiksborg Slot set fra Konsejlsporten, malet af Etatsraad Roed.
- 7) Portræt af kongelig Skuespillerinde Anna Nielsen, malet af Professor Vermehren.
- 8) Episode af Stormen paa Kjøbenhavn i 1659, malet af Historiemaler F. C. Lund.
- 9) Kong Christian den Fjerdes Kroningstog, malet af Professor O. Bache.
- 10) Portræt af Maleren Jens Juel, mindre Brystbillede.
- 11) Portræt af Viceadmiral F. C. Risbrigh, tegnet af J. Rieter.
- 12) Et Malmfad, der har tilhørt Mandrup Parsberg til Hegnet.

Ved Gaver har Museet desuden erholdt:

Ved testamentarisk Bestemmelse af Frøken Oline Rawert.

- 1) Portræt af Kong Frederik den Sjette, malet af Professor Eckersberg.
- 2) Portræt af Dronning Marie Sophie Frøderikke, malet af Professor Jens Juel.
- 3) En forgyldt Kandelaber med tilhørende Broncestager i Empire-Stil.

Fra den kongelige Porcellænsfabrik ved Hr. Direktør Philip Schou:

- 4) En Gibsbuste af Greve Enevold Brandt.
- 5) En do. af Arveprins Frederik.

Fra Foreningen «1ste Infanteri-Regiment 1864»:

- 6) Oberst Max Müller i Træfningen ved Sankelmark Sø den 6. Februar 1864, malet af Professor O. Bache.

Fra Hr. Cand. mag. Gabriel Sibbern:

- 7) Galvanoplastisk Portrætmedaillon af Professor F. C. Sibbern, modelleret af Medailleur, Professor Chr. Christensen.

Testamentet af Hr. Kaptajn, Dr. phil., Brygger J. C.

Jacobsen:

- 8) Marmor-Buste af Fru Etatsraadinde Johanne Louise Heiberg, udført af Professor H. Bissen.

Fra Baron von Eggers:

- 9—10) Portræter af Konferentsraaderne H. F. v. Eggers og C. U. v. Eggers.

Kjøbenhavn, den 20. December 1887.

Allerunderdanigst

C. F. Herbst. F. Meldahl. E. Holm. Rosenørn-Lehn.

Direktionen skal endnu meddele, at ifølge afdøde Kaptajn, Dr. phil., Brygger J. C. Jacobsens Testamente af 20. Februar 1882 er Carlsbergfondet indsat som Arving til Ejendommen Gamle Carlsberg med derværende Bryggerier paa de i Testamentet og i Tillæg til samme af 29. Marts 1883 og af 23. Oktober 1883 med tilhørende Bilag nærmere fastsatte Betingelser, og at Fondet efter en i Boet truffen Overenskomst overtager Arven 1. Oktober 1888.

Direktionen for Carlsbergfondet.

Kjøbenhavn, den 12. Januar 1888.

C. Barfoed. E. Holm. S. M. Jørgensen.
Japetus Steenstrup. J. L. Ussing.

Fra det Udvalg, som var nedsat til Bedømmelsen af Cand. mag. & pharm. E. Koefoeds Afhandling, Studier i Platosoforbindelserne (Barfoed, S. M. Jørgensen, Topsøe), var afgivet følgende Betænkning.

Da Selskabet har ønsket, at vi Undertegnede skulde afgive vor Betænkning om medfølgende Afhandling: «Studier i Platosoforbindelserne», som Hr. Assistent, Cand. mag. & pharm. E. Koefoed har indsendt med Ønsket om, at den maatte blive optagen i Selskabets Skrifter, have vi herved den Ære at udtale følgende:

Afhandlingen falder i to Afsnit. I det ene er det lykkedes Forfatteren at føje en ny isomer Forbindelse til de hidtil bekjendte Forbindelser mellem Ammoniak og Platinchlorure og at give en tilfredsstillende Forklaring af denne Isomeri, hvad der har saa meget større Interesse, som Peyrone forlængst har haft samme Forbindelse i Hænde, medens senere Forfattere ikke have villet godkjende hans Opfattelse, men betragtet Forbindelsen som en Blanding. I den anden Del af sit Arbejde har Forfatteren søgt at fremstille Forbindelser analoge med de bekjendte Platinammoniaksalte, men med naturlige Plantealkaloider i Stedet for Ammoniak. Dette er vel ikke lykkedes, idet de paagjældende Salte ere saa ubestandige, at de ikke have kunnet isoleres. Men Forfatterens Arbejde har her ført til et andet, ikke uvigtigt Resultat, idet han i Alkaloidernes Platinchloruredobbeltsalte har fundet et nyt Middel til Bestemmelse af Alkaloidernes Molekuletaal; som sikkert er paalideligere end de hidtil kjendte, og derigjennem paavist, at flere af Alkaloiderne efter al Sandsynlighed ere Blandinger. Det hele Arbejde bærer Præget af at være udført med stor Samvittighedsfuldhed og analytisk Dygtighed og har kostet megen Tid og Møje. Vi tillade os derfor at anbefale det til Optagelse i Skrifterne, idet vi dog henstille til Forf. at udelade de historiske Indledninger til de enkelte Alkaloider, som, hvor meget de end vidne om den Grundighed,

hvormed Forf. har sat sig ind i sit Æmne, dog ikke synes at være paa deres Plads her.

Kjøbenhavn, den 17. Decbr. 1887.

S. M. Jørgensen, C. Barfoed. H. Topsøe.
Aflatter.

I Henhold til Udvalgets Indstilling besluttede Selskabet, at denne Afhandling skulde optages i Skrifterne.

I Anledning af en paa Latin affattet Skrivelse fra Universitetet i Bologna om at sende en Delegeret til dets 8de Hundreedaarsfest den 14. Juni 1888 besluttede Selskabet at anmode en af de eventuelle Repræsentanter for Kjøbenhavns Universitet om ogsaa at overbringe Selskabets Lykønskning til Universitetet.

Sekretæren meddelte, at der ved Udløbet af den til 31. Decbr. f. A. forlængede Frist var indkommet en Besvarelse af Selskabets Prisopgave i Nordisk Filologi (om det Danske Skriftsprog) med Motto: *Do quod habeam*, samt at Bedømmelsen af den indkomne Besvarelse af den mathematiske Prisopgave ikke endnu var afgivet.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 1—50 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlemmer Gehejmerraad Kokscharow i St. Petersburg et Festskrift i Anledning af hans 70 Aars Fødselsdag, Professor Kölliker i Würzburg samt fra Professor E. Plateau i Genève.

2. Mødet den 3^{dje} Februar.

(Tilstede var 21 Medlemmer, nemlig Goos, Mødets Dirigent, Jul. Thomsen, Johnstrup, Mehren, Holm, Lütken, Fausboll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warning, Petersen, Meinert, Joh. Steenstrup, A. D. Jørgensen, Finsen, Hoffding, Sekretæren, Jap. Steenstrup, Joh. Lange, P. E. Müller.)

Klasserne forelagde Forslag til Prisopgaver for 1888. I Henhold til disse besluttedes det, denne Gang ikke at udsætte

nogen filosofisk Prisopgave, og da den dette og forrige Aar udsatte Pris for det Thottske Legat tilsammen udgjorde den sædvanlige aarlige Pris 3 Gange, og Fristen for den nu foreslaaede Opgave vilde blive et Aar længere end sædvanlig, næste Aar ikke at udsætte nogen Pris for det nævnte Legat. Der besluttedes dernæst at stille de efterfølgende Opgaver og for disses Besvarelser at udsætte de tilføjede Belønninger.

Prisopgaver for 1888.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Filologisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Det er bekjendt, at den indiske Kejser Açoka's Indskrifter, der ere spredte over hele Nord-Indien og hidrøre fra Midten af det 3dje Aarh. f. Kr., ere affattede i et Sprog, der er ikke lidet forskjelligt fra Sanskrit. I dette Faktum har man ment at finde et Bevis for, at Sanskrit allerede ved denne Tid var ophørt at være et levende Sprog, og at kun den Del af Sanskrit-Litteraturen, der ligger forud for den skytiske Invasion, kan kaldes gammel og naturlig, medens derimod hele den senere Brug af det klassiske Sanskrit og den heri affattede Literatur maa skyldes en sen og kunstig Udvikling igjennem Brahmanerne og først skrive sig fra det 2det Aarh. e. Kr. Paa den anden Side er der Kjendsgjerninger, der tilstrækkelig synes at vidne om, at Sanskrit dog, selv længe efter den nævnte Tid, ikke kan have været blot et lærdt Sprog. Det synes saaledes ikke vel at kunne antages, at Kålidåsa's lyriske og episke Digte kun skulde være skrevne for den lærde Verden og at hans Dramaer ikke skulde have været beregnede paa og være blevne opførte for og forstaaede af det almindelige, dannede Publikum paa hans Tid, og det samme turde ogsaa

gjælde om andre klassiske Sanskrit-Skrifter, der ligge indenfor den kristelige Tidsregning. Det vilde tillige trænge til Forklaring, hvorfor Somadeva ved Begyndelsen af det 12te Aarh. havde valgt et dødt og blot lærdt Sprog, idet han vilde skrive en underholdende Bog for at adsprede og trøste Dronningen af Kasmir, der havde mistet sin Sønesøn.

Opklaringen af hele dette Forhold, som i væsentlig Grad afhænger af, hvorledes man opfatter den sproghistoriske Udvikling i Indien, og navnlig af, hvad der maa forstaas ved et levende Sprog, har ikke blot Betydning med Hensyn til Indien, men vil tillige være af stor Interesse for den komparative Sprog-historie. Det danske Videnskabernes Selskab ønsker derfor at fremkalde en indgaaende Besvarelse af følgende Spørgsmaal:

Hvilken Stilling har Sanskrit indtaget i den almindelige Sprogudvikling i Indien? I hvilket Omfang kan det antages at have været et levende Sprog, og naar maa det siges at være ophørt som saadant?

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Mathematisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Ifølge Undersøgelser, særlig af Weierstrass og Mittag Leffler, kan man danne Rækkeudviklinger for Funktioner af én Variabel med givne Nulpunkter og Uendelighedspunkter. Den omvendte Opgave, hvor det gjælder om Undersøgelser af forelagte Rækkers Nulpunkter og Uendelighedspunkter er kun løst i meget specielle Tilfælde. For at fremkalde Undersøgelser i denne Retning udsætter Videnskabernes Selskab sin Guldmedaille for den bedste Løsning af følgende Opgave:

To hvilkesomhelst Potensrækker med rationale Koefficienter og konvergente i hele Planen tænkes forelagte; der ønskes angivet en Methode til ved et endeligt Antal Regninger at bestemme en tredje,

i hele Planen konvergent Potensrække, hvis Nulpunkter ere de to givne Rækkers fælles Nulpunkter. Regningerne ønskes gennemførte for et eller flere Exempler.

Naturhistorisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Uagtet det ved enkelte lagttagelses- og Undersøgelserækker maa siges at være godtgjort, at Yngelen af visse Arter af vore europæiske Ferskvandsmuslinger af *Unio*- og *Anodonta*-Gruppen tilbringer en vis Periode af sit Liv, efter at den har forladt Moderen, som en Slags Parasiter eller Indsiddere paa de i de samme Vande levende Ferskvandsfiske, vil det dog paa den anden Side ikke være tilladt uden positive Data at overføre dette Forhold paa alle Arter af de nævnte Muslingslægter eller at forudsætte, at dette ejendommelige Opfostringsforhold gjælder den hele Gruppe eller blot Flertallet af dens Arter. — Selskabet ønsker derfor at fremkalde nye Undersøgelser om *Unio*- og *Anodonta*-Yngelens Liv og Udvikling efter at den har forladt Moderen, med særligt Hensyn til Forholdet til Ferskvandsfiskene og til den Forskjel, der i denne Henseende mulig maatte være mellem Arterne. Besvarelsen maa være ledsaget af de til Sagens Oplysning fornødne Præparater og Afbildninger.

For det Thottske Legat.

(Pris: indtil 600 Kroner.)

Der vides endnu saare lidt om den Betydning, som temporær Indvirkning af lave Varmegrader paa Frø, Knolde og lignende Plantedele i Hviletilstand har med Hensyn til deres Spiring og den senere Udvikling af de af dem opvoxende Planter. Da det allerede kan have betydelig Interesse baade for Plantedyrkningen og for Videnskaben i Almindelighed at faa paalidelige

Kjendsgjerninger, selv om den theoretiske Forklaring af Fænomenerne endnu ikke skulde kunne gives paa fyldestgørende Maade, udsætter Selskabet en Pris af indtil 600 Kroner for en Række Forsøg og Undersøgelser, der maa siges at give væsentlige Bidrag til Løsningen af dette Spørgsmaal. Da det imidlertid er at forudse, at de Forhold, hvorunder Frøene ere modnede og Knoldene o. lign. ere gaaede i Hviletilstand, ville have en ikke ringe Betydning for de Fænomener, der ønskes oplyste, er det en Selvfølge, at tilfredsstillende Besvarelser, saa vidt muligt, bør tage Hensyn til disse forudgaaende Forhold. Den seneste Frist for Indlevering af Besvarelser er 31te Oktober 1890.

For det Classenske Legat.

(Pris: indtil 600 Kr.)

Blandt de talrige indenlandske Bladhvæpse ere Slægterne *Lophyrus*, *Lyda* og *Nematus* de skadeligste, og det er navnlig Naaletræerne, som lide under Angreb af forskellige herhen hørende Arter. Med den stigende Kultur af Naaletræer have efterhaanden flere og flere af disse Insekter vist sig her i Landet, og om end flere af dem ikke have faaet den Udbredelse, som deres første Optræden lod befrygte, saa er det dog tydeligt, at Naaletræernes og da navnlig Fyrrens Fjender begynde at udbrede sig. Det maa saaledes anses for vigtigt for vor Skovkultur og særlig for Hedeplantningerne at faa et Overblik over disse Naaletræs-Insekters Optræden her i Landet.

Der ønskes derfor en Udsigt over de i Danmark paa Naaletræer forekommende Arter af Slægterne *Lophyrus*, *Lyda* og *Nematus*, dog saaledes at der fortrinsvis ønskes lagt Vægt paa en fyldig Eftervisning af de skadeligste Arters faunistiske Udbredelse og Biologi. Med Samlingen af de tørrede, til Art bestemte og med Lokalitetsmærke og Angivelse af Dato forsynede Imagines maa følge de paa lignende Maade etiketterede, men i Spiritus opbevarede Larver og Pupper eller Coconer.

For det Schouske Legat.

(Pris: 400 Kr.)

I de mange Aarhundreder, da den gamle græske Geometri andensteds fuldkommen var glemt, sysselsatte den som bekjendt forskellige arabiske Lærde, hvem man ogsaa skylder Overleveringen til den nyere Tid af flere græske mathematiske Skrifter. Saavel den Skikkelse, hvori vi have modtaget disse, som Arabernes egne mathematiske Arbejder vise, at de havde tilegnet sig en virkelig Forstaaelse af de græske Værker. Det var da at vente, at den grundige Indtrængen i disse maatte være ledsaget af væsentlige Udvidelser af de deri vundne Resultater. Ved Siden af de utvivlsomme betydelige Fremskridt i den regnende Mathematik har man ogsaa ment at finde saadanne paa Algebraens Omraade. Da imidlertid nyere Forskere indenfor den græske Geometri have fremdraget algebraiske Undersøgelser og Resultater af samme Art som dem, for hvilke man har tillagt Araberne Æren, fortjener Spørgsmaalet om Arabernes Forhold til deres græske Forgængere at underkastes nøjere Prøvelse. For at fremkalde et Bidrag til Besvarelse af dette Spørgsmaal, udsætter Selskabet derfor den Schou'ske Pris for en Undersøgelse af de ved Oversættelse paa Latin eller nyere europæiske Sprog tilgængelige arabiske mathematiske Skrifter, navnlig saadanne, som vedrøre Læren om Ligninger og disses Diskussion samt Keglesnitslærens Anvendelse derpaa, med det Formaal at eftervise den større eller mindre Grad af Originalitet, som Araberne i deres Arbejder paa disse Omraader lægge for Dagen over for deres græske Forgængere.

Besvarelserne af Spørgsmaalene kunne i Almindelighed være affattede i det latinske, franske, engelske, tyske, svenske eller

danske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forseglet Seddel, der indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Selskabets i den danske Stat boende Medlemmer deltog ikke i Prisæskningen. Belønningen for den fyldestgjørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgsmaal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille af 320 Kroners Værdi.

Med Undtagelse af Besvarelserne af den for det Thottske Legat udsatte Opgave, for hvilken Fristen først udløber 31te Oktober 1890, indsendes Prisbesvarelserne inden Udgangen af Oktober Maaned 1889 til Selskabets Sekretær, Professor, Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Selskabet begyndte dernæst paa anden Behandling af Forslaget om Ændring af Selskabets Vedtægter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 51—76 opførte Skrifter.

3. Mødet den 10^{de} Februar.

Tilstede var 9 Medlemmer, nemlig Holm, Mødets Præsident, Rørdam, Krabbe, Thiele, Gertz, Heiberg, Hoffding, Sekretæren, (Joh. Steenstrup.)

Pastor Dr. H. Rørdam forelagde Selskabet det af ham udgivne Værk: *Monumenta Historiæ Danicæ* og knyttede dertil en Række Bemærkninger vedrørende Historieskrivningen i Danmark i det 16. Aarhundrede. Disse Bemærkninger ville ikke blive udgivne.

Dernæst meddelte Skolebestyrer Dr. J. L. Heiberg en Bemærkning om et matematisk Sted hos Aristoteles, som er optagen i Selskabets Oversigt (S. 1—6).

Fra Dr. Alfred Lehmann var der indkommen en Afhandling «Om Genkendelse, Forsøg paa en experimental Verifikation af Forestillings-Associationernes Teori», som han ønskede optagen i Selskabets Skrifter. Til Bedømmelsen af denne Afhandling nedsattes et Udvalg bestaaende af Professorerne Christiansen, Høffding og Kroman.

Paa Redaktørens Vegne fremlagde Sekretæren det nylig udkomne 6. Hæfte af Skrifternes 6. Række, 4. Bind, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, indeholdende C. F. Lütken, Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægtene *Tursiops*, *Orca* og *Lagenorhynchus*, samt det 3. Hæfte af Oversigten for 1887.

I Mødet vare fremlagte en Række af *Transactions and Proceedings* fra New Zealand Institute i Wellington samt de samme Skrifter, som i forrige Møde, blandt hvilke Sekretæren henlede Opmærksomheden paa private Gaver fra Selskabets Medlemmer Professor Dr. Vilh. Thomsen og Professor Dr. jur. Joh. Steenstrup.

4. Mødet den 17^{de} Februar.

(Tilstede vare 16 Medlemmer, nemlig Goos, Mødets Dirigent, Johnstrup, Mehren, Holm, S. M. Jørgensen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Finsen, P. E. Müller, Sekretæren, Jul. Thomsen, Christiansen.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet havde mistet et udenlandsk Medlem, som den 10. Febr. var afgaaet ved Døden, nemlig Orientalisten, Gehejmeraad, Professor Dr. H. L. Fleischer i Leipzig, der den 18. April 1884 var optagen til Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse.

Anden Behandling af Forslag om Ændringer i Selskabets Vedtægter fortsattes.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 77—110 opførte Skrifter.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1887.

Indtægt.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Kassebeholdning ved Aarets Begyndelse:					
a. Rede Penge		2254	6½		
b. Det Hjelmsjerne-Rosencroneske Bidrag . . .		6123	01		
c. En Guldmedaille		320	"		
d. To Sølvmedailler		25	"		
(Foruden 6 forskellige mindre Sølvmedailler af Værdi 38 Kr.)				8722	65
2. Rente og Udbytte af Aktier og Obligationer:					
a. Amortisable Statsobligationer (1600 Kr.) . .		64	"		
Husejerkreditkasseoblig. (123700 —) . .		4948	"		
Østifternes Kreditforen. Obl. (125600 —) . .		5024	"		
Kjøbenhavns Kommunelaan (13000 —) . .		520	"	10556	"
b. Rente af Prioritetsobligation (35000 Kr.) . .				1400	"
c. Udbytte af Nationalbankaktier (600 Kr.) . .				42	"
3. Godtgjørelse for Kontorleje					
				1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:					
a. Til Premier:					
Fra det Classenske Fideikommis for 1888 . .		400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat		100	"	500	"
b. Til videnskabelige FormaaIs Fremme:					
fra den Hjelmsjerne-Rosencroneske Stiftelse for 1887				1828	28
5. For Salg af Selskabets Skrifter					
				578	72
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken:					
				266	43
7. Tilfældige Indtægter:					
Udtrukne Obligationer				13200	"
Samlet Indtægt . . .				38694	08

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1887.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, Buddet		3420	"		
b. Gratifikation		200	"		
c. Brændsel		30	10		
d. Belysning		52	05		
e. Kontorudgifter		645	54		
f. Porto		435	14		
g. Kontorleje og Brandforsikring		1819	56	6602	39
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a. Af Selskabets Midler:	Kr.	Øre.			
α. Trykning af Oversigterne	1114	12			
Disses Hæftning	219	56			
Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	130	54			
Lithografi og Træsnit	124	37	1588	59	
β. Trykning af Skrifterne	510	28			
Disses Hæftning	319	60			
Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	259	"			
Lithografi og Træsnit	862	"			
Papir til Skrifterne	585	12			
Extraordinært 4de Rækkes Forsyning med Tavler	1543	85	4079	85	
γ. Ordbogen			300	"	5968
					44
b. Af det Hjelmsjerne-Rosencroneske Bidrag:					
α Regesta Diplomatica			1819	30	
β. Afbildninger til Docent Julius Langes kunsthistoriske Studier					1819
					30
At overføre				14390	13

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1887.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
	Overført			14390	13
3.	Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler:				
	α Til Udgivelse af Skrifter.				
	β Til andre videnskabelige Arbejder.				
	b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
4.	Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler:				
	b. Af den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse:				
	α Til Udgivelse af en Katalog over den danske Literatur ved Justitsraad Bruun.				
	β Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog.				
	γ Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord».				
	δ Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie	1400	"	1400	"
5.	Pengepræmier og Medailler:				
	a. Præmie af Legaterne. fra det Classenske Fideikommis. Etatsraad Schous og Hustrus.				
	b. Af Selskabets Kasse (derunder Renterne af det Thottske Legat). (1 Guldmedaille).				
6.	Tillfældige Udgifter:				
	a. Til endelig Afslutning af den meteorologiske Komité's Arbejder.				
	b. Til Bohave m. m.	233	"	233	"
	At overføre			16023	13

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1887.

Udgift.	Kr.		o.	
Overført			16023	13
7. Indkøb af Obligationer			14666	43
8. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	2927	53		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag	4731	99		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
(Foruden 6 forskj. mindre Sølvmedailler af Værdi 38 Kr.)			8004	52
Samlet Udgift			38694	08

5. Mødet den 2^{den} Marts.

(Tilstede vare 13 Medlemmer, nemlig: Goos, Mødets Dirigent, Johnstrup, Holm, Lütken, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Sekretæren, Kroman.)

Kassekommissionen fremlagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1887. En Oversigt over dette er aftrykt ovenfor S. (34)—(37).

Derpaa fortsattes og afsluttedes anden Behandling af Forslag om Ændringer i Selskabets Vedtægter. Overgang til tredje Behandling vedtoges.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 111—135 opførte Skrifter.

6. Mødet den 16^{de} Marts.

(Tilstede vare 13 Medlemmer, nemlig Johnstrup, Mødets Præsident, Mehren, Holm, Lütken, Fausboll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Finsen, Sekretæren.)

Professor Dr. L. Wimmer forelagde Selskabet sine seneste runologiske Arbejder og knyttede dertil en Meddelelse om den nyfundne slesvigske Runesten. Denne Meddelelse offentliggøres ikke.

Derefter forelagde den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse Bedømmelsen af en indkommen Besvarelse af den matematiske Prisopgave med Motto: «Den moderne højere Geometri maa nærmest opfattes som anskueliggjort Analyse (J. P. Gram, Doktordisp.)» saalydende:

Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelig-mathematiske Klasse har overdraget os at afgive Betænkning over den Afhandling med Motto: Den moderne højere Geometri maa nærmest opfattes som anskueliggjort Analyse, der er indkommen som Besvarelse af Selskabets Prisspørgsmaal om homogene, lineære Transformationer med to og tre Variable. Denne Betænkning have vi herved den Ære at forelægge.

Forf. stiller sig særlig den Opgave at finde de Transformationsgrupper, som kun indeholde et endeligt Antal af Transformationer; hans Afhandling falder i fire Afsnit; i det første behandler han de endelige Grupper i Almindelighed; han anvender derpaa i det andet Afsnit de vundne Resultater paa Transformationer af Formen

$$\mu x' = a_1 x + b_1 y,$$

$$\mu y' = a_2 x + b_2 y,$$

medens han i det sidste Afsnit betragter saadanne, der have Formen

$$\mu x' = a_1 x + b_1 y + c_1 z,$$

$$\mu y' = a_2 x + b_2 y + c_2 z,$$

$$\mu z' = a_3 x + b_3 y + c_3 z.$$

Første og andet Afsnit. Forf. betragter homogene, lineære Transformationer med et hvilket som helst Antal Variable; han bestemmer saadanne Transformationers Dobbelpunkter og Dobbeltplaner og viser, at Transformationerne, naar de henføres til de sidste som Koordinatplaner, antage Formen

$$\mu x' = \alpha x; \mu y' = \beta y; \mu z' = \gamma z \dots \text{o. s. v.}$$

hvor $\alpha, \beta, \gamma \dots$ ere de saakaldte Multiplikatorer. Dersom Transformationen skal høre til en endelig Gruppe, maa Multiplikatorerne være Rødder af Enheden; særlig undersøges det Tilfælde, hvor flere af Multiplikatorerne ere lige store, og det vises, at Transformationen da maa have uendelig mange Dobbeltplaner.

Efter derpaa at have omtalt Transformationers Sammensætning og derved udledt Egenskaber, som en endelig Gruppens Transformationer maa have, omtaler Forf., at man af en Gruppe med Transformationerne A kan danne en ny Gruppe med Transformationerne $F A F^{-1}$, hvor F er en vilkaarlig Transformation; idet den nye Gruppe i det væsentlige har de samme Egenskaber som den oprindelige, falde Grupperne i saadanne Klasser, at det vil være tilstrækkeligt at bestemme én af hver Klasse, og Forf. viser da, at denne altid kan vælges saaledes, at ethvert Element i enhver af Transformationernes Determinant bliver konjugeret, med samme eller modsat Tegn, med den tilsvarende Underdeterminant; deraf følger da, at alle Gruppens Substitutioner lade et Udtryk af Formen

$$\bar{x}x + \varepsilon_1 \bar{y}y + \varepsilon_2 \bar{z}z + \dots$$

uforandret. \bar{x} betyder her den konjugerede Størrelse til x og $\varepsilon_1, \varepsilon_2 \dots$ ere Konstanter. Vi skulle her bemærke, at denne Sætning ikke er korrekt udtrykt; for at Udtrykket skal blive uforandret maa $\bar{x}, \bar{y} \dots$ transformeres ved Transformationer, hvis Multiplikatorer ere konjugerede med Gruppens Multiplikatorer.

Tredje Afsnit. Efter saaledes at have bragt Transformationerne paa en, for den videre Undersøgelse, bekvem Form,

gaar Forf. over til Bestemmelsen af de endelige Grupper, der transformere en ret Linie til sig selv; han gennemfører her Undersøgelsen og bestemmer Formen af de mulige Grupper. Resultaterne ere her ikke nye, idet disse Grupper tidligere ere bestemte af Klein ved geometriske Betragtninger. Forfatterens Undersøgelser have derfor deres væsentlige Betydning derved, at de vise Brugbarheden af hans Metoder. Saavel her som ved det næste Afsnit gjælder den Bemærkning, at Forf. vilde kunne have simplificeret sine Regninger betydelig ved at benytte Walther Dycks Resultater i hans «Gruppentheoretische Studien» (Leipzig 1882).

Fjerde Afsnit. Forf. gaar nu over til Betragtningen af de endelige Grupper, der transformere en Plan til sig selv; han indskrænker sig her til Betragtning af Grupper af en vis Art; medens han i Afhandlingen mener at have bestemt alle saadanne Grupper, har han i et senere iindsendt Brev meddelt, at han er bleven opmærksom paa en Fejl, der gjør det tvivlsomt, om det opstillede System af Grupper er fuldstændigt.

Vende vi os nu til Afhandlingen i dens Helhed, saa maa vi erkjende, at Forf. viser en høj Grad af Dygtighed og mathematisk Blik ved den Maade, paa hvilken han forstaar at overvinde de store Vanskeligheder, som paa mange Steder træde ham i Møde. Beklageligt er det, at Forf. synes at have manglet Tid ved den endelige Udarbejdelse; Beviserne ere paa flere vigtige Punkter givne med saa stor Korthed, at dette, i Forbindelse med flere optrædende Regnefejl og mange Skrivefejl, har bevirket, at vi paa flere saadanne vigtige Punkter ikke have været i Stand til at afgjøre, om der er virkelige eller kun formelle Mangler til Stede; en saadan virkelig Mangel findes som anført i fjerde Afsnit, og da det er her, de særlig nye Resultater skulde søges, formindsker det Afhandlingens Betydning saa meget, at vi ikke kunne tilkjende den Prisen; vi finde dog, at selv om det ikke skulde lykkes Forf. at fuldstændiggjøre det fjerde Afsnit, saa indeholder det, der er givet, saa meget af

Interesse, at vi foreslaa Afhandlingen, efter at Forf. har underkastet den en omhyggelig Revision, optagen i Selskabets Skrifter; vi imødekomme derved et subsidiært af Forf. i hans Skrivelse til Selskabet udtalt Ønske.

Kjøbenhavn d. 10. Marts 1888.

H. G. Zentzen. Thiele. Julius Petersen.
Aiffatter.

I Overensstemmelse med Klassens Indstilling besluttede Selskabet, at Afhandlingens tre første Afsnit optages i dets Skrifter. Forfatteren er Dr. phil. H. Valentiner.

Den filologisk-historiske Klasse forelagde ligeledes den, inden den forlængede Tidsfrists Udløb, indkomne Besvarelse af den filologiske Opgave med Motto: *Do quod habeam*, saalydende:

Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs historisk-filosofiske Klasse har overdraget os at afgive Betænkning om en til Selskabet, under Mærket «*Do quod habeam*», indsendt Besvarelse af det 1886 udsatte filologiske Prisspørgsmaal: «Fremstilling af det danske Skriftsprog Opstaaen paa Reformationstiden». Denne Betænkning have vi herved den Ære at forelægge.

Afhandlingen falder i to Hoveddele. I den første har det været Forfatterens Agt at give «en Udsigt over de sproglige Bevægelser fra Aar 1300 til deres Afslutning i det fæstnede Skriftsprog i Reformationstiden». Den anden («særlige Del») skulde indeholde «en udtømmende Fremstilling af Sprogformen i alle dens Enkeltheder og i hele dens Omfang hos en enkelt betydelig Forfatter [fra Reformationstiden]».

Det store Stof, som Forfatteren har anset det for nødvendigt at samle, før end han skred til den egentlige Besvarelse af Opgaven, har, saaledes som han selv fremhæver, krævet saa megen Tid, at det kun med Møje er lykkedes ham at bringe den indsendte Afhandling «i en nogenlunde sammenarbejdet og læseværdig Skikkelse». Forfatteren har som Følge heraf

arbejdet under et stærkt Tryk, der paa mange Punkter har sat Mærker i Afhandlingen, idet denne jævnlig lider under formelle Mangler og Skjødesløsheder. Ogsaa forskellige Fejl i Enkelthederne lade sig maaske tildels forklare heraf.

Værre er det dog, at den første Afdeling, som skulde indeholde den egentlige Besvarelse af Spørgsmaalet, i mange Tilfælde kun giver Antydninger og — mere eller mindre sandsynlige — Formodninger, men ikke udtømmende Beviser for disses Rigtighed. Ogsaa er Forfatteren tilbøjelig til at tilskrive løsrevne Enkeltheder og ganske enestaaende Fænomener en Betydning, som der efter vor Mening ingenlunde kan tillægges dem.

I Behandlingen af Reformationstidens Sprog tilskrives der med en Ensidighed, hvori som bekjendt ogsaa tidligere Forfattere have gjort sig skyldige, Chr. Pedersen en altovervejende Indflydelse paa Skriftsprogets Dannelse, uden at hans Forhold til de andre samtidige betydelige Forfattere (vi fremhæve særlig P. Palladius) eller Forholdet mellem hans Sprog og Sproget i Chr. III's Bibel gjøres til Gjenstand for nøjere Undersøgelse. I det hele taget savne vi i høj Grad en indgaaende Behandling af Bibeloversættelsen fra 1550. Det samme gjælder Forholdet mellem Chr. Pedersens Sprog og det samtidige Regerings- og Kancellisprog, en Undersøgelse, som vi tillægge en stor Betydning for Spørgsmalets alsidige Besvarelse, men som Forfatteren slet ikke har optaget.

Paa den anden Side fremhæve vi med Glæde, at den Plan, Forfatteren har lagt for sit Arbejde, er klart og overskueligt gennemført, hvad der ogsaa viser sig i det lille Slutningsafsnit, hvori han kort sammenfatter Gangen i sine Undersøgelser og disses Resultater. Ligeledes finde vi rundt om i Afhandlingen gode og rigtige lagttagelser, der ikke blot ere af Vigtighed for Besvarelsen af det stillede Spørgsmaal, men ogsaa paa adskillige Punkter kaste nyt Lys over dette.

I den «særlige Del» af Afhandlingen var det Forfatterens

Agt at gjøre et enkelt Værk af Chr. Pedersen til Gjenstand for udtømmende sproglig Behandling, og han har hertil valgt *Vocabularium ad usum Dacorum 1514*. Uagtet dette Værks store Betydning i lexikalsk Henseende maa vi anse Valget af denne Prøve for alt for ensidig. Vi kunne nemlig kun med stort Forbehold tiltræde Forfatterens Mening, at vi herigjennem faa «et tro Billede af Sproget, som det foreligger i Slutningen af det 15de og Begyndelsen af det 16de Aarh. ikke alene i Chr. Pedersens Skrifter, men i alle skrevne og trykte Bøger». Beviset for denne Paastands Rigtighed er ikke ført i Afhandlingens første Del, og det vilde efter vor Mening have ledet til langt sikrere Resultater, hvis Forfatteren, i Steden for det nævnte Skrift af Chr. Pedersen, der som Ordbog ikke blot maa bruges med en vis Varsomhed, men heller ikke giver noget Begreb om Sprogets hele syntaktiske Forhold, havde valgt et eller flere Skrifter af hver enkelt af Tidens betydeligste Forfattere og paa Grundlag heraf havde anstillet sin Undersøgelse.

Forfatteren har anlagt denne sidste Del af Afhandlingen efter en saa omfattende Maalestok, at han kun er naaet til at levere et mindre Stykke af Lydlæren.

Da Afhandlingen saaledes er bleven et Brudstykke, kunne vi, selv bortset fra de Indvendinger, vi ovenfor have rejst imod den, ikke anbefale den til den udsatte Pris. I Betragtning af den store Flid, som Forfatteren har udvist, og det grundige Kjendskab til dansk Sproghistorie, som han paa mange Maader har lagt for Dagen, tillade vi os imidlertid at indstille til Videnskaberne Selskab, at det tilstaar ham en Belønning af 200 Kroner som Opmuntring til at fortsætte disse Studier.

Kjøbenhavn d. 3. Marts 1888.

K. Gislason. Vilh. Thomsen. Ludv. F. A. Wimmer,
Aftatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet, saafremt Kassekommissionen intet havde at erindre derimod, at tilstaa Forf. 200 Kr. til sine Studiers Fortsættelse i samme Retning.

Cand. polyt. J. Sebelien, Lærer i Kemi ved Ultuna Landbrugsskole, havde indsendt en Afhandling: «Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælken», hvilken han ønskede optaget i Selskabets Publikationer. Selskabet besluttede at anmode Professor Dr. S. M. Jørgensen om at gjøre sig bekendt med den og derefter i et følgende Møde foreslaa andre Medlemmer til at tiltræde Bedømmelsesudvalget.

Selskabet besluttede, efter Forslag fra den historisk-filosofiske Klasse, at de af Hensyn til Forhandlingerne om Selskabets Vedtægter udsatte Valg af nye Medlemmer extraordinært skulde foregaa i dette Foraar, saaledes at Forslagene skulde være indleverede inden den 15. April, og at den foreløbige Behandling, paa Tidsfristerne nær, skulde foretages i Overensstemmelse med de under Forhandling værende Vedtægter i den Skikkelse, som disse have faaet ved anden Behandling.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 136—163 opførte Skrifter, deriblandt privat Gave fra Selskabets Medlem, Professor Dr. H. G. Zeuthen.

7. Mødet den 6^{te} April.

(Tilstede vare 10 Medlemmer, nemlig: Johnstrup, Mødets Præsident, Holm, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Jul. Petersen, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Finsen, Sekretæren.)

Siden forrige Møde havde Selskabet mistet et indenlandsk Medlem, Professor, Dr. L. Aug. Colding, som var afgaaet ved Døden den 21. Marts, efter at have været Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse siden den 11. April 1856.

Skolebestyrer, Dr. J. L. Heiberg fremlagde V. Bind af sin Udgave af Euklids Elementer og knyttede dertil nogle Bemærkninger om Scholierne til disse. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Da Kassekommissionen intet havde haft at erindre mod Selskabets Beslutning i forrige Møde (S. (43)), om at tilstaa Forf. til den indsendte Besvarelse af den filologiske Prøvegave et Beløb af 200 Kroner til sine Studiers Fortsættelse i samme Retning, aabnedes med Forf.'s Tilladelse den med Mottoet *Do quod habeam* mærkede Navneseddel, som indeholdt Navnet Stud. mag. P. K. Thorsen, hvem det nævnte Beløb altsaa tilstilles.

I Henhold til Selskabets Beslutning i forrige Møde (S. (44)) vedtoges det, efter Professor S. M. Jørgensens Forslag, at anmode Professor C. T. Barfoed og Dr. H. Topsøe om at tiltræde Udvalget til Bedømmelsen af Cand. polyt. J. Sebeliens Afhandling: «Studier over Æggehvdestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælken».

Det besluttedes at udsætte Valg af Selskabets Embedsmænd til Mødet efter, at Vedtægtsforhandlingerne vare tilendebragt.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 164—213 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem, Professor Kölliker i Würzburg og fra Professor A. Ernst i Carácas.

8. Mødet den 20^{de} April.

(Tilstede vare 24 Medlemmer, nemlig: Goos, Mødets Dirigent, Johnstrup, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Finsen, Høffding, Sekretæren, Gertz, Mehren, Krabbe, A. D. Jørgensen, P. E. Müller, Jul. Lange, Holm.)

Indtil Professor Goos, som var forhindret i at være tilstede fra Mødets Begyndelse, kom, leledes Forhandlingerne af Højesteretsassessor, Dr. jur. Finsen:

Det vedtoges at sende Selskabets Oversigter til Professor A. Ernst i Carácas, fra hvem Selskabet jævnlig modtog mindre videnskabelige Afhandlinger.

Fra det Udvalg, der var nedsat til Bedømmelse af Dr. Alfred Lehmanns Afhandling «Om Genkendelse. Forsøg paa en experimental Verifikation af Forestillings-Associationernes Teori» (Christiansen, Høffding, Kroman, jf. S. (33)) var indkommen nedenstaaende Bedømmelse:

Hr. Dr. phil. A. Lehmann har til Selskabet indsendt en Afhandling «Om Genkendelse. Forsøg paa en experimental Verifikation af Forestillingsassociationernes Teori» med Ønsket om at faa den optaget i Selskabets Skrifter. Om end det nedsatte Bedømmelsesudvalg ikke i ét og alt kan være enigt med Forfatteren angaaende Rigtigheden af de benyttede Udgangspunkter og de derfra dragne Slutninger, finde vi dog det indsendte

Arbejde i det hele saa oplysende med Hensyn til det behandlede Spørgsmaal, at vi tillade os at foreslaa det optaget.

D. 16. April 1888.

C. Christiansen. H. Høffding. K. Kroman,
Aftatter.

I Henhold hertil besluttedes det at optage denne Afhandling i Selskabets Skrifter.

Derefter foretoges tredje Behandling af Forslaget om Selskabets Vedtægter. Ved denne fik disse den endelige Skikkelse, i hvilken de findes aftrykte i et Tillæg til Beretningerne om Selskabets Møder, og vedtoges dernæst enstemmig.

Da de Forhandlinger, som førte hertil, kun lige ere berørte i de foregaaende Hæfter, skal her i al Korthed gives en samlet Fremstilling af dem.

I Løbet af længere Tid var det ved flere Lejligheder bleven gjort gjældende, at flere af Vedtægternes Bestemmelser kunde trænge til en Revision. Efter de i Aarenes Løb foretagne mindre Ændringer af de i 1869 aftrykte Vedtægter ansaas det for naturligt, for at opnaa den bedst mulige Sammenhæng, ikke ogsaa denne Gang at indskrænke Revisionen til enkelte Punkter.

Efter at Selskabet den 15de April 1887 af Hensyn til den Indflydelse, som Revisionen muligvis kunde faa paa Præsidentens Stilling, havde udsat indtil videre at vælge en Præsident i afdøde Gehejmeraad Madvigs Sted, overdrog det derfor den 29de April til et Udvalg, bestaaende af de to Klasseformænd (Ussing og Johnstrup), Sekretæren (Zenthen), Redaktøren (Vilh. Thomsen) samt Højesteretsassessor Finsen, at udarbejde de fornødne Forslag.

Dette Udvalg forelagde i Mødet den 14de Oktober i et samlet «Forslag til det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Vedtægter» de Ændringer i de bestaaende Vedtægter,

som det derefter agtede at foreslaa enkeltvis. Dette Forslag afveg fra de nu endelig vedtagne Vedtægter saavel ved Indhold eller Formulering af adskillige mindre Bestemmelser som hovedsagelig derved, at det vilde indskrænke Valgperioden for Selskabets Præsident til ét Aar. Hovedforslaget indeholdt heller ikke den nu optagne Bestemmelse i § 14 (det daværende Forslags § 15) om Brug af Fransk i Oversigterne, medens et Mindretal i Udvalget (Zeuthen og Vilh. Thomsen) havde stillet et videregaaende Forslag om Brug af fremmede Sprog.

Udvalgets Forslag var ledsaget af efterfølgende Betænkning, til hvis Forstaaelse maa bemærkes, at Forslagets §§ 10—11 senere ere ombyggede med en enkelt § 10, saa at Forslagets senere Paragraftal maa formindskes med 1 for at svare til dem i de nye Vedtægter:

I Henhold til det os af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab den 29de April overdragne Hverv har undertegnede Udvalg taget under Overvejelse, hvorvidt der maatte være Grund til at foretage Forandringer i Selskabets nu gjældende Vedtægter. Derved er opnaaet Enighed om at foreslaa en Række Ændringer, ved hvilke Vedtægterne vilde faa den i det medfølgende Udkast indeholdte Skikkelse, medens kun et Mindretal i Udvalget dertil føjer et ligeledes medfølgende Forslag om en yderligere Ændring af de bestaaende Vedtægters § 12 (ny § 15) vedrørende Brug af fremmede Sprog i Oversigterne.

Hvilke Ændringer Udvalget foreslaar, vil ses ved at sammenholde Udkastet med de bestaaende Vedtægter. Til Vejledning ved Sammenligningen er der ved enhver af Forslagets §§ angivet, hvilke §§ i de bestaaende Vedtægter den gjengiver eller er bestemt til at erstatte, og der er tillige sørget for, at Udeladelser af ældre Bestemmelser ikke skulle undgaa Opmærksomheden. Idet saaledes Forslagene i Virkeligheden foreligge fuldstændig, anse vi det ikke for nødvendigt her særskilt at nævne alle de enkelte Forslag, hvoraf en stor Mængde kun er Sprog-

ændringer, Præciseringer af nugældende Bestemmelser eller Omordninger, som ere nødvendiggjorte ved de mere væsentlige nye Forslag, men skulle nøjes med at henlede Opmærksomheden paa disse sidste. En detailleret Angivelse af de enkelte foreslaaede Ændringer vil derimod kunne finde sin Plads paa en før Selskabets Forhandling affattet Afstemningsliste, hvorpaa der tillige vil være at optage de Forslag til yderligere Ændringer, som maatte indkomme.

Den første Række af væsentligere Ændringer, som vi foreslaa, vedrører Valget af nye Medlemmer (gl. §§ 2—8, nye §§ 2—9). Det foreslaas, at Valget kun foretages én Gang aarlig (ny § 6), medens det tidligere foretoges to Gange (gl. §§ 4 og 8), at Forslagene indbringes noget tidligere end hidtil (ny § 7, gl. §§ 5 og 8), at Indskrænkningen af Antallet af Pladser helt bortfalder for norske og svenske Medlemmers Vedkommende (ny § 5, gl. § 8), at Antallet af Pladser for andre udenlandske Medlemmer fordeles efter mere bestemte Regler og gjøres noget mindre end hidtil, da ogsaa Nordmænd og Svenskere skulde være indbefattede derunder (ny § 5, gl. § 8), og at der ved Valget af udenlandske Medlemmer skal følges samme Regler som ved Valget af indenlandske, blot med saadanne Afvigelser, som blive nødvendige ved Begrænsningen af Pladsernes Antal. Det sidste Forslag har maattet fordeles paa de forskellige Valgparagraffer, som derved ere blevne omarbejdede. Dertil har saa knyttet sig nogle mindre Ændringer i Bestemmelserne om Valgenes Forberedelse (ny § 4) og Forslagenes Befordring fra Sekretæren til Klasserne og videre til Selskabet (ny § 8, gl. §§ 5 og 6).

Der er dernæst stillet Forslag om Præsidentens Stilling og Valgperiode (gl. §§ 9—10, nye §§ 10—13). Det foreslaas, at Præsidenten betegnes som den, der staar i Spidsen for Selskabet, men derimod ikke som hidtil nævnes blandt dets Embedsmænd, at hans Gjerning i Selskabet og hans Forhold til dets Embedsmænd bestemmes noget nøjere end

tidligere, og at Valgperioden indskrænkes fra 5 til 1 Aar. For at Selskabet ikke skal binde sig i Fremtiden, er det foreslaaet, at Gjenvalg tillades, hvilket ikke er til Hinder for at indføre en foreløbig Praxis, hvorefter den fratrædende ikke blev gjenvalgt. Det er foreslaaet, at de særlige Regler om Valg af en Prins af det kongelige Hus ikke paany opstilles.

Medens næppe nogen af de Ændringer, som hele Udvalget har foreslaaet til §§ 11—14 (nye §§ 14—17), vil medføre nogen Forandring i Ordningen af Selskabets Anliggender, maa det anføres, at der i § 18 (gl. § 15) af Hensyn til de ved Beslutning af 3dje December 1886 tilladte Udlaan mod Pant i faste Ejendomme gjøres Indskrænkning i Bestemmelsen om Notering af Selskabets Papirer, at Forslagets § 19 lægger Tiden for Selskabets Møder 14 Dage senere end hidtil (gl. § 16), at § 21 (gl. § 18) indeholder nogle mindre Ændringer i Afstemningsregler, og § 20 (gl. § 17) Regler for Bevillinger af Afbildninger til de af Selskabets Medlemmer meddelte Arbejder. I Slutningen af den noget omarbejdede § 22 (gl. §§ 19 og 11 Note) er optaget en hidtil uskreven Vedtægt. § 23 er en Omarbejdelse af den gamle § 20.

Idet Udvalget forbeholder sig nærmere at motivere de stillede Forslag ved Forhandlingen i Selskabets Møder, skal det her endnu kun foreslaa, at den foreliggende Sag underkastes to Behandlinger, saaledes at kun de Ændringer i de bestaaende Vedtægter faa Gyldighed, som ved anden Behandling besluttet af det i Vedtægternes § 22 bestemte Flertal.

Kjøbenhavn, den 12te Oktober 1887.

J. L. Ussing. Fr. Johnstrup. H. G. Zeuthen,
Affatter.

Vilh. Thomsen. V. Finsen.

Selskabet besluttede at underkaste Forslaget mindst to Behandlinger. De ved anden Behandling vedtagne Ændringer vare saa betydelige, at ogsaa en tredje blev nødvendig. Første

Behandling fandt Sted i Møderne 11te og 25de November. Forslag til Underændringer til Udvalgets Forslag og til andre Ændringer af Vedtægterne end de af Udvalget foreslaaede indkaldtes til 9de December. Der indkom saadanne dels fra Kassekommissionen, dels fra følgende Medlemmer: Jap. Steenstrup, Jul. Thomsen, Lütken, Wimmer, Topsøe, Warming, Goos, Joh. Steenstrup, Høffding og Kroman.

Anden Behandling foretoges dernæst i Moderne 3dje og 17de Februar og 2den Marts 1888. Til Ændringer af den ved denne Behandling vedtagne Skikkelse indkom inden den fastsatte Tid, den 16de Marts, Forslag fra Udvalget og følgende Medlemmer udenfor og i dette: Jap. Steenstrup, Zeuthen, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Joh. Steenstrup, P. E. Müller. Disse Forslag forelaa ved den alt omtalte tredje Behandling.

Under alle tre Behandlinger ledede Prof. Goos i Følge et paa ham i Mødet den 28de Oktober faldet Valg Forhandlingerne.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 214—256 opførte Skrifter.

9. Mødet den 4^{de} Maj.

(Tilstede vare 19 Medlemmer, nemlig: Johnstrup, fungerende Vicepræsident, Jul. Thomsen, Holm, Lütken, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Jul. Lange, Topsøe, J. Petersen, Thiele, Meinert, Goos, Rostrup, Joh. Steenstrup, A. D. Jørgensen, Høffding, Sekretæren.)

Professor Dr. C. F. Lütken forelagde Selskabet en Afhandling om tre pelagiske Delfinlægter (*Steno*, *Delphinus* og *Prodelphinus*). Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Tillige forelagde samme et Arbejde af Dr. phil. H. J. Hansen, Om en Gruppe af isopode Krebsdyr (*Cirotanidæ*), som

Forf. ønskede optaget i Selskabets Publikationer. Til denne Afhandlings Bedømmelse nedsattes et Udvalg bestaaende af Professor C. F. Lütken, Museumsinspektor Meinert og Kmh. P. E. Müller.

Derefter foretoges de ifølge Beslutning af 2den Marts udsatte Valg.

Til Selskabets Præsident valgtes Etatsraad, Prof. em., Dr. Jap. Steenstrup.

Til Kasserer valgtes Museumsinspektor, Dr. F. V. A. Meinert, da den hidtilværende Kasserer, Professor, Dr. C. F. Lütken, hvis Funktionstid var udløben, ikke ønskede Gjenvalg.

Til Revisor i Steden for afd. Professor L. A. Colding valgtes Professor, Dr. Jul. Petersen.

Til Medlem af Carlsbergfondets Direktion gjenv valgtes Professor, Dr. E. Holm og til Medlem af Museumsbestyrelsen ligeledes den samme.

Til Bedømmelse af en fra Cand. mag. K. Rørdam indkommen Afhandling: «Bidrag til Kundskab om Æthylendiamin», som Forf. ønskede optagen i Selskabets Publikationer, nedsattes et Udvalg, bestaaende af Professorerne Jul. Thomsen og S. M. Jørgensen samt Dr. H. Topsøe.

Redaktøren fremlagde 1ste Hæfte af Oversigten for 1888, og af Skrifternes naturvidenskabelig-mathematiske Afdelings 6te Række, Bind IV, Nr. 7, indeholdende E. Koefoed: «Studier i Platosoforbindelserne», og af den historisk-filosofiske Afdelings 6te Række, Bd. II, Nr. 1, indeholdende V. Finsen: «Om den oprindelige Ordning af nogle af den islandske Fristats Institutioner».

Til at afgive Erklæring over et fra Sekretæren og Redaktøren indkommet Forslag om at sende Selskabets udenlandske Medlemmer den Klasses Skrifter, hvortil de høre, ned-

sattes et Udvalg bestaaende af de to Klasseformænd og de to Forslagsstillere.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 257—284 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra d'Hrr. Professorer Penka i Wien og F. Plateau i Gand.

10. Mødet den 18^{de} Maj.

(Tilstede vare 23 Medlemmer, nemlig: Johnstrup, Vicepræsident, Hannover, Jul. Thomsen, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Warming, J. Petersen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Finsen, Hoffding, Sekretæren, Barfoed, Wimmer, Jul. Lange, Topsoe.)

Professor Dr. V. Fausbøll gav en Beretning om Fremgangen med Jātaka-Bogens Udgivelse og forelagde nogle Bemærkninger om enkelte vanskelige Pāli-Ord i samme. Dette Foredrag er optaget i Selskabets Oversigt for i Aar S. 7—58.

Fra Professor em., Etatsraad, Dr. Jap. Steenstrup var i Anledning af det paa ham i foregaaende Møde faldne Valg indkommen følgende Skrivelse:

Kjøbenhavn den 9de Maj 1888.

Til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Sekretær,

Hr. Professor Dr. ph. H. Zeuthen, R. af Dbg. p. p.

Herved har jeg den Ære at bevidne det Kgl. D. Videnskabernes Selskabs høitærede Hr. Sekretær Modtagelsen af den mig paa Selskabets Vegne tilsendte Meddelelse om det i Mødet den 4de dennes paa mig faldne Valg som Selskabets Præsident for det nærmeste Femaar. I Forbindelse med denne Bevidnelse beder jeg for det høit agtede Selskab at maatte frembære min dybt følte Paaskjønnelse af det for mig saa hædrende, i selve

Valget udtalte Vidnesbyrd om den Tillid, mine Kolleger nære til en fremdeles usvækket Interesse hos mig for vort Selskabs Vel og dets ydre og indre Anliggender, og samtidig dermed at maatte udtale for det min oprigtige Beklagelse af, at personlige Forhold formene mig i at kunne modtage det saa ærefulde Hverv.

Hvad enten jeg nemlig seer hen til det meget, som Selskabets Tarv, ret forstaaet, efter min Følelse billigen kan fordre af den, i hvis Hænder Selskabet betroer Ledelsen af dets Anliggender, eller dertil, at en ikke fuldt befæstet Tilstand af mine Kræfter endnu kun i ringere Grad egner sig for den Virksomhed, som et Præsidium i og udenfor Selskabets Møder uafviseligen kræver, vil det staae for mig som kun lidet forsvarligh — baade over for Selskabet og over for mig personligen og de videnskabelige Formaal, til hvis Fremme mine Kræfter paa en noget sikkrere Maade kunne virke — om jeg overtog det Hverv, som Selskabets Medlemmer have ment at burde tildele mig og hvorved de saa høiligen have hædret mig.

Dertil kommer, som noget for Tidspunktet mere særegent, men som noget tillige, der, ifølge de i det sidste Halvaar stedfundne Droftelser af de just nu vedtagne nye Love for vort Selskab, vil være de fleste af de høitagede Medlemmer let forstaaeligt, at Overtagelsen af Præsidiet for Øjeblikket maatte berede mig større og særlige Vanskeligheder, da jeg endnu ikke kan være fortrolig med de nye Vedtægters Bestemmelser og Forstaaelsen af disse heller ikke overalt er mig klar. I mange Tilfælde vilde min Ledelse af Forhandlingerne i vore Møder kun kunne foregaae under en Famlen, der vilde være lidet tilfredsstillende for Selskabet og for Præsidiet.

Idet jeg til Slutning gjentager min oprigtige Beklagelse over ikke at have kunnet modtage det ærefulde Valg og tillige min fulde Paaskjønnelse af den mig ved Valget viste Tillid, tillader jeg mig at tilfoie den særlige, men forhaabenlig ikke nødvendige Forsikkring, at det i den korte Fremtid, hvori det

endnu maatte blive mig forundt at deltage i Selskabets Virken og Forhandlinger, stedse skal være min alvorligste Bestræbelse efter bedste Evne at fremme dets Arbejder og Alt, hvad der efter min Overbevisning maatte kunne være til dets Tarv.

Med Høiagtelse ærbødigst

Japetus Steenstrup.

I denne Anledning foretoges et nyt Valg af Selskabets Præsident for de kommende 5 Aar. Valget faldt paa Professor Dr. Jul. Thomsen, som i selve Mødet modtog Valget.

Til indenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse valgtes følgende i det forrige Møde af Klassen foreslaaede Medlemmer: Lektor i Fysiologi ved Universitetet, Dr. Chr. Bohr, Matematikeren, Direktør ved Forsikringsselskabet Skjold, Dr. J. P. Gram, Bestyrer af det Meteorologiske Institut Adam Paulsen og Lærer i Mathematik ved Officersskolen, Dr. H. Valentiner,

og efter et i forrige Møde ligeledes indbragt Forslag til indenlandske Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse: Professor i Historie ved Universitetet, Dr. Kr. Erslev, Historikeren, Bibliotheksassistent, Dr. J. Fridericia, Professor i romanske Sprog ved Universitetet, Dr. Thor Sundby og Professor i slavisk Sprog og Litteratur ved Universitetet, Dr. K. A. Verner.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 285—311 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem General N. v. Kokscharow i St. Petersburg og Docent, Dr. Cl. Wilkens her.

Det vedtoges, at afholde endnu et Møde den 1ste Juni.

11. Mødet den 1^{ste} Juni.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele; Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Erslev, Fridericia, Sundby, Verner, Bohr, Gram, Valentiner, Sekretæren, Finsen.)

Præsidenten meddelte, idet han første Gang indtog Forsædet i Forsamlingen, at han havde underrettet Selskabets høje Protektor, Hans Maj. Kongen, om det paa ham faldne Valg, og at Allerhøjstsamme havde udtalt sin Bevaagenhed for Selskabet.

Professor C. Christiansen gav en Meddelelse om H. C. Ørstedes store Elektromagnet og nogle Forsøg med samme. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Til udenlandske Medlemmer bleve, efter et i næstforrige Møde af den historisk-filosofiske Klasse indbragt Forslag, optagne,

fra Sverig og Norge:

Sprogforskeren, Provst, Dr. Johan Fritzner i Kristiania, Rigsarkivar, Dr. C. Th. Odhner i Stockholm og Professor i Historie, Dr. Gustav Storm i Kristiania,

og fra andre Lande:

Professor i germansk Filologi, Dr. Rudolph Heinzel i Wien, Historikeren, Gehejmerraad, Medlem af det kejserlige Videnskabernes Akademi Ernst Kunik i St. Petersborg, Direktør for École des Chartes, Medlem af det franske Institut, Professor M. Paul H. Meyer i Paris, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab, Dr. Johannes Schmidt i Berlin og Professor i germansk Filologi, Dr. Eduard Sievers i Halle.

Det i næstforrige Møde nedsatte Udvalg (Klasseformændene, Sekretæren, Redaktøren) havde afgivet en Betænkning angaaende Forsendelsen af Selskabets Skrifter til udenlandske Medlemmer.

Selskabet vedtog Udvalgets Forslag om foreløbig kun at sende de norsk-svenske Medlemmer den Klasses Skrifter, hvori de hver især ere optagne.

Det i Mødet den 6te April nedsatte Udvalg (S. M. Jørgensen, C. T. Barfoed, H. Topsøe) havde afgivet følgende Betænkning over den af Cand. polyt. J. Sebelien indsendte Afhandling:

Selskabet har overdraget os undertegnede at udtale os om en af Hr. Cand. polyt., Mejeriskolelærer i Ultuna, Sebelien indsendt Afhandling: «Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælk», som han har ønsket optagen i de af Selskabet udgivne Publikationer.

Arbejdet danner en Slags Fortsættelse af Forfatterens tidligere i Selskabets Oversigter for 1885 optagne Afhandling. Det gaar væsentlig ud paa at bestemme Æggehvidestoffer kvantitativt ved at udfælde dem med et eller andet kvælstoffrit og saavidt muligt fuldstændigt Bundfældningsmiddel og derpaa bestemme de ikke vejede Bundfalds Kvælstofindhold efter Kjeldahls Methode. Fremgangsmaaden har givet Forfatteren meget gode Resultater, og han anvender dem ogsaa til Belysning af flere vigtige, Mælkens Æggehvidestoffer vedrørende Forhold. Da Arbejdet synes udført med Flid og Dygtighed, tillade vi os at anbefale det til Optagelse i Selskabets Oversigter.

Kjøbenhavn den 16de Maj 1888.

C. Barfoed. S. M. Jørgensen, Haldor Topsøe.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage den ovennævnte Afhandling i Oversigten for i Aar, hvor den findes S. 81—126.

Fra det i Mødet den 4de Maj nedsatte Udvalg (Jul. Thomsen, S. M. Jørgensen, H. Topsøe) var der indkommen nedenstaaende Betænkning over den af Cand. mag. K. Rørdam indsendte Afhandling:

Selskabet har ønsket vor Betænkning om vedlagte Afhandling af Hr. Cand. mag. K. Rørdam, Bidrag til Kundskaben om Æthylen-diamin, et Ønske, vi herved have den Ære at efterkomme.

Afhandlingen er en Monografi af den typiske Diamin, Æthyldiamin, og fuldstændiggjør i mange Henseender vore Kundskaber om denne vigtige Forbindelse. Især har Forfatteren den Fortjeneste, at have gjort den hidtil vanskelige og om-stændelige Fremstilling af Æthyldiamin til en ganske simpel Operation; men ogsaa hans Beskrivelse af en Række vigtigere Salte af den nævnte Amin har en ikke ringe Interesse. Vi tillade os derfor at anbefale det vel udførte Arbejde til Optagelse i Selskabets Skrifter.

Kjøbenhavn den 17de Maj 1888.

Julius Thomsen. S. M. Jørgensen, Haldor Topsøe.
Affatter.

I Henhold til Udvalgets Forslag vedtog Selskabet at optage denne Afhandling i Oversigten for i Aar, hvor den findes S. 59—80.

Selskabet besluttede dernæst at indtræde i Bytteforbindelse med følgende Institutioner, nemlig med *British Museums Bibliothek*, naturhistorisk Afdeling, i London, med *The Marine Biological Association*, der agter at oprette et Bibliothek i Plymouth, med *École Polytechnique* i Delft, og i mere begrænset Omfang med det arkæologiske Selskab, *Hrvatsko arkeologičko društvo* i Zagreb (Agram), og *Universitets-Bibliotheket* i Heidelberg.

Sekretæren meddelte derpaa, at Selskabets Delegerede ved Bologna-Universitetets 800 Aars Jubilæum, Prof. C. Goos, til dette medbragte en af Præsidenten og Sekretæren under-skreven latinsk Lykønskings-Skrivelse; endvidere at «Selskabet for Udgivelsen af Kilder til Dansk Historie» havde indsendt Bd. II, 2det Hæfte af «Aktstykker og Oplysninger til Rigsraadets og Stændermødernes Historie under Kristian IV» i 25 Expl.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 316—337 opførte Skrifter.

12. Mødet den 19^{de} Oktober.

(Tilstede vare 25 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Jap. Steenstrup, Johnstrup, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Sekretæren, Krabbe, Ussing.)

I Sommerens Løb havde Selskabet mistet et udenlandsk Medlem, Fysikeren, Professor, Dr. Eric Edlund i Stockholm, som d. 11. Jan. 1867 var bleven optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse og afgik ved Døden d. 19. August d. A.

Prof. em., Dr. Jap. Steenstrup meddelte Selskabet sin Opfattelse af et af den europæiske Menneskeheds ældste Oldtidsminder, Mammuthjæger-Stationen ved Pørdmost i det østerrigske Kronland Mähren, efter et Besøg der i Juni—Juli 1888. Denne Meddelelse er optagen i Selskabets Oversigt S. 145—212.

Professor, Dr. C. F. Lütken forelagde Selskabet I. Bd. af „*E Museo Lundii*“. Se Oversigt 1887 S. (46)—(54).

Fra Dr. phil. C. N. Starcke var indsendt et Skrift i 4 Afdelinger med Fællestitlen «Ethikens theoretiske Grundlag», hvilket han ønskede optaget i Selskabets Skrifter. Bedømmelsen af dette Skrift overdroges til et Udvalg bestaaende af Professorerne Høffding og Kroman.

Carlsberg-Laboratoriet havde udgivet og tilsendt Selskabet Exemplarer af «Meddelelser» Bd. II, 5te Hæfte.

Fra Universitetet i Bologna var indkommen en Takskrivelse i Anledning af den Lykønskning, det havde modtaget fra Selskabet. Ligeledes vare indkomne Takskrivelser for Optagelsen fra de udenlandske Medlemmer, Provst, Dr. J. Fritzner og Professor, Dr. G. Storm i Kristiania, fra Rigsarkivar Cl. T. Odhner i Stockholm, fra Professorerne J. Schmidt i Berlin, Sievers i Halle, Heinzel i Wien og Paul Meyer i Paris.

Redaktøren meddelte, at i Sommerens Løb var udkommet af Oversigten for i Aar det 2det Hæfte, samt af Skrifterne, historisk-filosofisk Afdeling, 6te Rækkes II. Bd., Nr. 2, indeholdende Alfr. Lehmann, «Om Genkendelse», og Nr. 3, indeholdende J. L. Heiberg «Om Scholierne til Euklids Elementer».

Sekretæren meddelte, at de nye Vedtægter i Sommerens Løb vare trykte og saavel omsendte til Medlemmerne som optagne i Oversigten for i Aar som et særligt Tillæg.

Sekretæren meddelte dernæst, at der forinden Fristens Udløb var indkommen en Besvarelse af Prisopgaven for det Thottske Legat om Bornholms mesozoiske Lerarter med et Motto af Forchhammer: «Det fortjener derfor i højeste Grad at undersøges, hvorledes de Produkter ere, der fremkomme ved den Indvirkning, som man sammenfatter under Navnet Forvitring, og som med Hensyn til sin Ejendommelighed kun lidet er kjendt». Denne Besvarelse var afgiven til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse til Bedømmelse.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 554—644 opførte Skrifter.

13. Mødet den 2^{den} November.

(Tilstede vare 23 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Warming, Petersen, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Finsen, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Sekretæren, Topsøe.)

Selskabet havde siden forrige Møde mistet sit udenlandske Medlem, Professor, Dr. Th. Kjerulf i Kristiania, som var bleven optagen i den naturvidenskabelig - matematiske Klasse den 22de April 1870 og er død den 26de Oktober d. A.

Lektor, Dr. Chr. Bohr holdt et Foredrag om Luftsiftet gennem Lungerne. Dette Foredrag vil blive optaget i Selskabets Oversigt paa Fransk.

Derefter gav Professor, Dr. T. N. Thiele en Meddelelse om det Spørgsmaal, hvilket Tal der er fordelagtigst som Grundtal for et Talsystem. Denne Afhandling vil blive optagen paa Fransk i Selskabets Oversigt.

Sekretæren meddelte, at der i rette Tid var indkommen en Besvarelse af Selskabets filosofiske Prisopgave for 1887, om Følelsernes Natur, Optræden og Systematik med Motto af Imm. Kant: «*Das alle unsere Erkenntniss mit der Erfahrung anfangt, daran ist gar kein Zweifel*». Denne Afhandling er afgiven til den historisk-filosofiske Klasse til Bedømmelse.

Samme meddelte, at Selskabet fra Prof. C. F. Lütken havde modtaget de 50 Expl. af I. Bd. af «*E Museo Lundii*», som var dette tilsagte.

Selskabet bemyndigede Præsidenten til at overbringe dets Protektor, Hans Maj. Kongen dets allerunderdanigste Lykønskning i Anledning af Allerhøjstsammes Regeringsjubilæum den 15de Novbr. I Anledning af dette besluttedes det først at holde næste Møde den 23de November.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 645—668 opførte Skrifter.

14. Mødet den 23^{de} November.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig: Ussing, fung. Vicepræsident, Jap. Steenstrup, Johnstrup, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christian- sen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Topsøe, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steen- strup, Gertz, A. D. Jørgensen, Heiberg, Finsen, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, Sundby, Sekretæren, P. E. Müller.)

Fra Carlsbergfondets Direktion var tilsendt et under 1ste Ok- tober 1888 oprettet og under 12te næstefter allerhøjest konfirmeret Tillæg til Carlsbergfondets Fundats af 25de September 1876, samt et af Direktionen enstemmig vedtaget Forslag til «Tredje Tillæg

til Carlsbergfondets Statuter», hvorefter Selskabet, i Overensstemmelse med Fondets Statuters § XIV, skulde tage Beslutning. Selskabet tiltraadte enstemmig dette Forslag, der trykt som Manuskript forud var omsendt til Medlemmerne, og besluttede at anmode Direktionen om at indstille det saaledes vedtagne Tillæg til Hs. Maj. Kongens allerhøjeste Stadfæstelse.

Idet denne er given under 3dje Januar 1889, er Tillægget nu traadt i Kraft og meddeles her.

Tredje Tillæg til Statuter for Carlsbergfondet.

§ XXVI. Istedetfor Fondets hidtilværende Kapital af 2,200,000 Kroner træder fra 1ste Oktober d. A. at regne den Fondet i Medfør af Kaptajn, Brygger, Dr. phil. J. C. Jacobsens testamentariske Dispositioner og Udlægsskjøde af nævnte Dato tilhørende Ejendom «Gamle Carlsberg», Mtr. Nr. 19 c, 19 d, 20 g, 20 q, 20 ab samt 21 a i Valby med de paa Ejendommen værende tvende Bryggerier, alle øvrige Bygninger, Væxthuse og Haver samt de tvende Bryggeriers Inventarier og Hestebesætning. Ejendommen er behæftet med 80,000 Kroner til Carlsberg Pensionskasse og med et af Fondets Direktion i Anledning af Overtagelsen optaget Prioritetslaan, stort 2,200,000 Kroner, der ifølge den udstedte Obligation forrentes med 4 % p. a. og afdrages med 100,000 Kroner aarlig.

Fondet har endvidere for en Sum af 1,069,850 Kroner overtaget samtlige paa Bryggerierne værende Beholdninger og for den Sum udstedt Obligation, der afbetales senest i Løbet af 10 Aar.

§ XXVII. Hovedbygningen paa Gamle Carlsberg med Udhuse, Væxthuse og Have, skal, naar den Benyttelse, der er tillagt Stifterens Familie, ophører, overdrages som Fribolig paa Livstid til en ved sin Virksomhed

i Videnskab, Litteratur, Kunst eller paa anden Maade af Samfundet fortjent Mand eller Kvinde, der vælges med absolut Majoritet af Videnskabernes Selskab paa Indstilling af Carlsbergfondets Direktion.

Vedligeholdelsen af Bygninger og Have paahviler Fondet. Faasaavidt den, til hvem Friboligen overdrages, savner Midler til at bestride de med Benyttelsen forbundne Udgifter, skal Fondet bevilge et tilstrækkeligt Tilskud dertil, som dog med den Paa-gjældendes øvrige Indtægt ikke bør overstige den højeste Gage for Statens Embedsmænd.

§ XXVIII. Af Nettooverskudet af Bryggeriet udredes til Carlsbergfondets 3 Afdelinger foreløbig aarlig 110,000 Kroner, som fordeles til Fondets forskellige Formaal i Henhold til de gjældende Statutbestemmelser.

Resten af Overskudet oplægges og anvendes overensstemmende med det under 1ste Oktober 1888 oprettede og under 12te s. M. allerhøjest konfirmerede Tillæg til Fundatsen af 25de September 1876.

§ XXIX. Til at føre Tilsyn med og bestyre Ejendommen — med Undtagelse af Bryggerierne med Tilbehør, der, saalænge de drives for Fondets Regning, skulle have en selvstændig Driftsbestyrer — samt til at besørge Fondets Regnskabs- og Kassevæsen ansætter Direktionen en Kvæstor, der antager fornøden Medhjælp efter Direktionens Bestemmelse. Kvæstor reviderer tillige Bryggeriernes Driftsregnskab og øvrige Regnskaber.

Til at revidere Kvæstors Regnskaber samt efterrevidere Bryggeriregnskaberne udnævner Direktionen to af sine Medlemmer, for hvem den fornødne Medhjælp stilles til Raadighed.

Decision gives af den samlede Direktion.

§ XXX. Det ved 2det Statuttillæg § XXIII for hvert af Direktionens Medlemmer fastsatte Honorar forhøjes fra 800 Kroner til 1200 Kroner, Honoraret til Direktionens Formand ligeledes fra 400 Kroner til 1800 Kroner, og det i Statuternes § VII bestemte Honorar til Laboratoriebestyrelsens Formand forhøjes fra 200 Kroner til 500 Kroner, — alt fra 25de September 1888 at regne.

Fra samme Tid tillægges der de Tilforordnede i det nationalhistoriske Museums Bestyrelse et Honorar af 400 Kroner aarlig for hver.

§ XXXI. I §§ XXVI—XXX kan ingen Forandring ske uden paa den i Statuternes § XIV foreskrevne Maade og med Hans Majestæt Kongens Samtykke.

Professor J. L. Ussing forelagde derpaa en nylig funden græsk Indskrift fra Dekelia (Tatoi). Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Derefter gav Lektor Chr. Bohr en Meddelelse om Hæmoglobinets Forbindelser med Ilt og Kulsyre. Denne Afhandling vil blive optagen paa Fransk i Selskabets Oversigt.

Det dertil nedsatte Udvalg (Lütken, Meinert, P. E. Müller) havde afgivet følgende Bedømmelse af Dr. phil. H. J. Hansens den 4de Maj forelagte Arbejde om en Gruppe af isopode Krebsdyr (*Cirolanidæ*) (se Oversigt d. A. S. (51)—(52)):

Selskabet har anmodet os undertegnede om at afgive Betænkning over en samme af medundertegnede Lütken den 4de Maj d. A. forelagt Afhandling «*Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ Musei Hauniensis*. Et Bidrag til Kundskaben om nogle Familier af isopode Krebsdyr ved Dr. phil. H. J. Hansen», 236 Manuskript-Sider foruden Forklaringen til de 10 Tavler, der ledsage Afhandlingen i Tegninger.

I dette omfattende Arbejde, til hvis Udførelse Forfatteren har haft Understøttelse af Carlsberg-Fondet, afhandles en

Krebsdyr-Gruppe (forsaauidt den er repræsenteret i vore zoologiske Samlinger), af hvilken der tidligere har været beskrevet (om end til Dels paa en ufuldkommen Maade) 43 Arter; i dette Arbejde afhandles 35 Arter, af hvilke dog kun 11 falde sammen med ældre Arter, medens ikke mindre end 24 ere nye og til Dels Repræsentanter for nye Slægter. Deres ydre Habitus er meget lidt forskjellig, men den indtrængende Analyse, som netop derved blev nødvendig for at kunne adskille Arter og Kjøen, aabenbarede saa væsentlige Forskjelligheder i Bygning af Munddele, Krop- og Haleben samt Hale, at de kunde yde Forfatteren rigt Stof til Slutninger, angaaende disse og beslægtede Formers Systematik og Biologi. At man i denne Dyrerække, som i andre, finder nogle af de vigtigste systematiske Karakterer i Munddelene, er vel ikke noget nyt; men Forfatteren har her gjort Rede for meget væsentlige Forskjelligheder, der hidtil ikke have været fuldt paaagtede eller forstaaede; og som her frembyde den Fordel, at en Sønderlemmelse ikke engang er nødvendig til Bestemmelse af den Gruppe eller Underfamilie, til hvilken det givne Dyr hører; Undersøgelse med en god Lupe vil i Reglen være nok. At Forfatteren søger at sætte disse Forskjelligheder i Forbindelse med, hvad der vides eller kan antages om Formens Levemaade, dens særegne Maade at skaffe sig Føden (Fiskeblod, Fiskekjød o. s. v.) paa, er en Selvfølge, og han har derfor med Flid samlet, hvad der forelaa af Iagttagelser over den Hurtighed, hvormed visse Arter bevæge sig, og den Glubskhed, hvormed de massevis angribe og opæde levende Fisk o. s. v. Ved Undersøgelserne over Munddelene, der af Forfatteren vistnok med Rette anses for det vigtigste Afsnit i det foreliggende Arbejde, kommer han ind paa en Sammenligning med Forholdene hos Æga- og Cymothoa-Gruppen, som for c. 22 Aar siden ere behandlede i en særegen Afhandling af Selskabets afdøde Medlem, Professor J. C. Schiødte, der kom til det Resultat, at der var saa dyb en Grundforskjel mellem disse Isopoders Sugemund og Cirolanernes Rovdyrmund,

at den maatte skille disse Grupper — hvis ydre Lighed kun skulde være mere tilfældig — vidt fra hinanden. Med al Anerkjendelse af, hvad der i hin Afhandling af hans Lærer og Mester er nedlagt af fortræffeligt, kan Forfatteren dog ikke helt slutte sig til dette Resultat, da han har fundet mellemliggende Forhold hos visse af de af ham undersøgte og karakteriserede Former. Et eget lille Afsnit afhandler de Forandringer, der foregaa med disse Dele hos Cymothoerne under de højst mærkelige Omdannelser, der ere paaviste hos disse Dyr. Æmnet har fremdeles ført ham ind paa en Undersøgelse over de den hele Cirolana-Cymothoa-Række afgrænsende Karakterer og paa dens Deling i 6 Familier, af hvilke Cirolanerne danne den første, Ægidæ og Cymothoidæ de to sidste, saavelsom paa de forskellige Karakterers relative Værd som Slægts-, Arts- eller Kjønsmærker. I sidstnævnte Henseende oplyses flere mærkelige Forhold, medens Føddernes og Haleviftens særlige eller forskellige Uddannelse som mere eller mindre virksomme Svømmeredskaber benyttes til at kaste Lys over Arternes større eller mindre Tilpasning til pelagisk Levemaade.

Uden dermed at ville udtale, at vi fuldt ud kunne tiltræde i Realiteten eller billige i Formen alle af Forfatteren udtalte Anskuelser eller Domme, og særlig med fornødent Forbehold for medundertegnede Meinert ligeoverfor visse omstridte Opfattelser af faktiske Forhold, ere vi undertegnede fuldkommen enige om at anbefale dette med stor Flid og Dygtighed udførte omfattende Arbejde, illustreret ved de paa de 10 ledsagende Tavleskitser angivne Tegninger, udførte i Kobberstik, til Optagelse blandt det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelig-mathematiske Afhandlinger. Da Artsbeskrivelserne og Diagnoserne ere givne paa Latin, vil det franske Résumé kunne indskrænkes til enkelte Partier af Afhandlingen.

Den 1ste Oktober 1888.

Chr. Lütken, F. Meinert. P. E. Müller.
Affatter.

Paa Grund af den store Bekostning, som vilde være forbunden med Udgivelsen af dette Arbejde, besluttede Selskabet dels at forespørge Udvalget, forstærket med Prof. Warming, om en mindre kostbar Fremstilling af Tavlerne eller en Reduktion af disse ikke var mulig, dels at høre Selskabets Redaktør og Kassekommission om den samme Sag.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 669—720 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Dr. P. Cassel i Berlin, L. Lallemand i Paris og Selskabets Medlem, Rektor J. Thorkelsson i Reykjavik.

15. Mødet den 7^{de} December.

(Tilstede vare 26 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Mehren, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Nellemann, A. D. Jørgensen, Heiberg, Finsen, Høffding, P. E. Müller, Gram, Erslev, Fridericia, Sundby, Verner, Sekretæren.)

Professor Kr. Erslev gav en Meddelelse om Unionsbrevet fra Kalmarmødet 1397 med særligt Hensyn til Arkivar Rydbergs Skrift derom. Denne Afhandling vil ikke blive optagen i Selskabets Publikationer.

Til Medlem af Kassekommissionen gjenvalgtes Professor, Dr. E. Holm, saaledes at hans Funktionstid udløber med Udgangen af April 1892.

Sekretæren meddelte, at et Skab, indeholdende den tidligere bestaaende meteorologiske Komité's Papirer og Aktstykker, var afgivet fra den polytekniske Lærestalt, og Selskabet besluttede, at disse Sager skulde overlades Det Danske Meteorologiske Institut til Sigtning og Brug.

Selskabet gav derved Afkald paa ved nye Medlemmer selv at gennemføre en i sin Tid til den nævnte Kommission overdragen Revision af de meteorologiske Tavler fra 1860 og de nærmest foregaaende Aar. (Se Oversigt for 1861 S. 436 og 1875 S. (12)—(13).) Det tør imidlertid haabes, at en saadan vil blive indbefattet i en almindeligere Undersøgelse af ældre meteorologiske Optegnelser, som Institutet foretager, og derved ville de nu oversendte Papirer finde Anvendelse.

Fra det Udvalg, som var nedsat til Bedømmelse af Dr. C. N. Starckes Afhandling (Høffding og Kroman), var indkommen følgende Betænkning:

Til Videnskabernes Selskab er der af Dr. C. N. Starcke indsendt en Afhandling om «Ethikens theoretiske Grundlag», med Ønsket om at faa den optaget i Selskabets Skrifter.

Forfatteren drøfter i dette Arbejde nogle af de Spørgsmaal, som ere af Betydning for en filosofisk Begrundelse af Ethiken. Han søger først ved en Sammenligning mellem de to normative Videnskaber, Logik og Ethik, at bestemme den sidstes Hovedopgave og Methode. Dernæst søger han at give en Karakteristik af den ethiske Følelses Natur og støtter sig herved især til en Undersøgelse af Forholdene paa primitive Udviklingstrin. Ogsaa nogle Hovedpunkter i de ethiske Theories Historie, særlig Forsøgene paa at opstille en ren Fornuftmoral, belyser og kritiserer han nærmere. Afhandlingen slutter med en Drøftelse af Spørgsmaalet om Determinisme og Indeterminisme og af dette Spørgsmaals Betydning for Ethiken.

Forfatterens Fremstilling lider af Tyngde og Mangel paa Overskuelighed; vi savne paa flere Steder tilstrækkelig Udførlighed og Dokumentation; han naar ofte sit Maal ad unødvendige Omveje, og vi afvige i flere Henseender fra de Resultater, han kommer til. Men Afhandlingen bærer dog Præget af saa stor Grundighed, og der er i den nedlagt et saa betydeligt Tanke-

arbejde, at vi ikke tage i Betænkning at anbefale den til Optagelse i Selskabets Skrifter.

Kjøbenhavn den 5te December 1888.

K. Kroman, H. Høffding.
Aftatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage denne Afhandling om «Ethikens theoretiske Grundlag» i Selskabets Skrifter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 721—746 opførte Skrifter.

16. Mødet den 21^{de} December.

(Tilstede vare 26 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Lorenz, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, A. D. Jørgensen, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Erslev, Sekretæren, Fridericia.)

Paa Kassekommissionens Vegne forelagde dens Formand, Prof. Johnstrup, Udkast til Budget for 1889. I Forbindelse hermed sattes de to følgende Sager, nemlig et Forslag fra Regestakommissionen og Spørgsmaalet om Optagelse af Dr. H. J. Hansens Afhandling om Cirolaniderne i Skrifterne under Forhandling, hvilket gav Anledning til den eventuelle Indførelse af 1000 Kr. paa Posten 2 b α og en Forhøjelse af sidste Post 2 a β med 1400 Kr. Ved særlig Afstemning vedtoges de under Posten 2 a δ opførte 1000 Kr., da det oplystes, at der paa denne Konto var anvendt saa lidt i 1888, at de 1300 Kr., som var kalkuleret at skulle anvendes i 1888 og 1889 (Oversigt 1887 S. (60)—(62)), ikke vilde overskrides. Budgettet vedtoges dernæst i følgende Skikkelse:

Budget for 1889.

Indtægt.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Kassebeholdning:					
a. Rede Penge		3046	71		
b. Det Hjelmstjerne-Roseneroneske Bidrag . . .		4744	58		
c. 1 Guldmedaille		320	"		
d. 2 Solvmedailler		25	"		
				8136	29
2. Renter og Udbytte:					
a. 1600 Kr. amortisable Statsobligationer . .		64	"		
123700 — Husejer Kreditkasse Oblig. . . .		4948	"		
125200 — Østifternes Kreditforenings Oblig.		5008	"		
13400 — Jydske Landejendommers Oblig..		536	"		
				10556	"
b. 35000 Kr. Prioritets Obligationer				1400	"
c. 600 Kr. Nationalbankaktier, Udbytte				42	"
3. Godtgjørelse for Kontorleje				1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:					
a. Til Præmier:					
fra det Classenske Fideikommis		400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat		100	"		
				500	"
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:					
fra den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse				1530	"
5. For Salg af Selskabets Skrifter				400	"
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken				200	"
7. Tilfældige Indtægter				"	"
Samlet Indtægt				24364	29

Af Selskabets Kapitalformue betragtes 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender (Beslutning af 24. April 1874).

Budget for 1889.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet	3420	"		
b.	Gratifikationer	200	"		
c.	Brændsel	52	"		
d.	Belysning	50	"		
e.	Kontorudgifter	670	"		
f.	Porto	470	"		
g.	Kontorleje, Brandforsikring	1780	75	6642	75
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a.	Af Selskabets Midler:	Kr.	Ø.		
α.	Trykning af Oversigterne	1100	"		
	disses Hæftning	230	"		
	Oversættelse paa Fransk	350	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	320	"	2000	"
β.	Trykning af Skrifterne	1340	"		
	disses Hæftning	450	"		
	Oversættelse paa Fransk	300	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	2750	"	4840	"
γ.	Ordbogen	500	"		
δ.	Til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter (Indhæftning, Aftryk af Tavler m. m.)	1000	"	8340	"
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α.	Regesta diplomatica*)	1000	"		
β.	Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier. Af de dertil bevilgede 1200 Kr. er der til Rest	675	"	1675	"
3. Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:					
a.	Af Selskabets Midler:	Kr.	Ø.		
α.	Til Udgivelse af Skrifter	200	"		
β.	Til andre videnskabelige Arbejder	200	"	400	"
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
	Til Raadighed	800	"	1200	"
	Overfores			17857	75

*) Under Forudsætning af, at et Forslag fra Regestakommissionen herom vedtages. [Dette er sket 11. Januar 1889.]

Budget for 1889.

	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Udgift.				
Overført			17857	75
4. Understøttelse til Skrifteres Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
a. Af Selskabets Midler:				
Til Raadighed	600	"		
b. Af den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse:				
	Kr.	Ø.		
a. Til Udgivelse af en Katalog over den danske Literatur ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 17de Novbr. 1865 Subskription paa 50 Expl. med indtil 4000 Kr. Af Resten 1368 Kr. 29 Øre ventes brugt.	450	"		
β. Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog bevilget d. 17de Decbr. 1875 2400 Kr. Til Rest	250	50		
γ. Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord» bevilget d. 27. Febr. 1880 500 Kr. Til Rest	280	"		
δ. Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie bevilget d. 23. Decbr. 1887 2000 Kr. Til Rest	1000	"		
ε. Til Raadighed	400	"		
	2380	50	2980	50
Overføres			20838	25

Budget for 1889.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført			20838	25
5. Pengepræmier og Medailler:				
a. Præmie af Legaterne:				
fra det Classenske Fideikommis				
Etatsraad Schous og Hustrus				
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat)	600	"		
1 Guldmedaille	320	"	920	"
6. Tilfældige Udgifter:				
Til Bohave og Istandsættelser	100	"	100	"
7. Indkjøb af Obligationer				
8. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	1061	96		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .	1419	08		
c. Guldmedailler				
d. 2 Sølvmedailler	25	"		
Forskjellige mindre Sølvmedailler til Værdi 38 Kr. og et Sæt Guld- og Platinvægte opbevares i Kassen.			2506	04
Samlet Udgift			24364	29

Af disse Udgifter ere 1 a, b, g faste, 1 c—f, 2, 5 og 6 kalkulatoriske, 3, 4 afhænge af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 tager Kassekommissionen Beslutning.

Paa Regestakommissionens Vegne fremsatte Prof. Holm mundtlig et Forslag om Fortsættelse og Afslutning af Regesta diplomatica med Udgivelsen af 2den Rækkes II. Bd. Om dette Forslag, der nedenfor meddeles, saaledes som det senere er indsendt skriftlig, besluttede Selskabet at høre Kassekommissionen, før den endelige Beslutning toges.

Regestakommissionen undlader ikke herved at meddele Videnskabernes Selskab, at 1ste Bind af 2den Række af *Regesta diplomatica historiæ Danicæ* er færdigt og vil blive forelagt Selskabet i næste eller næst-næste Møde. Efter at Arbejdet er naaet saa vidt frem, bliver det Kommissionens Pligt at foreslaa Selskabet Værkets Fortsættelse og Afslutning ved, at der udgives et nyt og sidste Bind af 2den Række.

Det maa i saa Henseende mærkes, at, efter at det var fastsat, at der skulde føjes et Supplement til det i Aaret 1870 afsluttede Hovedværk, afgav den daværende Regestakommission i Selskabets Møde 7de Februar 1879 den Erklæring, at 2 Supplementbind, eller, som man nu betegnede dem, to Bind af en ny, anden Række vilde være nødvendige for at naa ned til Aaret 1660. Arbejdet blev derefter med Selskabets Billigelse fortsat saaledes, at, samtidig med at der blev trykket paa 1ste Bind af 2den Række, som skulde gaa til Aaret 1536, blev der samlet Regester til 2det Bind. Der blev den 1ste December 1885 af den nuværende Regestakommission givet en ny Meddelelse om Arbejdets Gang.

Da, som allerede nævnt, første Bind af 2den Række nu er færdigt, vil den Opgave, der staar tilbage, være at skride til Revision og Supplering af det til 2det Bind samlede Materiale og dernæst at faa dette trykt. Kommissionen gaar ud fra, at Selskabet er rede til at bevilge de fornødne Midler til, at dette kan ske. Det vil kun være en simpel Konsekvens af Selskabets tidligere Beslutninger. Valget staar nu imellem at fuldføre et Værk, der, naar det er sket, trods de Mangler, det kan have, vil gjøre Selskabet Ære og være af overordentlig Betydning for dansk Historieforskning, eller ogsaa at lade det staa som et Fragment, der kun kan opfattes som et Vidnesbyrd om Mangel paa Ævne til at gennemføre et stort og vigtigt Arbejde. Det maa ogsaa erindres, at der ved det nye Bind ikke er Tale om at begynde forfra, men at Stoffet næsten fuldstændig er samlet.

Men ét Spørgsmaal maa afgjøres, og det er, ved hvilket Udgivelsesaar for de Værker, hvorfra Regesterne excerpertes, der bør standses. Ved første Bind af 2den Række er i sin Tid Aaret 1877 sat som Grænseaalet. Det kunde siges at være rationelt, om man fastholdt det samme Aar ogsaa for andet Bind. Men da der naturligvis maa gaa adskillige Aar hen, inden dette kan blive trykket færdigt, vil det i sin Tid tage sig lidet heldigt ud, at man ikke har medtaget Excerpter af nyere Skrifter. Ogsaa er der allerede samlet Regester af Værker, der ere udkomne indtil 1884. Ønskeligt vilde det være at medtage Skrifter, hvis Udgivelsesaar naa ned lige indtil 1888, og man behøver ikke at lade sig skræmme af, at der i de senere Aar er udgivet Samlinger, som indeholde store Masser af Aktstykker, da der ikke vil være Grund til at medtage saadanne Værker, der ved at meddele Aktstykker i kronologisk Orden, gjøre det let for Historikeren at finde, hvad han har Brug for. Al Sandsynlighed er der for, at man ikke vil naa op til et større Antal Regester end 19000, og efter de tidligere gjorte Erfaringer tør man da antage, at Udgifterne til andet Bind ikke ville overstige 16000 Kroner. Da det imidlertid er bedst at være forsigtig, indskrænker Kommissionen sig i dette Øjeblik til at foreslaa Selskabet at bevilge 1000 Kroner for det følgende Aar, for at der kan finde Revision og Redaktion Sted af det opsamlede Materiale, og for at man kan komme til et saa nøjagtigt Overslag som muligt over, hvor store Udgifterne ville blive, hvis man medtager Regester af Værker, der ere udkomne lige indtil 1888. Skulde det da mod Forventning vise sig, at Udgifterne ville blive for store til, at Selskabet mener at kunne paatage sig dem, har man det i sin Magt at fastsætte, at Grænsen for de Skrifers Udgivelsestid, hvorfra Regester tages, skal sættes længere tilbage.

20de December 1888.

E. Holm. H. P. Rørdam. Joh. C. H. R. Steenstrup.

Angaaende det i Mødet den 23de November drøftede Forslag om Optagelse af Dr. H. J. Hansens Afhandling om Cirolaniderne i Selskabets Skrifter var der indkommen følgende Udtalelser:

Under 24de November har Selskabet anmodet os om at tage under fornyet Overvejelse, om det ikke skulde være muligt at formindske de betydelige Omkostninger, som Optagelsen af Dr. H. J. Hansens Afhandling i dets Skrifter efter de meddelte Oplysninger vilde forvolde samme.

Det viste sig meget snart, at den i Selskabet fremsatte Tanke at gjengive Dr. Hansens Tegninger i Lystryk istedenfor i Kobberstik maatte opgives. Vi have derefter drøftet Muligheden af at nedbringe Tavlernes Antal til 7, ved at en Del af de simple Figurer udsondredes for at udføres i Kemitypi (Zink-Etsning) og indsattes i Texten; og foruden denne Tanke have vi drøftet to andre Publikationsmaader: ved Selskabets Bekostning og paa dets Forlag, men udenfor dets naturvidenskabelig-mathematiske Afhandlinger, og — endelig — blot ved en Forfatteren ydet Understøttelse. Disse forskjellige Alternativer ville stille sig paa det nærmeste saaledes:

a. Optagelse i Selskabets Skrifter med 10 Kobbertavler. Udgift 1800 Kr. for Tavlernes Stikning og Trykning + 1115 Kr. for Textens Trykning (med Papir). Summa 2915 Kr.

b. Som a, men saaledes, at Tavlerne reduceres til 7, hvilke da ville blive dyrere, fordi de lettere Figurer ere udskudte for at kemityperes. Udgift for Tavlernes Stikning og Trykning samt Kemityperne 1495 Kr., Summa 2610 Kr. — Difference 305 Kr.

c. Trykning i 250 Exemplarer paa Selskabets Bekostning med 10 Kobbertavler c. 2430 Kr.

d. Som c, men med 7 Tavler (og Kemityperne) 2140 Kr.

e. Et femte Alternativ vilde være at yde Forfatteren en Understøttelse til Afhandlingens Udgivelse, der da ikke kunde sættes under 2000 Kr.

Forfatteren selv er meget lidt stemt for at ombytte 3 af Kobbertyperne med Kemitypier, bl. a. fordi dette vil besværliggjøre Figurerne komparative Benyttelse, og vilde derfor — hvis Selskabet ikke kan gaa ind paa Alternativet a — foretrække enten Alternativet c eller e.

En Fordeling af Udgiften paa 2 Aar vil næppe være nogen følelig Ulempe.

Den 4de December 1888.

Chr. Lütken, Eug. Warming. F. Meinert. P. E. Müller.
Affatter.

I Egenskab af Redaktor skal jeg, uden at komme ind paa selve Bevillingsspørgsmaalet, blot tillade mig med Hensyn til Udvalgsbetænkningen af 4de ds. angaaende Dr. H. J. Hansens Afhandling at fremdrage nogle enkelte Momenter, der muligvis kunde faa Indflydelse paa den endelige Bestemmelse.

1. Angaaende den for Trykningen under a (resp. b) anslaaede Udgift 1115 Kr. maa til Sammenligning med Budgettets Konto 2 a β bemærkes, at de 600 Kr. ville falde paa Sats og Trykning, Resten, 515 Kr., paa Papir, idet det nævnte Beløb skjønnes at være beregnet efter en Størrelse af 24 Ark.

2. Den under c (resp. d) foreslaaede Udgivelsesmaade som et selvstændigt Værk udenfor Selskabets Skrifter har hidtil kun været anvendt i enkelte særlige Tilfælde (saasom ved Værker, der have Karakter af Haandbøger eller lign., eller saadanne, som man har fundet det rigtigt at udgive i et andet Sprog end Dansk eller i et andet Format end det i Skrifterne brugte). Det vilde altsaa være en Afgivelse fra den hidtil brugte Praxis at vælge denne Udgivelsesmaade for et Arbejde, der, forsaavidt det skal udgives gennem Selskabet, efter sin Natur vilde have sin Plads i Skrifterne, og af Hensyn til mulige Konsekvenser vilde den næppe heller være uden Betænkeligheder, selv om der maaske paa denne Maade kunde spares lidt ved at tage et noget mindre Oplag.

3. Ligeoverfor Forslaget e maa fremhæves, at Selskabet, dersom der alligevel skulde ofres et saa usædvanlig stort Beløb, vistnok vilde staa sig bedre ved eventuelt at give lidt mere og saa faa et Aktiv i selve Oplaget.

4. Idet der saaledes formentlig kun burde blive Spørgsmaal om enten, at vælge Udgivelsesmaade a (resp. b) eller at afvise Arbejdet, skal endnu bemærkes, at, hvilket Valg der end maatte blive truffet, vil der næppe være Mulighed for at faa Stikning og Trykning af 10 Kobbertavler og Trykningen af hele Texten afsluttet i Løbet af et Aar.

12te December 1888.

Vilh. Thomsen.

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab har tilsendt dets Kassekommission tvende Udvalgsbetænkninger, hvori en Afhandling af Dr. phil. H. J. Hansen om Cirolaniderne foreslaas

- 1) enten optagen i Selskabets Skrifter forsynet med 10 kobberstukne Tavler, eller
- 2) udgiven paa Selskabets Bekostning som et særskilt Værk i 250 Exemplarer, eller,
- 3) at der ydes Forfatteren en Understøttelse til Afhandlingens Udgivelse, dog ikke under 2000 Kr.

Angaaende en af Udvalget og Professor Warming foreslaaet Reduktion af Tavlernes Antal fra 10 til 7 giver Betænkningen af 4de December den Oplysning, at Forfatteren er meget lidt stemt for at ombytte 3 af Tavlerne med Kemitypier, hvorfor den foreslaaede Reduktion her lades ude af Betragtning.

Ifølge et af Udvalget forfattet Overslag over Udgifterne ved Afhandlingens Udgivelse ville de nævnte 3 Alternativer volde Selskabet en Udgift paa henholdsvis 2915, 2430 eller 2000 Kr., hvorom Selskabet ønsker en Udtalelse fra Kassekommissionen.

Af Budgettet for Aaret 1889 vil det ses, at Selskabets økonomiske Status ikke tillader en saa betydelig Udgift, naar berettigede Krav fra Selskabets Medlemmer skulle fyldestgøres. Til Skrifternes Trykning og Forsyning med Tavler og Træsnit

er der nemlig for 1889 kun kalkuleret 2690 Kr., til Skrifteres Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer — hvortil det sidst foreslaaede Alternativ maa henregnes — kun 600 Kr., og selv med disse knapt tilmaalte Bevillinger antages der dog ved Aarets Slutning at være en Nedgang i den kontante Kassebeholdning af Selskabets egne Midler paa henved 600 Kr.

Kassekommissionen beklager meget, at den, paa Grund heraf ikke kan tilraade Selskabet at yde en Bevilling paa 2—3000 Kr. til Udgivelsen af Dr. Hansens saa gunstigt bedømte Afhandling, selv om der var Tale om, at Bevillingen kunde fordeles paa 2 Aar.

Kjøbenhavn, 18de December 1888.

Fr. Johnstrup. J. L. Ussing. E. Holm. T. N. Thiele.

Efter nogen Forhandling besluttedes det med 13 Stemmer mod 11 at optage Skriftet med den af Forfatteren oprindelig ønskede Udstyrelse. De 1400 Kr., som opførtes paa Budgettet, ville medgaa til de Kobbertavler, som antages at kunne udføres i Aarets Løb.

Fra Kassekommissionen var indkommen Meddelelse om, at den havde gjenvalgt Professor F. Johnstrup til Formand for indeværende Selskabsaar.

Fra den historisk-filosofiske Klasse var der indkommen Meddelelse om, at den havde vedtaget denne Gang ikke at fremsætte noget Forslag til Bortgivelsen af den Madvigske Æresmedaille. Spørgsmaalet om Bortgivelsen vil altsaa først komme til at foreligge igjen i 1893.

Derefter forelagde Dr. H. Valentiner et Arbejde om de endelige Transformationsgrupperes Theori. Dette Arbejde optages i Selskabets Skrifter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 747—765 opførte Skrifter.

Tilbageblik

paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1888.

Ved Slutningen af Aaret 1887 talte Selskabet 45 indenlandske og 71 udenlandske Medlemmer. Det har i Aarets Løb mistet et indenlandsk Medlem, nemlig forhenv. Stadsingenior i Kjøbenhavn, Professor, LL. D., L. Aug. Colding, der blev Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse d. 11. April 1856, og tre udenlandske Medlemmer, nemlig Gehejmerraad, Professor ved Universitetet i Leipzig, Dr. H. L. Fleischer, Medlem af den historisk-filosofiske Klasse siden 18. April 1884, Professor i Fysik, Dr. Eric Edlund i Stockholm, Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse siden den 11. Januar 1867, og Professor i Mineralogi, Dr. Th. Kjerulf i Kristiania, Medlem af samme Klasse siden den 22. April 1870. Som indenlandske Medlemmer blev den 18. Maj d. A. optagen Lektor ved Kjøbenhavns Universitet, Dr. Chr. Bohr, Direktør, Dr. J. P. Gram, Bestyrer af det meteorologiske Institut Adam Paulsen og Lærer ved Officersskolen, Dr. H. Valentiner i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse; Professor ved Kjøbenhavns Universitet, Dr. Kr. Erslev, Assistent ved Universitetsbibliotheket, Dr. J. A. Fridericia, Professor ved Kjøbenhavns Universitet, Dr. Thor Sundby, og Professor ved samme, Dr. K. A. Verner i den historisk-filosofiske Klasse, samt som udenlandske Medlemmer den 1. Juni d. A., fh. Provst, Dr. J. Fritzner i Kristiania, Rigsarkivar Cl. T. Odhner i Stockholm, Professor,

Dr. Gustav Storm i Kristiania, Professor, Dr. R. Heinzl i Wien, Gehejmraad E. Kunik i St. Petersborg, Professor, Medlem af det franske Institut Paul Meyer i Paris, Professor, Dr. J. Schmidt i Berlin og Professor, Dr. E. Sievers i Halle, alle i den historisk-filosofiske Klasse. Ved Aarets Slutning talte Selskabet 52 indenlandske Medlemmer og 76 udenlandske Medlemmer, af hvilke 27 indenlandske og 28 udenlandske hørte til den historisk-filosofiske Klasse, medens 25 indenlandske og 48 udenlandske tilhørte den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

I Selskabets Møde den 2. April vedtoges der ændrede Vedtægter, hvilke ere trykte i et Tillæg, der findes umiddelbart efter Oversigten over Selskabets Forhandlinger.

I Mødet den 1. Maj valgtes Etatsraad, Professor em., Dr. Jap. Steenstrup til Selskabets Præsident, men da denne ikke modtog Valget, blev ved et nyt Valg i Mødet den 18. Maj Professor, Dr. Jul. Thomsen valgt til Selskabets Præsident for de kommende fem Aar.

For det samme Tidsrum er Museumsinspektør, Dr. F. V. A. Meinert valgt til Selskabets Kasserer, og for de kommende tre Aar Professor, Dr. Jul. Petersen valgt til Revisor.

I Kassekommissionen, hvor Professor, Dr. E. Holms Funktionstid var udløben, gjenvalgtes denne for de næste 4 Aar. Til Formand gjenvalgtes ligeledes Professor F. Johnstrup.

Ordbogskommissionen har ingen Aarsberetning afgivet.

Regestakommissionen har ikke udgivet noget Hæfte i Aar, men indgav i Mødet den 21. December et Forslag om Fortsættelse og Afslutning af anden Række med Udgivelsen af dennes andet Bind.

Den tidligere bestaaende Meteorologiske Komité's Papiere og Aktstykker ere afgivne til Det danske meteorologiske Institut. Se Oversigt S. (67)—(68).

Selskabet har i Aarets Løb holdt 16 ordentlige Møder. Heri blev givet 15 videnskabelige Meddelelser, 8 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse, 7 af Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse. Af disse Meddelelser er 1 optagen i Selskabets Skrifter og 3 i Selskabets Oversigt for i Aar. Af de øvrige ville 4 blive optagne i Oversigterne og 3 i Skrifterne. Endvidere er en Meddelelse fra ifjor af Selskabets Medlem, Højesteretsassessor, Dr. jur. V. Finsen bleven optagen i Skrifterne og to Meddelelser, den ene af Professor em. Jap. Steenstrup, den anden af Professor H. G. Zeuthen, optagne i dette Aars Oversigt. To større Afhandlinger, den ene af Dr. C. N. Starcke, den anden af Dr. H. J. Hansen, ville blive optagne i Selskabets Skrifter.

Af Selskabets Skrifter er i Aarets Løb udkommet af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdelings 6. Række IV. Binds Nr. 6 (C. F. Lütken, Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne *Tursiops*, *Orca* og *Lagenorhynchus*) og 7 (Køeføed, Studier i Platosoforbindelserne) og af den historisk-filosofiske Klasse 6. Række II. Binds Nr. 1 (V. Finsen, Om den oprindelige Ordning af nogle af den islandske Fristats Institutioner), Nr. 2 (Alfr. Lehmann, Om Genkendelse) og Nr. 3 (J. L. Heiberg, Om Scholierne til Euklids Elementer).

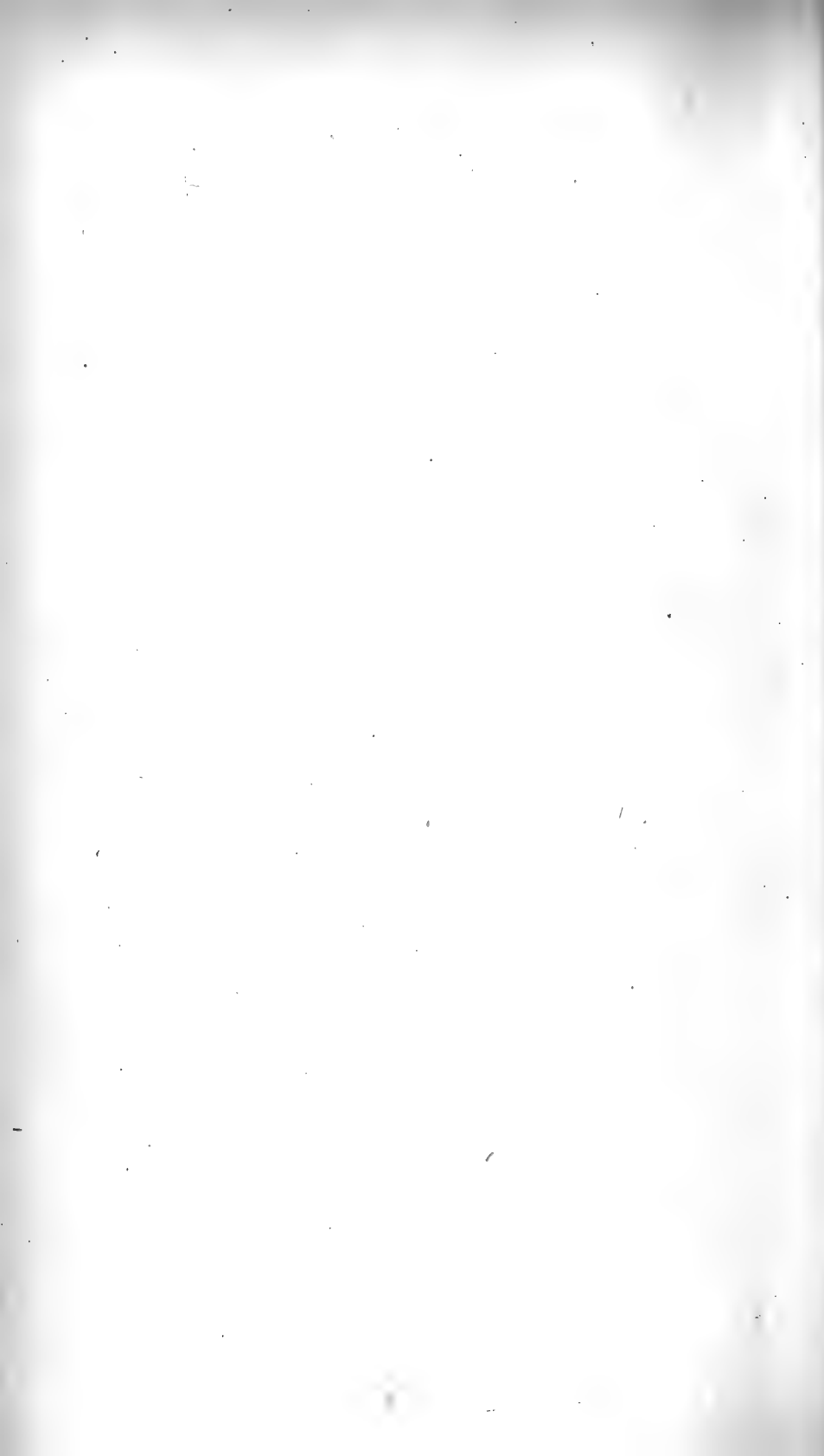
Til Medlem af Carlsbergfondets Direktion samt Medlem af Museumsbestyrelsen er Professor, Dr. E. Holm gjenvalgt for de kommende 10 Aar. Direktionen har indsendt den sædvanlige Beretning (S. (13)—(26)). Selskabet har tiltraadt et af Fondets Direktion enstemmig vedtaget 3dje Tillæg til Carlsbergfondets Statuter. Dette slutter sig til Overdragelsen af Bryggeriet «Gamle Carlsberg» til Fondet, som har fundet Sted i Overensstemmelse med Kaptajn, Brygger, Dr. J. C. Jacobsens Testamente ved et af Executores testamenti oprettet og allerhøjest konfirmeret Tillæg til Fondets Fundats. Statuttillæget (S. (62)—(64)) har under 3. Januar 1889 faaet Hs. Maje-stæt Kongens allerhøjeste Stadfæstelse.

Tillæg.

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs

Vedtægter.

Vedtagne den 20de April 1888..



I. Selskabets Formaal.

§ 1.

Det er Selskabets Formaal at fremme de historiske, fysiske, matematiske og filosofiske Videnskaber saavel ved Forhandlinger og Meddelelser af videnskabeligt Indhold, som ved Udgivelse af Skrifter og Understøttelse af videnskabelige Foretagender.

II. Selskabets Medlemmer.

§ 2.

Selskabet optager som Medlemmer saadanne Mænd, hvis Kundskaber og videnskabelige Aand give grundet Forventning om, at de ville virke for Selskabets Ojemed.

§ 3.

Medlemmerne ere dels indenlandske dels udenlandske. De inddeles i to Klasser, en historisk-filosofisk og en naturvidenskabelig-matematisk. Hver Klasse vælger en Formand, som fungerer i tre Aar. Valget bekendtgjøres for Selskabet i det sidste Møde i April Maaned i vedkommende Aar.

§ 4.

Antallet af indenlandske Medlemmer er ikke begrænset. De have Stemmeret i Selskabets og Klassens Møder. Den, der er Medlem af én Klasse, kan ogsaa deltage i den anden Klasses specielle Arbejder efter dennes Anmodning.

§ 5.

Som udenlandske Medlemmer kunne uden Begrænsning af Antallet optages norske og svenske Videnskabsmænd. Antallet af udenlandske Medlemmer fra andre Lande maa ikke overstige 86, nemlig 50 i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse (26 i de naturhistoriske Fag, 12 i de fysiske og kemiske, 12 i de mathematiske Fag), 36 i den historisk-filosofiske Klasse (30 i de historisk-filologiske Fag, 6 i de filosofiske Fag). I disse Tal medregnes dog ikke saadanne Medlemmer, som, efter at være traadte i undersaatligt Forhold til en fremmed Stat, maatte være overførte fra den indenlandske til den udenlandske Række af Medlemmer.

Selskabets udenlandske Medlemmer have Adgang til dets Møder og Forhandlinger, men ere ikke stemmeberettigede.

§ 6.

Valg paa Medlemmer, saavel indenlandske som udenlandske, foretages én Gang om Aaret, i det første Mode i April.

§ 7.

Ethvert indenlandsk Medlem kan gjøre Forslag til nye indenlandske eller udenlandske Medlemmers Optagelse i den samme Klasse, hvortil han selv hører. I det skriftlig

affattede Forslag maa anføres den foreslaaedes litterære Arbejder eller andre videnskabelige Fortjenester. Forslaget, der forud bør være anmeldt i et Klassemode, indsendes til Selskabets Sekretær i Løbet af Februar. Tidligere indbragte, men uafgjorte Forslag maa fornyes for at komme i Betragtning.

Sekretæren skal bringe disse Bestemmelser i Medlemmernes Erindring paa Modesedlen til det sidste Møde i Januar og tillige meddele, hvor mange Medlemspladser der ere ledige indenfor de Afdelinger, i hvilke deres Antal er begrænset.

§ 8.

Sekretæren sender de i Henhold til § 7 indkomne Forslag til vedkommende Klasses Formand, som lader dem cirkulere blandt Klassens Medlemmer og berammer et Møde i Klassen i denne Anledning. Paa dette Møde sættes Spørgsmaalet om Optagelse af de foreslaaede nye Medlemmer under mundtlig Forhandling og derpaa følgende Afstemning, der foregaar ved Ballotering. Skriftlige Stemmer gjælde ikke, med mindre nogen under sit Navn maatte ville indsende en motiveret Indsigelse imod noget af Forslagene.

De Forslag, der i Klassen faa over Halvdelen af de afgivne Stemmer, oversendes til Selskabet, for saa vidt derved ikke Antallet af ledige Pladser overskrides indenfor nogen af de Afdelinger, som ere bundne til bestemte Tal. Finder dette sidste Sted, foretages en skriftlig Afstemning om, hvilke Forslag indenfor denne Afdeling Klassen vil bringe frem for Selskabet, og kun for disses Vedkommende faar den foretagne Ballotering Gyldighed.

§ 9.

Efterat Klassen har tiltraadt et Forslag om Optagelse af et nyt Medlem, bringes hans Optagelse til Afstemning i Selskabet, dersom Forslaget ikke tages tilbage. Medlemmerne underrettes paa Mødesedlen om, at en saadan Afstemning vil finde Sted, dog uden at den foreslaedes Navn nævnes, hvorimod dette meddeles i det nærmest forud for Valget gaaende Møde. Valget sker ogsaa her ved Ballotering. De Medlemmer, som have voteret i Klassen, afgive ingen Stemme i Selskabets Møde; men de ved Balloteringen i Klassen givne Stemmer regnes dobbelt og sammentælles med dem, der afgives i Selskabets Møde. Kun den, der saaledes erholder to Trediedele af samtlige Stemmer, anses for optagen. Naar den foreslaede ikke opnaar de fornødne Stemmer, maa han ikke foreslaas paa ny forend efter to Aars Forløb.

III. Selskabets Præsident, Embedsmænd og Regnskabsvæsen.

§ 10.

I Spidsen for Selskabet staar en Præsident; dets Embedsmænd ere en Sekretær, en Redaktør og en Kasserer. Saavel Præsidenten som Embedsmændene vælges i det sidste Møde i April. Valget gjælder for fem Aar, dog saaledes, at dersom nogens Afgang inden Udlobet af fem Aar skulde gjøre et tidligere Valg fornødent, regnes den ny valgte Funktionstid fra næstfølgende Valgtid i April Maaned. De fratrædende kunne vælges paany.

§ 11.

Valget af Selskabets Præsident og Embedsmænd sker ved skriftlig Afstemning. Ingen er valgt, med mindre han har faaet over Halvdelen af de afgivne Stemmer. Opnaas ikke tilstrækkelig Stemmefflerhed ved første Afstemning, foretages paany et frit Valg. Behoves et tredie Valg, indskrænkes Stemmegivningen til dem, der ved anden Afstemning have opnaaet de to højeste Stemmetal. Saafremt Valget ikke derved er afgjort, afgjores det ved Lodtrækning.

§ 12.

Præsidenten leder Selskabets Anliggender, har Forsædet i dets Møder og styrer Forhandlingerne i disse; ved Afstemninger gjør hans Stemme Udslaget, naar Stemmerne maatte være lige, for saa vidt ikke andet er nærmere bestemt. Han repræsenterer Selskabet allevegne, hvor det maatte træde offentlig frem. Han underskriver Medlemsdiplomerne. I paatrængende Tilfælde, hvor en Sags Afgjørelse ikke kan opsættes til det næste Mode i Selskabet, kan han i Forening med Sekretæren tage Bestemmelse paa Selskabets Vegne. I Præsidentens Forfald overtages hans Hverv af den Klasseformand, der er ældst Medlem af Selskabet, som Vicepræsident. Naar hverken Præsidenten eller Vicepræsidenten er tilstede i et Mode, leder det ældste tilstedeværende Medlem dette.

§ 13.

Sekretæren fører Protokollen over Selskabets Møder. I denne optegnes hver Gang de tilstedeværende Medlemmers Navne, og hvad der er oplæst eller foredraget,

forhandlet og besluttet. Ved Modets Slutning bliver Protokollen oplæst og derefter underskreven af Præsidenten. Det til Offentliggjørelse bestemte Uddrag af Modeprotokollen og Fortegnelsen over de Selskabet tilsendte Skrifter tilstiller han Redaktøren. Om enhver Bevilling, der enten ligger udenfor de budgetterede eller gaar ud paa særlig Anvendelse af de til videnskabelige Formaaes Fremme i Almindelighed anslaaede Beløb, giver han Kassekommissionens Formand skriftlig Meddelelse.

Sekretæren modtager de til Selskabet kommende Breve og Sendelser og giver Præsidenten og Selskabet fornøden Meddelelse derom. Han besvarer Brevene i Overensstemmelse med Selskabets Beslutninger samt fører Selskabets Brevprotokol.

Sekretæren har Tilsyn med Selskabets Lokale og Inventarium, med dets Arkivalia, Oplaget af dets Skrifter o. s. v. Han besorger Omsendelsen af de ved Selskabet udgivne Skrifter til dets indenlandske og udenlandske Medlemmer og til de Selskaber og Institutioner, med hvilke dette Selskab staar i Forbindelse.

I Sekretærens midlertidige Forfald overtager Redaktøren dennes Forretninger i Selskabets Moder. Om Udførelsen af hans Forretninger under et længere Forfald tages Bestemmelse af Selskabet.

§ 14.

Redaktøren besorger Udgivelsen af Selskabets Skrifter og Oversigterne over dets Forhandlinger. Selskabets Skrifter trykkes i to Afdelinger, en historisk-filosofisk og en naturvidenskabelig-mathematisk. Afhandlingerne ud-

komme, naar de ere trykte; de samles til hele Bind, naar et passende Omfang er naaet. I Oversigterne over Selskabets Forhandlinger optages ikke alene Beretningerne om Selskabets Virksomhed og Forhandlingerne i Moderne, men ogsaa Forfatternes Udtog af de større Afhandlinger, de forelægge Selskabet, samt mindre Afhandlinger, der hellere ønskes trykte der end i Skrifterne. Afhandlingerne, saavel de større som de mindre, kunne ledsages af Udtog paa Fransk. I Oversigterne kunne mindre Afhandlinger samt Udtog af større optages paa Fransk alene; dog maa de ordentligvis ikke overstige tre trykte Ark. Naar Forfatteren leverer et dertil passende Manuskript, besorger Redaktoren det i begge Tilfælde for Selskabets Regning oversat paa det nævnte Sprog. Redaktoren afhandler det fornødne angaaende Skrifternes Salg med vedkommende Boghandler.

§ 15.

Selskabets Kasserer fører Regnskab over alle Selskabets Indtægter og Udgifter. Han stiller en Kaution af 4000 Kr. i Statspapirer eller andre Effekter, som dermed kunne sættes i Klasse; dog kan ved et nyt Valg af Kasserer Beslutning tages om, at Kautionens Storrelse forandres i Forhold til Selskabets Formuestilstand. Regnskabet gaar fra 1 Januar til 31 December. Det affattes i Overensstemmelse med de paa Budgettet optagne Konti og Underkonti og aflægges inden den 1 Februar i det følgende Aar. Udgifterne bilægges med Kvitteringer. Sekretæren tilstiller Kassereren hvert Aar en Generalanvisning paa de faste Udgifter (Honorarer, Gratifikationer, Husleje, o. a. l.),

saasnart Budgettet for det følgende Aar er vedtaget; de kalkulatoriske Udgiftsposter skulle være paategnede af den Embedsmand eller Kommission, under hvis Omraade Udgiften henhører; de øvrige Udgiftsposter skulle anvises til Udbetaling af Kassekommissionens Formand.

Selskabets Pengeskab beror hos Kassereren. I en egen Afdeling af dette, hvortil Kassekommissionens Formand har Nøglen, gjemmes Selskabets Obligationer og andre Pengeeffekter. Kassereren indsætter efter Aftale med Kassekommissionen den Del af Kassebeholdningen, som ikke er nødvendig til mindre, løbende Udgifter, paa hensigtsmæssig Maade i solide Pengeinstituter. Kassererens Regnskabsbøger autoriseres af Kassekommissionen.

§ 16.

Til at revidere Selskabets aarlige Regnskab vælges i sidste Møde i April for 3 Aar ad Gangen to Revisorer, som tilendebringe Revisionen inden en Maaned efter, at de fra Kassereren have modtaget Regnskabet tilligemed en Fortegnelse over Selskabets Værdipapirer. Naar Regnskabet er sendt til Revisionen, meddeler Kassereren dette til Kassekommissionens Formand, som da tilstiller Revisionen alle de Skrivelser fra Sekretæren, som angaa Selskabets Bevillinger i det forløbne Aar. Det reviderede Regnskab afleveres til Kassekommissionen, som, efter at have indhentet Kassererens Erklæring over Revisorernes Antegnelser og derpaa disses Vedtegninger, afgiver Decision og udfærdiger den fornødne Decharge for Kassereren. Dersom Kassereren ikke er tilfreds med Kassekommissionens

Decision, er han berettiget til at forelægge Sagen for Selskabet til endelig Afgjorelse.

§ 17.

Til at have Tilsyn med Selskabets Pengevæsen udnævner Selskabet en Kassekommission, bestaaende af 4 Medlemmer. Hertil maa ikke vælges Præsidenten, Revisorerne, Kassereren eller nogen anden af Selskabets Embedsmænd.

Af Kassekommissionens Medlemmer afgaar det ældste hvert Aar, og det nye Valg foretages i det sidste Møde i April Maaned, dog kan den fratrædende vælges paany. Umiddelbart efter dette Valg vælger Kassekommissionen sin Formand for næste Aar. Ved Terminerne og ellers, naar Obligationer eller andre Papirer skulle udtages af Kassen, møder Kassekommissionen hos Kassereren. Dersom Formanden paa Grund af Sygdom, Bortrejse eller andet Forfald er forhindret fra at møde ved denne Lejlighed, afleverer han Nøglen til det ældste af de andre Medlemmer af Kommissionen.

Det er Kassekommissionens Pligt at paase Selskabets Tarv i alle dets Pengeanliggender, og dens Betænkning skal derfor indhentes, førend Selskabet vedtager nogen ny Bevilling. Ligeledes har Kommissionen at sørge for, at Selskabets Midler gjøres frugtbringende i solide Penge-Effekter, hvilke noteres paa Selskabets Navn, for saa vidt saadant efter deres Beskaffenhed kan finde Sted, og nedlægges i Selskabets Kasse. En Fortegnelse over samtlige Selskabets Obligationer, Aktier og øvrige Penge-Effekter indføres i en dertil indrettet Protokol og nedlægges i Selskabets Kasse.

I denne Protokol indføres ogsaa, hvad der forhandles i ethvert Møde, hvorved Kassens Aabning er nødvendig, og bemærkes i Særdeleshed, hvad der af Kassen udtages og leveres Kassereren, eller fra ham modtages og nedlægges, under de tilstedeværende Kommissionsmedlemmers og Kassererens Underskrift.

I det sidste Møde i December Maaned forelægger Kassekommissionen et Udkast til et Budget over Selskabets Indtægter og Udgifter for det følgende Aar. Dette Forslag omdeles trykt til samtlige Medlemmer, som opholde sig i Kjøbenhavn, og forelægges Selskabet til Approbation. Der- som Selskabet forandrer det fremlagte Forslag, skal det definitive Budget ligeledes trykkes og meddeles Medlemmerne til Efterretning. Det af Selskabet vedtagne Budget skal Kassekommissionen nøje iagttage saavel ved de den afkrævede Betænkninger som ved de Decisioner, hvortil Revisionen giver Anledning. Særlig paaligger det Formanden at paase, at de ved Budgettet eller i Lobet af Aaret givne særskilte Bevillinger ikke overskrides, og han maa ikke anvise til Udbetaling Regninger til mere end de i hvert Ojemed bevilgede Beløb; i Tvivlstilfælde forelægger han Sagen for Kassekommissionen, som da afgjør, om Regningen kan anvises til Udbetaling eller ej. Naar Regnskabet er decideret, forelægger Kassekommissionen det for Selskabet, i det seneste inden Udgangen af Marts Maaned, tilligemed en Beretning om de Omsætninger, der i Regnskabsaaret maatte være foregaaede, samt afgiver Regnskabet med dets Bilag til Arkivet. En Udsigt over Regnskabet meddeles i Selskabets Oversigter.

IV. Selskabets Virksomhed.

§ 18.

Selskabet holder ordentligvis Moder hveranden Fredag, fra Midten af Oktober Maaned til Midten af Maj, og ellers naar Omstændighederne maatte gjøre det fornødent. Til Moderne indbyder Sekretæren ved trykte Sedler, paa hvilke der angives baade de for Modet bestemte videnskabelige Meddelelser og de vigtigere af de Forretningssager, der agtes forhandlede i dette Møde. Ved disse Moder kunne Selskabets Medlemmer medbringe fremmede Videnskabsmænd, hvilke overvære de videnskabelige Meddelelser, men ikke Selskabets øvrige Forhandlinger. Dog bør det Medlem, som ønsker at indføre fremmede, forud meddele dette til Sekretæren, som derom underretter Præsidenten. Det Medlem, der giver en videnskabelig Meddelelse eller forelægger en Afhandling, er, under samme Betingelser som ovenfor anført, berettiget til at medbringe to Videnskabsmænd, som ikke ere Medlemmer af Selskabet, i dets Møde den Aften, da Foredraget holdes.

§ 19.

I Moderne give Medlemmerne Selskabet videnskabelige Meddelelser eller forelægge Afhandlinger, hvilke derefter, naar Forfatteren ønsker det, kunne optages i Selskabets Skrifter eller Oversigter. Dersom Offentliggjørelsen her vil medføre særlige Udgifter f. Ex. til Afbildninger eller lignende, skal Forfatteren forelægge et Overslag over disse Udgifter, deri medregnet Trykning af Tavler, Kaart og lignende udenfor Texten. Af Afhandlinger, der indrykkes

i Selskabets Skrifter eller Oversigter, er Forfatteren berettiget til paa Selskabets Regning at erholde 50 Særtryk. Ønsker Forfatteren et større Antal Exemplarer til Afbenyttelse, kan Selskabet tilstaa ham dette paa hans egen Bekostning. Forfatterens Særtryk maa ikke falbydes.

Forend Vintermoderne begynde, omsender Sekretæren et Cirkulære til Medlemmerne med Anmodning om at paategne, hvorvidt de i Aarets Løb ville paatage sig at give videnskabelige Meddelelser og til hvilken Tid.

§ 20.

Naar der i Moderne bliver at tage Beslutning om Selskabets Anliggender, stemmes der ved Haandsoprækning med Undtagelse af de ovenfor berorte Tilfælde, hvor Ballotering eller skriftlig Afstemning er foreskrevet, ligesom og skriftlig Afstemning skal finde Sted, naar enten Præsidenten bestemmer det, eller tre Medlemmer udtrykkelig forlange, at Sagen skal afgjores paa denne Maade.

Fordrer Præsidenten eller tre af de tilstedeværende indenlandske Medlemmer en Sag opsat til næste Mode, skal dette ske; dog kan den derefter ikke yderligere forlanges udsat.

§ 21.

Naar der maatte tilbydes Selskabet Afhandlinger af Videnskabsmænd udenfor Selskabet, nedsættes til disses Bedømmelse et Udvalg.

De Forslag, som fremsættes i Betænkninger over indsendte Afhandlinger eller andre Meddelelser, have at angive, hvilken Beslutning Selskabet menes i Videnskabens Interesse at burde fatte derover, f. Ex. om det indsendte i

sin Helhed skal offentliggjøres af Selskabet, eller kun en Del eller maaske et Udtog deraf, og om saadant skal ske i Selskabets Skrifter eller i dets Oversigter, om nogen anden Bekjendtgjørelsesmaade er at anbefale, eller om Selskabet slet ikke har Grund til at fremme dets Udgivelse.

Offentliggjørelsen igjennem Selskabet eller den billigende Dom, man fælder over det indsendte, er ordentligvis at betragte som den væsentligste Belønning; men naar særlige Grunde tale derfor, kan der ogsaa foreslaas, at Selskabets Medaille i Solv, ja endog i Guld tilkjendes Forfatteren. I Tilfælde af, at Arbejdet har været bekosteligt, kan ogsaa en Godtgjørelse for de dermed forbundne Udgifter eller en Understøttelse til Fortsættelsen tilraades.

Den afgivne Bedømmelse over en indsendt Afhandling offentliggjøres ordentligvis i Oversigterne. Ved mindre gunstige Bedømmelser finder dette dog kun Sted efter bestemt derom tagen Beslutning eller efter vedkommende Forfatters Ønske.

Arbejder, som ere offentliggjorte eller agtes udgivne uden Selskabets direkte Medvirkning, modtager Selskabet kun til Bedømmelse efter derom tagen særlig Beslutning.

Det samme gjælder om Afhandlinger af ikke danske Forfattere, med Hensyn til hvilke det desuden kræves, at de skulle have været forelagte ved et indenlandsk Medlem.

§ 22.

Selskabet udsætter aarlig i Februar Maaned to Pris-spørgsmaal for hver af Klasserne, ét i de historiske Videnskaber, ét i de filosofiske, ét i de naturvidenskabelige og ét i de matematiske; dog kan Selskabet efter en Klasses

Forslag tillade, at der for dens Vedkommende kun udsættes ét Prisspørgsmaal, istedenfor to. Belønningen for en tilfredsstillende Besvarelse er Selskabets Guldmedaille, til hvilken der dog, naar Prisspørgsmaalets Beskaffenhed gjør det ønskeligt, kan føjes en Pengesum, men dennes Storrelse maa da angives samtidig med Spørgsmaalets Udsættelse. Ligeledes udsætter Selskabet til samme Tid Prisspørgsmaal for de til Selskabets Bestyrelse og Uddeling overdragne Penge-Præmier. Intet af Selskabets indenlandske Medlemmer kan konkurrere til nogen af de anførte Præmier.

Klassernes Forslag til Prisopgaver forelægges Selskabet i det første Møde i Februar, og naar de ere vedtagne, offentliggjøres de saa snart som muligt paa Dansk og paa Fransk og optages paa begge Sprog i Selskabets Oversigter.

Besvarelserne, hvilke kunne være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog, indsendes til Sekretæren inden 31. Oktober i det følgende Aar, for saa vidt som ingen længere Frist er bleven fastsat, og overgives strax til vedkommende Klasse, der nedsætter Udvalg til at bedømme dem. Udvalgenes Bedømmelser forelægges for Klassen inden Udgangen af Januar Maaned. Klassen kan da, om det gjøres fornødent, inden den endelige Forelæggelse for Selskabet lade Sagen prøve ved flere Medlemmer. Klassernes Domme over Besvarelserne forelægges Selskabet i sidste Møde i Februar. Den endelig vedtagne Bedømmelse optages i Oversigterne og kan, naar der er Anledning dertil, ledsages af en Oversættelse paa Fransk.

Som Minde om J. N. Madvigs Virksomhed i og for Selskabet, kan dette, for saa vidt den historisk-filosofiske Klasse dertil finder Anledning, hvert femte Aar i December Maaned med en Guldmedaille belønne et i de foregaaende fem Aar udkommet Skrift af en dansk Forfatter, hvori denne paa en udmærket Maade har behandlet Æmner af de sproglige eller historiske Videnskaber. Denne Medaille benævnes den Madvigske Æresmedaille. Fra denne Belønning ere Medlemmer af Selskabet ikke udelukkede.

§ 23.

Enhver Betænkning, som forelægges Selskabet, maa indeholde en bestemt Indstilling til den Beslutning, hvortil Betænkningen leder, eller flere Forslag, imellem hvilke Selskabet kan vælge. Det er over Indstillingens Forslag eller andre, som i Mødet kunne fremsættes, at Selskabet stemmer, og ikke over Udviklingen af Grundene.

Naar Betænkningen skal gives af flere, enten en Klasse eller et Udvalg, vælge de af deres Midte en til at forfatte den Betænkning, hvorom man kommer overens. Under hans Navn sættes: *Betænkningens Forfatter* eller *Affatter*. Han anses dog derfor ikke som mere ansvarlig for Betænkningens Indhold end de øvrige Deltagere, men kun som ansvarlig for den omhyggelige Affattelse.

Naar ikke alle Medlemmer af en Klasse eller et Udvalg komme til én Mening over Sagen, maa de dog søge at komme overens om en fælles Betænkning, hvori de ulige Meninger og derpaa byggede Forslag fremsættes. Skulde et saadant fælles Arbejde aldeles ikke lade sig opnaa, fremsættes de ulige Meninger af vedkommende i

særskilte Betænkninger. Ingen af dem, der skulle deltage i at give Betænkningen, er berettiget til blot mundtlig at meddele sin afvigende Mening.

V. Forandringer i Vedtægterne.

§ 24.

Selskabets Vedtægter kunne ikke forandres undtagen ifølge en Beslutning af to Trediedele af de tilstedeværende Medlemmer. Ethvert saadant Forslag undergives 2 Behandlinger. Ved Meddelelse fra Sekretæren underrettes Selskabet 4 Uger for det Møde, hvori første Behandling foretages, om, at en Forandring af Vedtægterne vil blive Gjenstand for Forhandling.

Et mathematisk Sted hos Aristoteles.

Af

J. L. Heiberg.

(Meddelt i Mødet den 10de Februar 1888.)

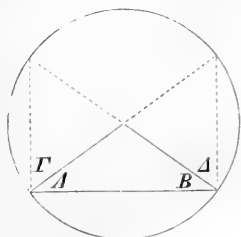
I *Analytica priora* I cap. 24 (p. 41 b 6 ff. ed. Bekker) udvikler Aristoteles, at der til en Syllogisme kræves almindelige Sætninger, og tilføjer, at det tydeligst ses ved de matematiske Sætninger (*διαγράμματα*). Dette oplyses saa ved følgende Exempel:

ὄιον ὅτι τοῦ ἰσοσκελοῦς ἴσαι αἱ πρὸς τῇ βάσει. ἔστωσαν εἰς τὸ κέντρον ἠγγμέναι αἱ A, B . εἰ οὖν ἴσην λαμβάνοι τὴν A, Γ γωνίαν τῇ B, Δ μὴ ὅλως ἀξιώσας τὰς τῶν ἡμικυκλίων, καὶ πάλιν τὴν Γ τῇ Δ μὴ πᾶσαν προσλαβὼν τὴν τοῦ τμήματος, ἔτι ἀπ' ἴσων οὐσῶν τῶν ὅλων γωνιῶν καὶ ἴσων ἀφηρημένων ἴσας εἶναι τὰς λοιπὰς τὰς E, Z , τὸ ἐξ ἀρχῆς αἰτήσεται, εἰ μὴ λάβῃ ἀπὸ τῶν ἴσων ἴσων ἀφαιρουμένων ἴσα λείπεσθαι.

Dette Steds matematiske Indhold forklares af Waitz (*Aristotelis Organon* I p. 434 f.) med udtrykkelig Forkastelse ikke blot af Zells Fortolkning, som ganske vist er meget umatematisk, men ogsaa af den gamle, dygtige Commentator¹⁾ Jul. Pacius', paa følgende Maade:

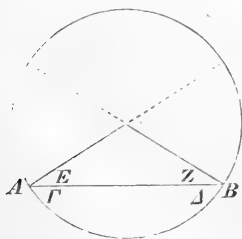
¹⁾ I p. 434 hedder det vel «caput rei Jul. Pacius perspexit», men det forkastes, at han har talt om «anguli mixti». Disses Anvendelse er imidlertid netop «caput rei».

Med den ligebenede Trekants Toppunkt som Centrum beskrives en Cirkel, Benene forlænges til Peripherien, og de to angivne Hjælpelinier drages. Da er $\angle A + \Gamma = \angle B + \Delta$, fordi de begge staa paa en Halvcirkel. Ligeledes er $\angle \Gamma = \angle \Delta$, fordi de staa paa samme Bue. Altsaa ved Subtraction



$$\angle A = \angle B.$$

Denne Forklaring kan imidlertid ikke være rigtig. Der skal ikke lægges videre Vægt paa, at Waitz vil udslette Ordene τὰς E, Z p. 41 b 20 (som en Dittographi af det følgende τὸ ἐξ, p. 435), da han selv fremhæver, at det ikke er nødvendigt. Men hans Fortolkning strider mod den mathematiske Sprogbrug. Thi $\angle A + \Gamma$ er *γωνία ἐν ἡμικυκλίῳ*, ikke *γ. τοῦ ἡμικυκλίου*, og ligeledes $\angle \Gamma$ *γωνία ἐν τμήματι*, ikke *τοῦ τμήματος* (Euklid III def. 8 ἐν τμήματι δὲ γωνία ἐστίν, ὅταν ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ τμήματος ληφθῆ τι σημεῖον, καὶ ἀπ' αὐτοῦ ἐπὶ τὰ πέρατα τῆς εὐθείας, ἣ ἐστι βάσις τοῦ τμήματος, ἐπιζευχθῶσιν εὐθεῖαι, ἣ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν ἐπιζευχθεισῶν εὐθειῶν). Hvad *γωνία τοῦ τμήματος* (og altsaa ogsaa *γ. τοῦ ἡμικυκλίου*) er, lære vi derimod af Euklid III def. 7: *τμήματος δὲ γωνία ἐστίν ἡ περιεχομένη ὑπὸ τε εὐθείας καὶ κύκλου περιφερείας*. Naar man fastholder denne Definition, bliver det af Aristoteles antydede Bevis, uden at man behøver at forandre det mindste i den overleverede Text, følgende:



Cirklen tegnes som ovenfor; da er $\angle A$ (eller E) + Γ , $\angle B$ (eller Z) + Δ *γωνίαι τοῦ ἡμικυκλίου* og $\angle \Gamma$, $\angle \Delta$ *γωνίαι τοῦ τμήματος*. Altsaa

$$\angle A + \Gamma = \angle B + \Delta$$

$$\angle \Gamma = \angle \Delta$$

$$\angle E = \angle Z,$$

naar man anvender de to af Aristoteles anførte Sætninger $\alpha\iota$ $\tau\omega\upsilon\upsilon$ $\eta\mu\iota\kappa\upsilon\chi\lambda\iota\omega\upsilon$ $\gamma\omega\nu\iota\alpha\iota$ $\acute{\iota}\sigma\alpha\iota$ $\epsilon\iota\sigma\acute{\iota}\nu$ og $\alpha\iota$ $\tau\omega\upsilon$ $\tau\eta\mu\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$ $\gamma\omega\nu\iota\alpha\iota$ $\acute{\iota}\sigma\alpha\iota$ $\epsilon\iota\sigma\acute{\iota}\nu$, samt Axiomet $\acute{\alpha}\pi\omicron$ $\tau\omega\upsilon$ $\acute{\iota}\sigma\omega\upsilon$ $\acute{\iota}\sigma\omega\upsilon$ $\acute{\alpha}\phi\alpha\iota\omicron\rho\upsilon\mu\acute{\epsilon}\nu\omega\upsilon$ $\acute{\iota}\sigma\alpha$ $\lambda\epsilon\iota\pi\epsilon\tau\alpha\iota$.

Netop denne Forklaring er det, Julius Pacius giver (In Aristotelis Organon Commentar. 1605 p. 156 f.); kun forandrer han for Tydeligheds Skyld lidt ved Bogstaverne paa Figuren (som ikke findes hos Aristoteles). Det er ganske klart, at ogsaa de antike Commentatorer, hvis Bemærkninger Waitz p. 434 kalder «confusae», har havt denne Opfattelse; men hos Alexander Aphrodisiensis er Texten noget forskrevet, og hos Johannes Philoponos, som Waitz p. 435 med Urette anfører til Støtte for sin Opfattelse, er Figuren i Udgaven forvansket derved, at Bogstaverne A og B staa ved det andet Endepunkt af de respektive Diametre (forøvrigt er det den samme Figur som Nr. 2 ovenfor; hos Alexander er der ingen Figur i Udgaven, men hans Text kan bringes i Overensstemmelse med den samme, blot at han sætter E ved Centrum og udelader de i Virkeligheden overflødige Bogstaver E og Z). De to Steder lyde saaledes:

Alexander Aphrodis. in [Anal. pr. Venet. 1513 fol. 89^v: $\tau\omicron$ $\mu\acute{\epsilon}\nu$ $\pi\rho\acute{\omicron}\beta\lambda\eta\mu\alpha$ $\theta\epsilon\acute{\iota}\xi\alpha\iota$ $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ $\pi\rho\acute{\omicron}\varsigma$ $\tau\eta$ $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota$ $\tau\omega\upsilon$ $\acute{\iota}\sigma\omicron\sigma\kappa\epsilon\lambda\omicron\upsilon\delta$ $\tau\omicron\iota\gamma\omega\upsilon\omicron\upsilon$ $\delta\upsilon\omicron$ $\gamma\omega\nu\iota\alpha\varsigma$ $\acute{\iota}\sigma\alpha\varsigma$ $\acute{\alpha}\lambda\lambda\acute{\eta}\lambda\alpha\iota\varsigma$, δ $E\upsilon\kappa\lambda\epsilon\acute{\iota}\delta\eta\varsigma$ $\mu\acute{\epsilon}\nu$ $\acute{\epsilon}\nu$ $\tau\omega$ $\pi\rho\acute{\omega}\tau\omega$ $\tau\omega\upsilon$ $\sigma\tau\omicron\iota\chi\epsilon\acute{\iota}\omega\upsilon$ $\delta\acute{\epsilon}\delta\epsilon\iota\chi\epsilon$ $\delta\iota\acute{\alpha}$ $\tau\omega\upsilon$ ϵ' $\theta\epsilon\omega\rho\acute{\eta}\mu\alpha\tau\omicron\varsigma$ [I, 5] $\theta\epsilon\acute{\iota}\xi\epsilon\iota$ $\chi\rho\eta\sigma\acute{\alpha}\mu\epsilon\mu\omicron\varsigma$ $\acute{\alpha}\lambda\lambda\eta$ [ved Trekanters Congruens]. $\acute{\omicron}$ $\mu\acute{\epsilon}\nu\tau\omicron\iota$ $\acute{\Lambda}\rho\iota\sigma\tau\omicron\tau\acute{\epsilon}\lambda\eta\varsigma$ $\acute{\alpha}\lambda\lambda\omega\varsigma$ $\theta\epsilon\acute{\iota}\kappa\eta\mu\omicron\upsilon\sigma\iota\upsilon$ $\alpha\upsilon\tau\acute{\omicron}$. $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\upsilon$ η $\theta\epsilon\acute{\iota}\xi\iota\varsigma$ $\tau\omicron\iota\alpha\upsilon\tau\eta$. $\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega$ $\kappa\acute{\upsilon}\kappa\lambda\omicron\varsigma$ $\acute{\omicron}$ $\alpha\beta\gamma\delta$ [en uheldig Maade at betegne Cirklen paa], $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega$ $\kappa\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\upsilon\upsilon$ $\alpha\upsilon\tau\acute{\omicron}$ $\tau\omicron$ ϵ , $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\delta\acute{\eta}\gamma\gamma\theta\omega\sigma\alpha\upsilon$ $\acute{\alpha}\pi\omicron$ $\tau\omega\upsilon$ $\kappa\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\upsilon$ $\pi\rho\acute{\omicron}\varsigma$ $\tau\eta\upsilon$ $\pi\epsilon\tau\epsilon\phi\acute{\epsilon}\rho\epsilon\iota\alpha\upsilon$ $\epsilon\delta\theta\epsilon\acute{\iota}\alpha\iota$ $\tau\acute{\epsilon}\mu\mu\omicron\upsilon\sigma\alpha\iota$ $\acute{\alpha}\lambda\lambda\acute{\eta}\lambda\alpha\varsigma$ η $\tau\epsilon$ $\alpha\epsilon$ $\kappa\alpha\acute{\iota}$ η $\beta\epsilon$ $\delta\iota\acute{\alpha}\mu\epsilon\tau\rho\epsilon\iota$ $\delta\eta\lambda\omicron\upsilon\sigma\iota$ $\omicron\upsilon\sigma\alpha\iota$ $\tau\omega\upsilon$ $\kappa\acute{\upsilon}\kappa\lambda\omicron\upsilon$. $\kappa\alpha\acute{\iota}$ $\acute{\epsilon}\pi\epsilon\zeta\epsilon\upsilon\gamma\theta\omega$ η $\alpha\beta$. $\beta\acute{\alpha}\sigma\iota\varsigma$ $\delta\eta$ $\acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota$ η $\alpha\beta$ $\tau\omega\upsilon$ $\epsilon\alpha\beta$ $\tau\omicron\iota\gamma\omega\upsilon\omicron\upsilon$. $\acute{\epsilon}\sigma\omicron\upsilon\tau\alpha\iota$ $\delta\eta$ $\pi\rho\acute{\omicron}\varsigma$ $\tau\eta$ $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota$ $\alpha\upsilon\tau\acute{\omicron}$ $\gamma\omega\nu\iota\alpha\iota$ η $\tau\epsilon$ $\alpha\gamma$ (læs α) $\kappa\alpha\acute{\iota}$ η $\beta\delta$ (læs β). $\acute{\epsilon}\pi\epsilon\acute{\iota}$ $\omicron\upsilon\upsilon$ $\eta\mu\iota\kappa\upsilon\chi\lambda\iota\omega\upsilon$ $\acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\upsilon$ $\acute{\epsilon}\kappa\alpha\tau\acute{\epsilon}\rho\alpha$ $\tau\omega\upsilon$ $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ (læs $\alpha\gamma$, $\beta\delta$) $\gamma\omega\nu\iota\omega\upsilon$, $\acute{\iota}\sigma\alpha\acute{\iota}$ $\epsilon\iota\sigma\acute{\iota}\nu$ $\acute{\alpha}\lambda\lambda\acute{\eta}\lambda\alpha\iota\varsigma$. $\mu\acute{\alpha}$ $\gamma\acute{\alpha}\rho$ $\tau\omega\upsilon$ $\acute{\iota}\sigma\omega\upsilon$ $\eta\mu\iota\kappa\upsilon\chi\lambda\iota\omega\upsilon$ $\gamma\omega\nu\iota\alpha\iota$ $\acute{\iota}\sigma\alpha\iota$ $\tau\omega$

ἐφαρμόξειν ἀλλήλαις· ὧν αἱ ὑπὸ τῆς βιάσεως τοῦ τριγώνου καὶ τῆς περιφερείας ἀπολαμβάνονται ἴσαι εἰσὶν ἀλλήλαις, ἐπεὶ εἰσὶν ἐν τῷ αὐτῷ τμήματι [unøjagtig Sprogbrug]· αἱ γὰρ ἐν τῷ αὐτῷ τμήματι γωνίαι [ligeledes] ἴσαι εἰσὶν ἀλλήλαις, ὅτι καὶ καθόλου αἱ τῶν ἴσων τμημάτων γωνίαι [Anvendelsen af den rigtige Sprogbrug her fjerner al Tvivl om Forf.'s Opfattelse] ἴσαι. λοιπὸν ἄρα αἱ πρὸς τῇ βιάσει αἱ ἀπολαμβάνόμεναι ὑπὸ τε τῆς βιάσεως καὶ ἐκατέρας τῶν τοῦ τριγώνου πλευρῶν ἴσαι εἰσὶν ἀλλήλαις· ἂν γὰρ ἀπὸ τῶν ἴσων ἴσα ἀφαιρεθῆ, καὶ τὰ λοιπόματα ἴσα εἰσὶν ἀλλήλοισι. καὶ εἰσὶν αἱ πλευραὶ τοῦ τριγώνου, ὅφ' ἂς αἱ ἴσαι γωνίαι, ἴσαι ἀλλήλαις· ἀπὸ γὰρ τοῦ κέντρον εἰσὶν ἀμφότεραι [disse Tilføjelser ere ganske overflødige og robe en vis Uklarhed]. τῶν ἄρα ἰσοσκελῶν τριγώνων αἱ πρὸς τῇ βιάσει γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις.

De foretagne Rettelser ere nødvendige, da Textens Bogstaver ikke lade sig forlige med nogensomhelst Figur; Fejlene hidrøre vistnok fra en eller anden Misforstaaelse af det matematiske Indhold enten hos en Afskriver eller maaske først hos Udgiveren. De gaa ogsaa igjen i det følgende (fol. 89^v Lin. 30 τὴν αβ γωνίαν τῇ βδ ἴσην, læs τὴν αγ γωνίαν τῇ βδ ἴσην, Lin. 46 ὡς εἶναι τὰς μὲν ὅλας γωνίας τὰς τῶν ἡμικυκλίων τὰς αβ, γδ, læs τὰς αγ, βδ). Vinklerne γ, δ betegnes gjentagne Gange som αἱ τοῦ τμήματος γωνίαι (fol. 89^v Lin. 34—35, fol. 90 Lin. 1), og Vinklerne ved Grundlinien benævnes med Aristoteles ε, ζ (fol. 89^v Lin. 43, fol. 90 Lin. 2), saa at der ikke kan være Tvivl om Forstaaelsen i det hele, medens det maa indrømmes, at Alexander har udtrykt sig med liden Klarhed og Skarphed i det enkelte.

Langt klarere og concisere er Philoponos' Bemærkning til Stedet fol. LXII^v ff. (ed. Venet. 1536):

ὅταν γὰρ ὁ γεωμέτρης βούληται δεῖξαι, ὅτι τοῦ ἰσοσκελοῦς τριγώνου ἴσαι εἰσὶν αἱ πρὸς τῇ βιάσει γωνίαι, ἐπειδὴ τὸ ἰσοσκελὲς τρίγωνον γίνεται διὰ τῶν ἀγομένων διὰ τοῦ κέντρον εὐθειῶν γινομένης τῆς βιάσεως δι' ἐτέρας εὐθείας ἀποτεμνούσης τμήμα

τι τοῦ κύκλου, συλλογίζεται οὕτως· ἐπειδὴ παντὸς ἡμικυκλίου αἱ γωνίαι ἴσαι, ἡμικυκλίου δὲ γωνίαι ἢ (læs αἰ) αγ, βδ, ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται· λαμβάνομεν γὰρ ἐνταῦθα οὐ τοῦ ἰσοσκελοῦς τὰς γωνίας, ἀλλὰ τῶν ἡμικυκλίων τῶν τεμνομένων διὰ τῶν α, β εὐθειῶν τῶν ἡγμένων διὰ τοῦ κέντρον. ἔχει οὖν τέως [?], ὅτι τοῦ ἡμικυκλίου ἴσαι εἰσὶν αἱ γωνίαι. ἐπειδὴ [læs ἐπεὶ δὲ] ἢ βάσις τοῦ τραγώνου τμήμα τι τοῦ κύκλου ἀποτεμένει, παντὸς δὲ τμήματος κύκλου ἴσαι εἰσὶν αἱ γωνίαι, ἴσαι ἄρα εἰσὶ καὶ αἱ γ, δ τοῦ τμήματος γωνίαι. οὐκοῦν ἴση μὲν ἢ αγ τῇ βδ γωνία, τουτέστι τοῦ ἡμικυκλίου· ἴσαι δὲ καὶ αἱ τοῦ τμήματος ἢ γ καὶ ἢ δ. ἐὰν δὲ ἀπὸ ἴσων ἴσα ἀφέλησ, τὰ καταλειπόμενα ἴσα γίνονται· ἀφαιρεθεῖσαι ἄρα ἐκ τῶν αγ καὶ αδ [læs βδ] γωνιῶν ἴσων οὐσῶν αἱ γ καὶ δ ἴσαι οὔσαι τὰ καταλειφθέντα ἴσα ἐποίησαν, λέγω δὴ τὴν ε καὶ τὴν ζ γωνίαν, αἵπερ εἰσὶ τοῦ ἰσοπλεύρου γωνίαι.

Indholdet af Stedet hos Aristoteles er saaledes ganske klart, og heller ikke Formen volder nogen Vanskelighed. Mærkeligt er kun Udtrykket αἰ *A*, *B* om Diametrene, som forøvrigt kommer igjen baade hos Philoponos (se ovfr.) og hos Alexander (fol. 89^v Lin. 38 ὑπὸ τῶν α, β διαμέτρων). Det kan imidlertid sammenstilles med et hos Euklid oftere forekommende Udtryk, hvor en Radius betegnes alene ved sit Endepunkt i Peripherien (διαστήματι ἐνὶ τῶν *E*, *Z*, *H*, se min Udg. af Euklids Elementer I p. 281 not.).

Af den Maade, hvorpaa Aristoteles antyder det her reconstruerede Bevis, fremgaar det tydeligt, at det ikke er hans egen Opfindelse, men det paa hans Tid gængse Bevis i de matematiske Lærebøger. Heraf slutte vi dels, at vor Forudsætning er rigtig, at Euklid med Hensyn til Udtrykkene γωνία ἐν τμήματι og γωνία τμήματος har bevaret sine Forgængeres Sprogbrug, dels at de saakaldte blandede Vinkler var behandlede allerede i de føreuklidiske Lærebøger, saa at der næppe er Grund til at betvivle Ægtheden af de Steder, hvor de omtales af Euklid (se min Udg. af Elementerne V p. LXXXVIII). De

ældre Lærebøger maa have indeholdt mere om dem end Euklid; til vort Bevis kræves saaledes de to Sætninger: de blandede Vinkler i Halvcirkler ere ligestore, og: de blandede Vinkler i et Cirkelsegment ere ligestore. Ingen af dem findes i Elementerne, den første anvendes derimod oftere i Katoptriken (prop. 5, 24). Endelig tør maaske Aristoteles' Benyttelse af Axiomet (= Elem. I $\alpha\omicron\upsilon\upsilon$. $\xi\upsilon\upsilon$. 3) anføres som Bevis for, at allerede Euklids Forgængere stillede saadanne i Spidsen for Systemet, saa at der er saa meget mindre Grund til at tvivle om Ægtheden af de euclidiske (Eucl. op. V p. LXXXIX).

Da saaledes dette Sted af Aristoteles kaster noget Lys over de føreuklidiske Lærebøger, har jeg ment, at det var af nogen Interesse at fremsætte den rigtige Fortolkning deraf, uagtet det ikke, som jeg først troede, er noget nyt, men kun en Fremdragen af noget endog meget gammelt, der med Urette er sat tilside.

Nogle Bemærkninger om enkelte vanskelige Pāli-Ord i Jātaka-Bogen.

Af

V. Fausbøll.

(Meddelt i Mødet den 18de Maj 1888.)

Fra Prof. H. Kern's Haand foreligger der følgende Bog: «Bijdrage tot de verklaring van eenige woorden in Pali-geschriften voorkomende. Uitgegeven door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Amsterdam 1886». De fleste af de i samme omhandlede Ord forekomme i min Udgave af Jātaka-Bogen, og jeg skal derfor i det følgende tillade mig at gennemse hans Forklaringer. Men førend jeg gaar ind paa Enkelthederne, skal jeg først gjøre nogle almindelige Bemærkninger. Hr. Kern's «Bijdrage» lide af én Hovedfejl, nemlig af et fuldstændigt Fejlsyn paa Sagen, idet han vil forklare alt ud af Sanskrit. Det er ikke gaaet op for ham, at Pāli-Sproget og Pāli-Litteraturen og da navnlig Jātaka-Bogen repræsentere en folkelig Side af det indiske Liv, at der har udviklet sig noget nyt, som ikke længer er Sanskrit eller brahmansk Literatur og som derfor heller ikke kan skrues tilbage dertil, fordi det er et selvstændigt, senere Stadium i den indiske Udvikling. Og Gāthā-Sproget i den sydbuddhistiske Literatur¹⁾

¹⁾ Det meste af den nordbuddhistiske Sanskrit-Literatur er kun en daarlig Oversættelse fra Pāli, som paa mange Steder har misforstaaet eller slet ikke forstaaet Texten. Dette maa være klart for enhver, der blot med et halvt Øje har set paa og sammenlignet den Prosa og navnlig de Gāthā'er, der svare til hinanden i begge Litteraturer.

er ikke en Dialekt, langt mindre en Dialekt af Sanskrit, men kun Pāli-Litteraturens poetiske Sprog, der ved sin archaistiske Diktion, ligesom enhver anden Litteraturs poetiske Stil, er en lille Smule forskjellig fra den tilsvarende Prosa. Gāthā-Sproget har i det hele taget alle Pāli-Prosaens Kjendemerker. Dette gjælder ikke blot om Bøjningsformernes Afslibning, men ogsaa om det karakteristiske i Ordstoffets Omformning, idet Sproget især søger at undgaa uensartede Konsonanters Sammenhobning enten ved Vokal-Indskud eller ved Assimilation, hvorved det bliver helt forskjelligt fra Sanskrit. Naar saaledes Ordet $tīxṇa$ ved Omformning fra Sanskrit til Pāli baade bliver $tikhṇa$ og $tikkha$ og $tiṇha$, da forekomme alle disse 3 Former ogsaa i Gāthā-Sproget, se Jāt. IV $\frac{192}{14-16}$, Suttanipāta V. 667 og 673, Jāt. III $\frac{338}{21}$. Man kan naturligvis i enkelte Tilfælde oversætte Gāthā'erne paa Sanskrit uden at Verset bliver meget forandret, men i de fleste Tilfælde kan man ikke reducere dem til Sanskrit uden at forvanske baade Sprog og Indhold. Hr. K.s Forbedringer blive derfor ogsaa for det meste til rene Vilkaarligheder, saaledes som det vil ses af mine følgende Bemærkninger.

Prof. K.s Fejlsyn viser sig ogsaa i hans Betragtning af Versemaalet. Han vil bestandig normalisere dette efter Sanskrit-Mønsteret, men netop paa Grund af Litteraturens folkelige Charakter hersker der her en stor Frihed. Jeg har nedenfor anført et Par Exempler herpaa, de kunde forøges i det uendelige, og jeg skal navnlig i mine Noter til Suttanipāta paavise en Mængde af saadanne Friheder. Forøvrigt have vi jo allerede i Mahābhārata, ja selv i Manu den samme Anomali. Naar Hr. K. anfører, at man ved Hjælp af Versemaalet undertiden kan rette Versenes forkerte Læsemaader, da er dette ganske rigtigt, men det er ikke noget nyt, det har længe været bekjendt og er bl. a. af mig selv paavist i Appendixet til Dhanmapada.

I én Henseende til tror jeg, at Hr. K. er desorienteret,

nemlig naar han taler om «Naamsverbasteringen». Ogsaa her forekommer det mig, at han anlægger en fejlagtig Maalestok. Naar et Navn intet betyder i Sanskrit, saa kan det ligesaa godt være en Overførelse fra Prakrit paa Sanskrit som omvendt. Det er derfor umuligt at sige, om Agasti eller Akatti, Akitti er det oprindelige. Og mange af disse Egennavne kunne, selv naar de synes at betyde noget, være en etymologiserende Oversættelse af et aborigint Ord. Hvem kan afgjøre, om man skal skrive Bimbisāra eller Vimbisāra eller Vidhisāra eller Vindusena eller Vindhyaena?

Jeg maa overhovedet sige, at det aldrig kunde falde mig ind at foretage saa voldsomme Omkalfatringer af Texten, som Hr. K. er tilbøjelig til. Det anser jeg for i højeste Grad let-sindigt. Vi maa først have de 3 overlæverede Texter fuldstændig liggende for os, førend vi for Alvor kunne begynde paa at restituere dem til deres oprindelige Skikkelse. Jeg holder mig nu foreløbig til den singhalesiske og skal gjøre mig Umage for i det hele taget at holde den ren, og ikke uden tvingende Grund blande den sammen med de to øvrige.

Prof. K.s Skrivemaade er ikke videre behagelig; han synes ikke at kjende til den Courtoisi, som i Almindelighed hersker mellem Videnskabsmænd, der ikke bruge Videnskaben blot til sin egen Forherligelse. For dem, der ikke faa hans Afhandling at se, har jeg i det følgende givet nogle Prover derpaa ved Citater af hans Bog, og jeg har end yderligere søgt at karakterisere hans Stil ved selv at skrive en Studie i Kern'sk Aand. Jeg vil haabe, det skal blive sidste Gang, at jeg forsøger mig i den Slags Skrivemaade.

Hr. K.s Selvtilfredshed og Overlegenhed viser sig især ligeoverfor den indfødte indiske Kommentator, som i Almindelighed udskjældes for en stor Dumrian, der intet begriber. Det er ganske vist, at man kan paavise adskillige urimelige Etymologier hos ham, men mon vi ikke finde saadanne hos alle indiske Kommentatorer, Sāyana iberegnet, og er det noget at

slaa sig til Ridder paa, naar man husker, hvilken Afstand der er mellem dem og den nyere historiske Sprogforskning. Og paa den anden Side kan der ikke være Tvivl om, at det i flere Tilfælde er Kommentator, der har Ret, og Hr. K., som har Uret. Burde man ikke snarere med Taknemmelighed anerkjende, hvor meget vi have lært af ham, som af de indiske Kommentatorer overhovedet, og hvor langt vi ere komne frem ved Hjælp af dem. Og vilde det ikke være sømmeligere at gaa lidt mildere til Værks, naar man selv kan gjøre sig skyldig i saa utilbørligt Jaskeri, som vi have et Exempel paa pag. 46. Prof. K. afskriver nemlig der en Linie saaledes:

Baddhā kulīṅkā, mitam aḷhakena*,

og saa sætter han Stjerne ved aḷhakena og tilføjer følgende Anmærkning: «* Lees ā°, want ḷh maakt evenmin positie als ḍh». Og ser man saa efter i Jāt. III $\frac{541}{22}$, saa staar der ganske som der skal:

Baddhā kulīṅkā, mitam āḷhakena.

Det kan man kalde Godtkjøbs-Kritik.

Nahāpita.

Sabbhir eva samāsetha,
sabbhi kubbetha santhavaṇi.
sataṃ hi sannivāsena
sothim gacchati nahāpito.

Jāt. II $\frac{112}{21}$.

«Het behoeft geen betoog dat nahāpito oorspronkelijk niet in 't vers kan gestaan hebben en dat men moet herstellen nāpito, Skr. nāpitaḥ. Misschien is de geheele Gāthā uit het Sanskrit omgezet in alles behalve normaal Pāli, maar zulks laat zich niet bewijzen. In Skr. zou de strofe luiden:

Sadbhir eva samāsita,
sadbhiḥ kurvita samstavaṃ,
satāṃ hi sannivāsena
svasti gaacchati nāpitaḥ.»

Hr. Prof. K. er her paa Vildspor. Nahāpito skal ikke læses nāpito, men nhāpito, saaledes som B i Almindelighed skriver, hvor nh betegner aspireret n, der ligesaa lidt danner Position som ḷh i daḷha. Enhver, der har læst en Smule Pāli, skulde man tro havde lagt Mærke til, at adskillige Ord snart have en udvidet, snart en sammentrukken Form og at begge Former forekomme i Vers, se f. Ex.:

Usabhaṃ pavaraṃ vīraṃ
mahesiṃ vijitāvinaṃ
anejaṃ nahātakaṃ buddhaṃ (læs: nhātakaṃ)
tam ahaṃ brūmi brāhmaṇaṃ

Dhp. V. 422.

Ninnahāya sabbapāpakāni	—|— — — —|— — — —
ajjhataṃ bahiddhā ca sabbaloke	— —|— — — —|— — — — —
devamanussesu kappiyesu	—|— — — —|— — — — —
kappan n'eti tam āhu nhātako ti	— — — — —|— — — — —

Suttanipāta V. 521.

Jfr. Dhammapada pag. 436: appendix de metris. Nāpita i Sanskrit er, som for lang Tid siden gjort gjældende af Weber i Kuhn's Beiträge Bd. III, en praktisk Form i en endnu mere afleben Skikkelse end den paliske nhāpita og nahāpita.

Jhatvā, jhatvāna.

Hantvā jhatvā vadhitvā ca
deti dānaṃ asaṃṇato,
edisāṃ bhataṃ bhujjāmāno (læs: -jāno)
so pāpena upalippati (læs: pāpen' eller pāpenôp-)

Jāt. II $\frac{262}{67}$.

Dadanti h'eke visame nivittā
 jhatvā vadhitvā atha socaytvā,
 sā dakkhiṇā assumukhā sadaṇḍā
 samena dinnassa na aggham eti etc.

Jāt. IV $\frac{67}{5}$.

Amisaṃ vā dhanam vāpi
 yattha passati tādiso
 dūbhiṃ karoti dummedho
 añ ca jhatvāna gacchati.

Jāt. IV $\frac{57}{7}$.

C læser jhatvā, B derimod chetvā. Prof. Kern foreslaar at læse jectvā og vil henføre Gerundiet til Rødderne ji eller jyā, der i Pāli gaa over i hinanden. Léon Feer har i sin Udgave af Saṃyutta-Nikāya optaget den birmanske Læsemaade, men han synes at have faaet Tvivl om, at han har gjort Ret heri, thi han bemærker i Fortalen S. XIII: «Beyond the varieties of reading in such and such passages, there are words which are written always differently in the two groups of MSS. Thus, the word brāhmaṇa is not once written in B with ā, it is always with a¹). This mistake, however, I have not even mentioned in my notes. But a perhaps more astonishing blunder which I carefully noticed is to be found in SS. The word chetvā, 'having cut', occurs four times in one sutta, which itself occurs four times in the Sagātha; and it becomes the title of two of these suttas, and of one vaggio. Therefore this word occurs four times four or sixteen times and thrice more, viz. nineteen times; and as we have three Singhalese MSS., it occurs altogether fifty-seven times in these MSS., where it is written jhatvā with a surprising constancy. I have noted six other times the presence of this word; once it is

¹) Jeg forklarer denne Skrivemaade som en Levning af den gamle Form bamhaṇa, der forekommer i Aṣoka-Indskrifterne,

yet written jhatvā by the three Singhalese MSS. I do not reckon the reading jetvā, which occurs thrice, because it is easy to explain it. The reading jhatvā so often repeated seems to me a fact peculiarly deserving attention.»

Den birmanske Læsemaade chetvā er, som ikke sjældent er Tilfældet, en Oversættelse eller en Substitueren af et almindeligt og mere bekjendt Ord for et gammelt. Jeg har derfor valgt den singhalesiske Læsemaade jhatvā i Følge den gamle kritiske Regel, at af to konstante Læsemaader er den vanskeligste gjerne den rigtige. Det er let at forstaa, hvorledes chetvā og jetvā ere opstaaede af jhatvā, men ikke omvendt. Jeg har ingen Tvivl om, at jhatvā maa henføres til Sanskrit-Roden chā (cho) ,at skjære itu', hvis Gerundium vilde hedde chātvā. At vi have faaet jh i Stedet for ch forklares let af den store Vaklen, der finder Sted i Skrivemaaden af Rødder som cut, chut; care, jhare, jharjh; jam, jham, cham; ju, jhyu, chyu. Kommentaren gjengiver jhatvā ved hantvā og kilametvā.

Sassatīsamā.

Santi aññe pi sakuṇā
pattayānā vihaṅgamā,
akkhittā vātavegena
naṭṭhā te sassatīsamā.

Jāt. III $\frac{255}{21}$.

Naar K. vil have dette Udtryk forstaaet som to Ord = det bekjendte sanskritiske cācvaṭīh samāh, gennem evige Aar, Tider, Aar ud og Aar ind, evig, stedse, da synes denne Opfattelse ved første Øjekast højst plausibel, men det er ikke derfor sagt, at den er rigtig. K. overser nemlig bestandig det folkelige Element i Pāli. Folket omformer ofte Sproget paa Grund af en anden Opfattelse, det danner noget nyt ud af det gamle, bekjendte, derved opstaa de saakaldte Nydannelser, som vi jo finde i alle Sprog, og der fremkommer paa denne Maade

ofte forunderlige Omformninger. Saaledes have vi i Dansk Udtrykket ,stille til Freds', deraf er senere opstaaet til Freds (stillet), et Substantiv styret i Genitiv af en Præposition, der er gaaet over til at blive et Adjektiv og højes som et Adjektiv: ,han er tilfreds, de ere tilfredse'. Naar nogen nu vilde sige: det er jo hel forkert at skrive ,til Freds' i ét Ord og opfatte det som et Adjektiv, ja saa vilde han, som Englænderne sige, blive ,belied by the fact'. Altsaa, hvad et Ord eller en Frase har været er én Ting, hvad den er blevet en anden Ting.

Som bekjendt kunne Gribbe og Orne blive meget gamle, de opleve ofte en Alder af over 100 Aar. I Folketroen, der altid overdriper, bliver dette til Tusinder af Aar. Om Prometheus hed det, at en Ærn i 30,000 Aar hakkede i hans Lever. I Kommentaren til vort Vers siges der om Gribbene ,vassasahassaparimāṇam āyurṁ aṇṁretvāpi', uden at fylde deres Levealder, som har et Omfang af 1000 Aar. Det er derfor let at forstaa, at Kommentator i dette Tilfælde uden at lave noget selv, men kun følgende Traditionen, opfatter sassatīsama som ét Ord = ṣaṣvatīsama, altsaa som et Adjektiv til Subjektet i Sætningen, enten i Betydningen af: ,havende den evige (Jords) Aar', eller ,lig den evige (Jord)'; eftersom Ordet tænkes afledt af samā, Aar, eller af sama, lig. Vi have altsaa her en Nydannelse, og at Kommentator har Ret i denne traditionelle Opfattelse og ikke har lavet noget selv, det synes at fremgaa af og klarlig at bevises ved, at der eksisterer et Adverbium sassatīsamam, evindeligt, naturligvis dannet af et Adjektiv sassatīsama. I Majjhima-Nikāya udg. af V. Trenckner hedder det nemlig I, 136: sassatisamam tath' eva ṭhassāmi. Jfr. hermed Milindapaṇha ved Trenckner S. 123: sassatisamam, ,for ever and ever'. Naar derfor Prof. K. angaaende Kommentatorens Fortolkning ender med: ,Zulk eene verklaring getuigt van weinig kennis en veel onverstand', saa er denne Bemærkning fuldkommen mal-à-propos, og Hr. K.s Ord kunde med Rette af Kommentator vendes mod ham selv.

Avāhayi.

Āraññakassa isino
cirarattatapassino
kiechā kataṃ udapānaṃ
kathaṃ samma avāhayi.

Jāt. II $\frac{354}{24}$.

«Dit is een 2 ps. sg. Aor. Act. van het werkwoord dat in 't Skr. avahadate, in den tongval der straks aan te halen Gāthās ohadate, in gewoon Pāli ūhadati, soloecistisch ūhadeti, luidt en ‚beschijten‘ beteekent. In vorm zou aan avāhayi een Skr. avāhadīh beantwoorden, doch het Actief is niet in gebruik».

Jeg antager, at K. har Ret heri, at altsaa avāhayi staar for avāhadi. Til at bestyrke dette kunde han have anført, at vi have en Overgang af d til y i khāyita = S. khādita, sāyati = S. svādate; jfr. Trenckner's fortræffelige Pali Misc. S. 57 og E. Müller, Pali Gram. S. 30.

Jeg ansaa tidligere avāhayi for Aor. af vāhayati, jfr. BR. vah Caus. ⁶⁾ Etwas in Bewegung setzen, eller taget af vah = uh, ūh, som Westergaard i sine Radices gjengiver ved ‚torquere, vexare, ferire‘, BR. ved ‚schieben, rücken, streifen, ändern, modificiren‘, og Wilson i sin Dictionary ved ‚to hurt or give pain, to kill, to destroy‘, og hvoraf vi have et Substantiv ūha i Betydning af ‚Forandring‘. Jeg troede nemlig, at Bodhisatta benyttede sig af et pænere Udtryk, medens Sjakalen brugte et mere ligefræmt.

Det er aldeles ikke nødvendigt mod Haandskrifterne at forandre pitupitāmahaṃ dhammo, det fra Forfædrene nedarvede er dhamma, til -maho dhammo, som findes i Jāt. III $\frac{120}{23}$. Begge Udtryk ere lige gode.

Asita. Dhāta.

Bālo vatāyaṃ sunakho
yo varattaṃ na khādati
bandhanā ca pamuñceyya
asito ca gharaṃ vaje.

Jāt. II $\frac{247}{9}$.

Evam̐ so sukhito hoti
yo vaddham apacāyati
yathāham ajja suhito
dumapakkāni-m-āsito.

Jāt. II $\frac{446}{8}$.

Det forekommer mig ganske vist naturligt og simplest med K. at forklare asita paa dette Sted som a-sita, ubunden, idet man henfører Ordet til Roden si, binde. Dog maa jeg udtrykkelig bemærke, at jeg ikke kjender noget andet Exempel paa denne Rod i Pāli, og at i Sutta-Nipāta sita og asita ikke blot bestandig af Kommentaren henføres til si = çri, som

V. 333. Yāya devā manussā ca
sitā tiṭṭhanti atthikā
tarath' etaṃ visattikaṃ.

Kt. Sitā nissitā allīnā hutvā.

V. 593. Abbūḷhasallo asito
santiṃ pappuyya cetaso.

Kt. Asito ti taṇhādiṭṭhīhi anissito;

men ogsaa i selve Texten have som parallele Udtryk nissita og anissita af si = çri, som

V. 752. Anissito na calati
nissito ca upādiyam
itthabhāvaṇṇathābhāvaṇṇaṃ
saṃsāraṃ nātivattati.

V. 753. Etam ādīnavam̐ ñatvā
 nissayesu mahabbhayaṃ
 anissito anupādāno
 sato bhikkhu paribbaje.

Men hvorledes det nu end forholder sig dermed, saa tror jeg i alle Tilfælde, at K. gjør Kommentatoren stor Uret, naar han mener, at denne har henført asita til as = aḥ i Betydning af ,æde'. Dette fremgaar aldeles ikke af Kommentaren, thi naar det i samme hedder: ,asito ti dhāto subito hutvā', saa maa dette simplest og naturligst opfattes som: værende fornøjet og glad, nemlig paa Grund af, at han nu var sluppen fri; og selv om Kommentator skulde have henført asita til as = aḥ, hvad man forøvrigt ikke kan se, saa maa han dog have taget det i den overførte Betydning ,at nyde', ,bhuj', thi der staar jo aldeles ikke noget i Verset om at æde og tilfredsstille sin Sult, og heller ikke i Fortællingens Ord er der noget om at mætte sig, det hedder blot i ren Almindelighed: ,so evaṃ vatvā mahājane niddaṃ okkante yottaṃ khāditvā suhito hutvā palāyitvā attano sāmikānaṃ gharam eva gato, overbed han Remmen og flygtede glad hjem', han mætter sig jo dog ikke paa Læderremmen.

At dhāta og suhita maa opfattes i denne almindelige Betydning, tror jeg klart fremgaar af det ovenfor anførte Vers Jāt. II $\frac{446}{8}$, i hvilket suhita staar parallelt med sukhita og derfor umuligt paa dette Sted kan betyde ,mæt', men maa forstaaes som ,veltilfreds, veltilpas, glad, fornøjet'.

Men K. har ikke blot misforstaaet Kommentaren, han har heller ikke forstaaet Participiet dhāta. Han henfører nemlig dette til Roden dhe, ,zuigen', hvormed det intet som helst har at gjøre. Dhāta er en regelmæssig Tillægsform af dhā = S. dhṛā, dhrai, der i Dhātupāṭha forklares ved ,trptau', af Westergaard oversættes ved ,satiari, satisfieri', og af Wilson og M. Williams ved ,to be satisfied or pleased'.

Kommentaren til Jātaka er ikke af Buddhaghosa. Denne har nemlig, foruden *Ñāṇodaya*, som vistnok er tabt, sikkerlig kun skrevet: *Visuddhimagga*, *Sumaṅgalavilāsinī*, *Papañcasūdanī* og *Manorathapūranī*. Naar den buddhistiske Kirke har tillagt ham en hel Del andre Kommentarer, da er dette sandsynligvis kun et Udtryk for, at man har villet tilkjende dem kanonisk Autoritet.

Pithīyati.

Hvad K. anfører herom er gammelt. Det er allerede længe bekendt fra Webers Oversættelse af Dhp. v. 173 og Trenckner's Pali Miscellany S. 62.

Itthi.

N'eva itthīsu sāmāññaṃ
na pi bhakkesu sārathi,
ath' assa sandhibhedassa
passa yāva sucintitaṃ

Jāt. III ¹⁵¹/₁.

K. vil her gjøre itthīsu til iṭṭhīsu (S. iṣṭi, Ønske) eller i det mindste opfatte det som saadant, i Lighed med vuttha = S. (uṣṭa) uṣita, vasita. Dette kunde ved første Øjekast synes plausibelt; men jeg anser det dog for meget usandsynligt, at S. iṣṭi skulde blive til itthi paa Pāli, naar det netop derved kunde forvexles med et andet Ord. Jeg maa tillige bemærke, at endskjøndt iṭṭha = iṣṭa ofte forekommer i Pāli, saa tvivler jeg dog paa, at der kan opvises Exempler paa iṭṭhi eller itthi i Betydning af iṣṭi. Dette hedder paa Pāli icchā. Hr. Trenckner, om hvem jeg nok tør sige, at han har en større Samling til en Pāli-Ordbog end nogen som helst anden, kjender heller ikke til et Ord iṭṭhi eller itthi i Pāli i Betydning af icchā. Naar man nu hertil føjer, at det er et bekendt, ofte omtalt Fænomen i Indien, der nævnes baade i Sanskrit- og

Pāli-Skrifter, at man lægger sig efter anden Mands Hustru, paradārasevanā, saa tror jeg ikke, der er den ringeste Grund til at følge Hr. K. i hans Fortolkning.

Baleti.

Idāni kho 'mhi sukhito arogo
 nikkapaṅtako, nippatito kapoto,
 kāhāmi dāni hadayassa tuṭṭhiṃ,
 tathā hi maṃ maṃsasākāṃ baleti

Jāt. III $\frac{225}{41}$.

Hr. K. siger: «De Skr. Dhātupāṭha geeft een werkwoord balayati op, in den zin van prāṇana. Dit laatste ontbreekt en de bestaande woordenboeken en is mij ook elders nooit voorgekomen, maar als nom. act. van prāṇayati moet het beteekenen ‚t bezielen, verkwikken, sterken‘. Trouwens balayati is licht te herkennen als een denominatief van bala, kracht».

Man tror knap sine egne Øjne, naar man læser dette, thi slaar man op i Ordbøgerne, saa finder man, at Wilson har prāṇana = life, living; M. Williams prāṇana -- the act of breathing, -- producing life, -- giving life to; BR. -- Athmen, Beleben. At balayati er et Denominativ af bala kan der ingen Tvivl være om, det ligger jo ogsaa i Kommentators Om-skrivning: tathā hi maṃsaṃ ca avasesaṃ sākāṃ ca mayhaṃ balaṃ karoti. Men at der oprindeligt har været en Rod bal, ‚at være stærk‘, synes rimeligt, naar man ser hen til Latinsk valeo, validus etc., se Fick.

I Verset afskriver K. skjødesløst suhito for sukhito, og nippatito kapoto vil han uden videre rette til nippatite kapote, alt imod alle Haandskrifterne. En locativus absolutus vilde man snarere finde i Prosa end i poetisk Stil.

Sumbhati, sumhati.

Dhātupāṭha har ḥumbh , $\text{sumbh} = \text{himsāyam}$, Dhātumañjūsā $\text{sumbh} = \text{saṁsumbhane}$, gæṣīmehi , hvilket sidste Ord er det singhalesiske Substantiv til Verbet gæsenavā , der betyder ‚at slaa‘.

Skjøndt det synes, at C næsten udelukkende skriver sumh ogsaa i Versene, saa er jeg dog enig med K., naar han mener, at sumbh , som er den almindelige Skrivemaade i B, er den digteriske og dermed ældre Form, som man altsaa fortrinsvis maa vente at finde i Vers. Jeg antager derfor, at vi i prosaisk Stil bør skrive sumh og i poetisk sumbh . Vi maa saaledes læse:

Vikkamāmi na pāremi
 bhūmim̄ sumbhāmi vegasā,
 dalho vārattiko pāso
 pādāme me parikantati.

Jāt. III $\frac{185}{2}$.

Kommentarens « $\text{pāde bhūmim̄ paharāmi vegena}$ » maa vistnok læses pādena med B, da $\text{pāde} = \text{pādehi}$ kun findes i poetisk Stil, og paharāmi næppe kan bruges med 2 Akkusativer med Betydning ‚slaa Foden imod‘.

Palāsin.

Dette Adjektiv er afledt af Substantivet palāsa , der forekommer Jāt. II $\frac{198}{12}$ i følgende Række: $\text{rāgo doso moho makkho palāso issā macchariyam̄ māyā sāṭheyyam̄ thambho sārāmbho māno atimāno mado panādo}$, jfr. Majjhima-Nikāya I $\frac{36}{3 \text{ ned}}$. K. antager, at man har taget palāṣa , ‚Blad‘, som synonymt med chada eller chadman , der jo ikke blot betyder Blad, men ogsaa ‚Forstillelse‘. Det samme har allerede Rhys Davids og Oldenberg gjort gjældende i deres Oversættelse af Vinaya, se S. B. E. vol. XX p. 38. Det eneste, der kan gjøre denne Etymologi tvivlsom, er, at Ordet i Pāli ogsaa skrives med ḷ ;

se Majjhima-N. I, S. 36, 43, 96. Forøvrigt undlader jeg ikke at gjøre opmærksom paa, at Wilson og efter ham M. Williams give palāca som et Adjektiv i Betydning af 'green, unfeeling, unmerciful, cruel'.

Aṇḍakavāco.

Kodhano upanāhī ca
 pisuno hi vibhedako
 aṇḍakavāco pharuso
 so me kantataro tato.

Jāt. III ²⁶⁰/₁₀.

Prof. K. bemærker hertil: «Alles is duidelijk genoeg, behalve aṇḍakavāco, hetwelk trouwens in 't geheel niets is, dan eene bedorven lezing. Wat er bedoeld is, zullen de meeste lezers weten ook zonder mijne voorlichting, vooral als zij een oog slaan op de var. lect. en daar vinden kaṇḍakavāco. Dit is ook niet geheel juist, maar verschilt èn in klank èn in schrift weinig van hetgeen vereischt wordt: kaṇṭhakavāco, d. i. doornig of stekelig in zijne taal». Han har nemlig fundet et Vers i Mahābhārata V, v. 1267 = I, 3559, som lyder saaledes:

Arunṭudam̐ paruṣam̐ rūxavācam̐
 vākkaṇṭakair̐ vitudantam̐ manuṣyān
 vidyād̐ alaxmīkatamam̐ janānām̐
 mukhe nibaddhām̐ nirṛtiṁ vahantām̐.

Dermed tænker han saa, at alt er klappet og klart.

Vi have paa Dansk et Ordsprog, der hedder: «Store Ord og fedt Flæsk sidde ikke fast i Halsen», det randt mig uvilkaarlig i Tanker, da jeg læste Prof. K.s ovenfor citerede Ord.

Det gjør mig ondt at skulle berøve ham Glæden over at have fundet det eneste rette, men jeg maa tilstaa, at jeg anser det for sandsynligst, at de fleste Læsere ville finde Dr. Morris's Forbedring (se Journal P. T. Soc., 1886, S. 105), nemlig at læse

caṇḍakavāco, for langt fornuftigere, for det første fordi caṇḍa og pharusa, som vi have i Verset, ofte sammenstilles f. Ex. Dh. 149,23, Jāt. II $\frac{348}{5}$, $\frac{349}{27}$ og paa den foregaaende Side i V. 41 kalder Kālakaṇṇī sig jo selv caṇḍiyā, der forøvrigt maaske rettest burde opfattes som et Egennavn, og for det andet fordi denne Rettelse er lempeligere og slutter sig til C's Læsemaade, der som den ældre, selv hvor den er korrumpet, i Almindelighed peger mod det rette.

Niketava.

Migarājā pure āsiṃ
Kosalassa niketave
Nandiyo nāma nāmena
abhirūpo catuppado

Jāt. III $\frac{274}{9}$.

Dette Ord skrives saaledes af alle 3 Haandskrifter baade i Verset og i Kommentaren. B^f, som kun indeholder Versene, har niketame, der ogsaa maa repræsentere Skrivemaaden niketave, idet m og v i Birmansk let kunne forvexles, men derimod ikke n og v. Naar selv B, som dog er tilbøjelig til at sanskritisere, her ogsaa har niketava, vilde det være meget let-sindigt at rette denne Læsemaade til niketane; thi selv om man ikke vil anerkjende Formen som normal (jfr. dog migava, vaddhava), saa maa man alligevel indrømme, at der i alle Sprog findes mange anormale Former, der ere opstaaede ved Misforstaaelse og Forvexling af to forskjellige Ord og ved den saakaldte falske Analogi. Vi have i Dansk et Mundheld, der lyder saaledes: Ingenting er godt for Øjnene. Faa vide, at dette kommer fra det Tyske: Nichts ist für die Augen gut, og at det tyske weisser Nichts er en Gjengivelse af det latinske Nihilum album, der brugtes som Lægemedel. Vi sige: «Æren (o: Træet Æren) er det fagreste Træ i Skoven», men nu forstaas det almindelig om Ære (o: die Ehre) og Hæder. I Ordsproget:

«Morgenstund har Guld i Mund» er det oldnordiske mund = manus, Haand, bleven forstaaet som om det var = Mund, os. Vi sige: at faa Syn for Sagen i Stedet for Sagn. Syndflod = Sündfluth er opstaaet af Sintfluot, Hocus pocus af hoc est corpus. Vi skrive skinsyg for skindsyg. Det gammeldanske end sider, oldnordisk enn síðr, er bleven til end sige, skjøndt det ikke har det mindste at gjøre med Verbet ,at sige', etc. etc.

Saadanne Forvanskninger komme vel især frem i den folkelige Del af Sproget, men høre ikke desto mindre med til det aktuelle Sprog. Man maa derfor være meget varsom med at erklære en tilsyneladende anormal Form for umulig, især i Pāli og Prākrit, hvor det folkelige Element har haft saa stor en Indflydelse, at det endogsaa har kunnet omforme Ord som jyotsnā og çatahradā til junḥā og sateratā.

Niketava kan naturligtvis, hvis man betragter det som en anormal Form, let være opstaaet ved en Forvexling, idet man har tænkt paa ketava = kaitava. Jeg har derfor ladet Ordet staa. I Følge de Principer, jeg stadig har fulgt som Udgiver, har jeg overhovedet forandret saa lidt som muligt ved den foreliggende Text, idet jeg endnu stadig mener, at man ved en Første-Udgave fremfor alt maa undgaa al Vilkaarlighed og holde sig til den traditionelle Text. Kun hvor jeg havde Paralleler og Analogier fra andre Steder, har jeg undertiden ændret, men dog altid meget sparsomt.

Men er Formen niketava virkelig anormal? Vi have jo dog lignende Substantiver i ādīnava og vaddhava, hvis vi ikke ville forklare Ordet som et Adjektiv til niketa og betydende: havende et Flag, hvad der vistnok er den oprindelige Mening af keta, ketu, ketana og niketa, niketu, niketana.

Nibbāpita.

Addhā tuvaṃ paṇḍitako si Rādha,
jānāsi atthāni anāgatāni,

kathān nu sākḥāmigaṃ dakkhiṣāma
nibbāpitaṃ rājakulato va jammaṃ. (Læs -ku'ā.)

Jāt. III $\frac{99}{5}$.

Her viser sig igjen Prof. K.s store Vilkaarlighed. Fordi p kan forvexles med s, skal nibbāpita være en Skrivefejl for nibbāsita, der aldeles ikke forekommer i Pāli. End ikke Hr. Trenckner har et eneste Exempel derpaa.

Jeg valgte nibbāpita paa Subhūti's Autoritet, thi i den Papirs-Afskrift, som denne lærde buddhistiske Præst er saa venlig at sende mig, er niddhā- eller niṭṭhā- paa det tydeligste rettet til nibbā-. Men jeg er nu tilbøjelig til at anse C's Læsemaade for den eneste rigtige, thi i Jāt. IV $\frac{41}{26}$ har C:

Tato galaviṭṭena
purisā niddhāpayiṃsu maṃ (læs poṣā?)
datvā mukhapahāṇāni
Sākhassa vacanaṃkarā;

og $\frac{48}{14}$:

Yā te sā bhariyā anariyaṃpā
mātā maṃ esā sakiyā janeti
niddhāmasa taṃ sakā agārā,
aññaṃ pi te sā dukkham āvaheyya,

hvor jeg tror jeg hellere burde have valgt B's Læsemaade: niddhāpaye, fordi m og s i singhalesisk Skrift hyppigt forvexles med p og y. Niddhāpayati antager jeg = S. nirdhmāpayati, jfr. parikkissati = -kilissati. Niddham have vi i niddhanta Dh. v. 238 og i niddhameyya Dh. S. 370.

Enten vi vælge nibbāpitaṃ eller niddhāpitaṃ kommer omtrent ud paa et. De kunne naturligvis ligesom ethvert andet egentligt Udtryk bruges i metaforisk Betydning.

Nicchubhati.

Yam ānayim̐ somanassam̐
 mālinim̐ candanussadam̐
 sā mam̐ gharā nicchubhati,
 jātām̐ saraṇato bhayaṁ.

Jāt. III $\frac{512}{10}$.

I Five Jātakas S. 29 viste jeg, at nuṭṭhubhi maatte henføres til S. ṣṭhiv. Som Konsekvents heraf drog Hr. Trenckner i Milindap. S. 423 den Slutning, at chuddha, nicchuddha, nicchubhati og upacchubheyya maatte henføres til S. xiv. Jeg tror, han har Ret heri, og at, som Følge deraf, disse Ord intet have at gjøre med niṣṣubh, hvormed Prof. K. vil forbinde dem. I Dhātumañjūsā finde vi chubh = nicchubhe, 'to spit out' og ṭhubh = niṭṭhubhane, 'to spit out'.

Paleti.

Prof. K. siger: «De meening van Childers dat paleti eene samengetrokken vorm is van palāyati is niet geheel juist. Paleti is Skr. parāiti, terwijl palāyati met Skr. palāyate overeenstemt. ... palāyate, palāyati is 'vluchten, op den loop gaan'; parāiti, paleti is 'heengaan'».

Denne Distinktion holder ikke Stik. Naar vi i Pañcatantra udg. af Kosegarten S. 258 v. 74 læse: yah paraiti sa jīvati, saa oversættes det vistnok rigtigt af Benfey ved: 'wer sich davonmacht, kommt nicht um', og af Lancereau ved: 'celui qui fuit conserve la vie', paa Engelsk populært:

'He who fights and runs away
 may live to fight another day'.

Derfor angiver ogsaa BR. Betydningen af paraiti som 'weggehen, weglaufen', M. Williams paa samme Maade som 'to go away, to run away' og i Hindī betyder parā-nā 'to run, to flee'.

Naar Prof. K. anfører Jāt. III $\frac{154}{6}$:

Udeti āpūrati veti cando,
atthaṃ tapetvāna paleti suriyo,

og Dhṛ. v. 49:

Yathāpi bhamaro pupphaṃ
vaṇṇagandhaṃ aheṭṭhayaṃ
paleti rasam ādāya
evaṃ gāme muni care,

som Beviser for at paleti ikke kan være en Sammentrækning af palāyati, saa bevise disse to Steder intet i saa Henseende. Digterne bruge nemlig saa tidt billedlige Udtryk, det afhænger af, hvorledes de opfatte Sagen, og den indiske Digter har naturligvis ligesaa stor Ret til at sige, at „Solen flygter mod Nedgang“, som den danske Digter f. Ex. kan sige:

Men hver en Stjerne flygted ræd
Fra mørke Skov, fra Haraldsted,
Hvor Magnus slog sin Frænde.

Kun for den, der mangler poetisk Sands, kan dette falde underligt.

Det samme gjælder om Prof. K.s Indvending mod min Oversættelse af paleti rasam ādāya i ovenstaaende Vers: „aufugit succo percepto“, hvortil han bemærker: „doch de bijen vluchten niet weg na honig gegaard te hebben, en evenmin wordt van den asceet gevorderd dat hij na zijne ronde in 't dorp gedaan te hebben zal vluchten“; thi Digteren betragter Bierne som smaa Tyve, der flygte bort efter at have røvet Blomsternes Honning, og Prof. K.s Bemærkning viser kun, hvor overfladisk han har set paa Texten, idet han ikke en Gang har iagttaget, at tertium comparationis ikke ligger i Verbet „at flygte“, thi da vilde der ikke i andet Led have staaet „vandrer“ (care), men der vilde være brugt et Udtryk, der var synonymt med „flygte“. Tertium comparationis „zullen de meeste lezers weten ook zonder mijne voorlichting“ er, at de begge samle ind, den ene Honning, den anden Almisser.

Endelig hedder paraiti paa Pāli ikke paleti, men pareti, hvilket kan ses af Jāt. IV $\frac{47}{26}$:

kāyassa bheda abhisamparāyam
asamsayam so nirayam pareti.

Jināti.

Den Adskillelse, som Petersborger Ordbogen gjør i Form og Betydning af ji ,overvinde' og jyā ,behandle med Vold', ,røve', synes ikke at gjælde i Pāli. Begge Verber gaa her over i hinanden og have samme Betydning ikke blot i Kommentaren, men ogsaa i selve Texten: ,overgaa, besejre, overvælde, berøve' og kun Sammenhængen kan afgjøre, hvorledes de paa hvert enkelt Sted maa opfattes. F. Ex.:

Sabbadānam dhammadānam jināti,
sabban rasam dhammaraso jināti,
sabban ratim dhammaratī jināti,
taṇhakkhayo sabbadukkhān jināti.

Dhp. v. 354.

Her finde vi i samme Vers jināti brugt i to forskellige Betydninger, som i Latinen kan udtrykkes ved et og det samme Verbum, men ikke saaledes i Tysk, Engelsk og Dansk, hvorfor ogsaa Weber oversætter: ,übertrifft — tilget' og Max Müller: ,exceeds — overcomes'.

So yuddhakusalo ,imasmiṃ ṭhāne ṭhitena sakkā jetun' ti bhūmisīsam jānāti, Jāt. IV $\frac{345}{15}$; men ogsaa:

Ko ettakam balavāhanam jinitum sakkhissati. Jāt. II $\frac{219}{17}$.

Nīyanti dhūā lokambā
jetvā Māram savāhanam

Dhp. v. 175.

Ajātasattu mātulam jinitvā tussati. Jāt. II $\frac{237}{27}$.

Na tam jayissati sisso,
sissam ācariya jessasi.

Jāt. II $\frac{252}{15}$.

Kāliṅgo jinissati, Assako parājisati. Jāt. III $\frac{3}{2}$.

For 32 Aar siden, ved Pāli-Studiets Begyndelse her i Europa, oversatte jeg ajini i Dhṛ. v. 3 (= Jāt. III $\frac{212}{6}$, $\frac{488}{7}$, Vinaya I, S. 349) ved vicit, idet jeg fulgte Gogerly, ligesom jeg igjen fulgtes af Weber, Max Müller og Hü¹⁾. Jeg kan endnu ikke se andet, end at denne Oversættelse i Overensstemmelse med Komment. passer bedre end K.s Forslag, da vi ellers faa ,slaa' avadhi og ,bruge Vold' ajini, som jo i Mening ere identiske. Vi kunne heller ikke oversætte det ved ,plyndre', thi saa vilde det jo falde sammen med ahāsi.

Og saa med Hensyn til jino i Jāt. III $\frac{105}{19}$:

Api hantvā ,hato' brūti
jetvā ,jino' ti bhāsati,

da er det klart nok, at jino ikke kan være rigtigt, hvilket jeg ogsaa antydede ved at sige i Noten: ,so all four MSS.', men jeg er tilbøjelig til at tro, at der snarere skal læses jito med Kommentaren efter B, enten vi saa ville opfatte den derved fremkomne Fod som — — — eller som — — — —, hvilken sidste Fod vi jo dog ikke kunne bortdemonstrere i Dhṛ. VV. 216, 231, 232, 275 og 421, ligesaa lidt som det i mange andre Tilfælde gaar an at rette paa Versemaalet, naar man ser hen til den folkelige Charakter, Pāli-Versene have.

Appaṇṇo Jāt. III $\frac{223}{15}$ maa naturligvis læses appapaṇṇo. Jeg har sandsynligvis under Korrekturen overset, at pa' er udfalden.

Naar Prof. K. i Verset Jāt. III $\frac{153}{12}$:

Jīno rathassamaṇikuṇḍalā ca
putte ca dāre ca tath' eva jīno

vil læse rathassamī maṇikuṇḍalā ca, da er dette, mod Haand-

¹⁾ Gray's Oversættelse kjender jeg ikke.

skrifterne og Kommentaren, aldeles unødvendigt, fordi vi ofte have Foden ~ ~ ~ — i Midten og ca er parallelt med ca'erne i næste Linie.

Adejja 1—2.

Disse to Ord ere allerede identificerede af E. Müller i hans Pāli Grammar S. 48 og 54.

Jāt. III $\frac{7}{19}$ kan restitueres paa følgende Maade:

Nanu te sutam brāhmaṇa bhaññamāne:
 devā na issanti [purisa] parakkamassa,
 damo samādhī manaso adejja
 avyaggatā nikkhamanañ ca kāle
 daḥhañ ca vīriyam [purisa] parakkamo ca
 ten' eva āsi [vi] jayo Assakānam.

Prof. K. vil læse na i Stedet for nanu, der er aldeles ingen Grund hertil, da vi meget ofte have ~ ~ ~ ~ ~ med en Optakt i første Fod, f. Ex.:

Sabbesu bhūtesu nidhāya daṇḍam
 aviheṭṭhayam āññataram pi tesam
 na puttam iccheyya kuto sahāyam etc.

Sutta-Nipāta V. 35 og mange andre Steder.

«Bhaññamāne kan hier niets anders wezen dan de acc. sg. n. van een passief Teg. deelw. en is daarom door den scholiast niet verstaan. Had hij Māgadhi gekend, dan zou hij geweten hebben dat Māg. -e == Skr. -am zijn kan». Den, der ikke har forstaaet bhaññamāne, er Hr. Prof. K. og ikke Scholiasten. Denne gjengiver nemlig samme ganske rigtig ved vacane bhaññamāne, thi bh. er en Locativus absolutus impers., saaledes som ogsaa anden Steds forekommer f. Ek. Jāt. III $\frac{106}{15}$: Rājā Bodhisattassa vacanam sutvā dhammena vinicchini, dhammena vinicchiyamāne brāhmaṇass' eva doso jāto, da Kongen havde hørt Bodhisatta's Ord, overvejede han Sagen med Retfærdighed, og da der var overvejet med Retfærdighed, faldt

Skylden paa Brāhmanen. Paa samme Maade i det foreliggende Vers: nanu te sutam̄ brāhmaṇa bhaññamāne, mon der ikke er hørt af dig, o Brāhman, idet der sagdes. Samādhi kan læses -ī, men det er ikke nødvendigt, da vi ofte have — — — i 2den Fod. «Nikkhamana is een onbestaanbaar word; er is naturlijk te lezen vikkamana, of, wil men, vikkamaṇa, d. i. Skr. vikramaṇa; het is een van de vele worden die bij Childers ontbreken, ofschoon vikkama door hem vermeldt wordt». Igjen vidtfejlet! Det samme Udtryk forekommer ogsaa Jāt. II ²⁰⁸/₁₇:

Kāle nikkhamanā sādhu,
 nākāle sādhu nikkhamo,
 akālena hi nikkhamma
 ekakam pi bahūjano
 na kiñci attham̄ joteti
 dham̄kasenā va kosiyaṃ.

Udgang d. e. Udfald, Angreb i rette Tid giver en meget god Mening, hvorimod kāle ikke synes at passe ret sammen med vikkamaṇa.

Ved at udelade purisa i anden og femte Linie og vi i sidste Linie bliver Versemaalet rigtigt.

Kukku = kiṣku.

Jat. III ³¹⁸/₁. Dette Ord er allerede bekendt fra E. Müller's Pāli Grammar S. 9. Vokal-Assimilation er udpeget af mig i Five Jātakas S. 29 og omstændelig omhandlet af Trenckner i hans Pāli Misc. S. 75 og af E. Kuhn i hans Beiträge zur Pali-Grammatik S. 23, 25.

Mohaneyya. Kummagga.
 Evam etaṃ mahārāja
 yathā te vacanam̄ sutam̄,
 kummagge paṭipanno 'smi
 mohaneyyesu mucchito.

Jāt. III ⁴⁹⁹/₉.

Om ī's Overgang til e se E. Müllers Pali Gr. S. 10.

«Lees: kumagge, Skr. kumārge, daar er niet de minste reden tot verdubbeling der m bestaat. Vermoedelijk heeft een variant ummagga, Skr. unmārga, tot die spelling met dubbele m geleid». Prof. K. overser her igjen det folkelige Element i Pāli, skjøndt han selv anfører Grunden til Skrivemaaden kummagga ved at nævne ummagga som en sandsynlig Variant, hvoraf den skal være opstaaet. Det er naturligvis den falske Analogi, der har frembragt Skrivemaaden kummagga paa samme Maade som duggati Dhp. V. 318 har ledet til suggati Dhp. V. 319, og puthujjana til bahujjana. Læsemaaden kummagga er i alle Tilfælde sikker nok, og jeg tror derfor, at Pischel har gjort Uret i at rette den til kumagga, saa meget mere som kun ét (daarligt) Haandskrift læser saaledes mod kummagga i 4 Haandskrifter. Ogsaa Hr. Trenckner skriver kummagga, se hans Udg. af Majjhima-Nikāya S. I, 117.

Ādu.

Dette Ord er af Prof. K. med Rette henført til det vediske āt u, thi det betyder i Pāli som i Vedaerne: ,derpaa', og naar det staar sammen med udāhu: ,eller'. Som Ex. anfører jeg:

Ādu cāpaṃ gahetvāna
khaggam̐ bandhitvā vāmato
ānayāmi sake putte,
puttānam̐ hi vadho dukho.

Jāt. III $\frac{340}{23}$.

Ādu paññā kimatthikā
nipuṇā sādhu cintanī
yāva uppatitam̐ rāgam̐
kiṃmano na vinodaye.

Jāt. III $\frac{499}{14}$.

Tiṭṭhante no mahārāje
 ādu deve divaṃ gate
 nāṭi taṃ samanumaññiṃsu (læs med B samanunñiṃsu?)
 sampassaṃ attham attano.

Jāt. IV $\frac{134}{3}$.

Kin nu kho lokapālā nāma n'atthi, udāhu vippavutthā ādu
 matā me piyasāmikāṃ na rakkhanti.

Jāt. IV $\frac{287}{27}$.

Prof. K. vil omsætte paññā og kimatthikā i oven-
 staaende Vers, men derved vilde vi i første Fod faa — — — —,
 som er yderst sjældent, medens — — — — oftere forekommer i
 anden.

For yāva vil K. læse yā vā formentlig i Stedet for yā
 vāi, og for kiṃmano kāmino, og det hele vil han over-
 sætte saaledes: «Wat baat dan het verstand, dat zoo schrande
 is en het rechte beseft, zoo het den ontwaakten hartstocht
 toch niet kan verdrijven van den door zinnenlust bevangene?»
 idet han siger: In oudere taal overgebracht, om niet te zeggen:
 hersteld, zou het vers luiden:

Ād u kimarthikā prajñā
 nipuṇā sādhuçintanī,
 yā vā utpatitaṃ rāgaṃ
 kāmino na vinodayet?

Her have vi da igjen den rene skjære Vilkaarlighed! Hvis
 det skulde være Bevis paa Forvanskning, at man kan oversætte
 Pāli-Versene paa Sanskrit, saa vil jeg paatage mig at bort-
 eskamotere alle Gāthā'erne.

Men slig Vilkaarlighed er da ogsaa fuldstændig unødvendig.

Kiṃmano er Subjektet i den sidste Sætning og betyder,
 i Analogi med andre Ord sammensatte med kiṃ, ku, kad og
 kā, enten 'et slet Sind' taget som et karmadhāraya, eller

,havende et slet Sind⁴ taget som et bahuvrīhi. Det hele maa derfor forstaas saaledes: Hvad nytter en skarp og gjennemtrængende Forstand, naar det slette Sind ikke kan fordrive den opstaaende Lidenskab.

Niraṅkaroti.

Evaṃ yo saṃ niraṅkatvā
 āgantūṃ kurute piyaṃ
 so eko bahu socati
 Dhūmakāriva brāhmaṇo.

Jāt. III $\frac{402}{5}$.

Prof. K.s Forklaring af dette Verbum som S. nyakkr er mulig gennem Melleformen niyam-kr, jfr. tiriyaṃ = tiryak, avāṃ-siras = avākṛiras. Jeg foretrækker dog at henføre det til nirā-kr. Først fordi Betydningen¹⁾ af dette synes at passe bedst til den pāliske Brug af Verbet, se:

Evaṃ dhammaṃ niraṅkatvā
 yo adhammena jīvati
 Satadhammo va lābhena
 laddhena pi na mandati.

Jāt. II $\frac{84}{18}$.

Na ve ,piyaṃ me⁴ ti janinda tādiso
 attāṃ niraṅkatvā piyāni sevati.

Jāt. III $\frac{280}{3}$.

Niraṅkatvā aggim ādāya brāhmaṇo
 āpo sijaṃ yaṃ usseti yūpaṃ.

Jāt. IV $\frac{302}{4}$.

¹⁾ BR. angive Betydningen af nirākr saaledes: 1) absondern, ausscheiden, 2) von sich stossen, verdrängen, 3) abwehren, vereiteln, 4) von sich fern halten, unterlassen, 5) verwerfen, nicht anerkennen (Westerg. ejicere, repudiare); og af nyakkr saaledes: Jemand seine Überlegenheit fühlen lassen, demüthigen, mit Geringachtung behandeln?

Khattiyā brahmabandhū ca
 ye c' aññe gottarakkhitā
 jātivādaṃ niraṃkatvā
 kāmānaṃ vasam upāgamuṃ.

Sutta-Nipāta 315.

Der næst fordi nirāṃkāra endnu den Dag i Dag i Hindī ogsaa skrives niraṃkāra. Jfr. endvidere sanan-tana = S. sanā-tana.

Bāhira.

Den rette Forklaring af dette Ord er allerede givet af E. Müller i hans Pāli Grammar S. 31, som simpel Overgang af y til r, hvilket vistnok er den eneste rette Opfattelse, naar vi se hen til, at der ved Siden af bāhira ogsaa gives Formen bāhiya og at denne, ligesom andre lignende Ord, tillige forekommer som bāhika, Jāt. III ⁴³²/₂₄.

Pavecchati.

Adeyyesu dadaṃ dānaṃ
 deyyesu na-ppavecchati
 āpāsu vyasanaṃ patto
 sahāyaṃ nādhigacchati.

Nādeyyesu dadaṃ dānaṃ
 deyyesu yo pavecchati
 āpāsu vyasanaṃ patto
 sahāyaṃ adhigacchati.

Jāt. III ¹²/₁.

Dette Verbum er allerede omhandlet af Trenckner (Pali Misc. S. 61), der udtrykker sig med Forsigtighed, idet han siger, at det ser ud som et Derivat af avixat, men mener, at hverken viç eller viṣ giver nogen god Mening. I Betydning, siger han, stemmer det med S. prayacchati, men Identifikationen med dette frembyder fonetiske Vanskeligheder.

Dr. Morris (Journal P. T. Soc. 1885 S. 43) udpeger, at pavecchati bruges med Akk. og Lokativ, og mener, at dette antyder, at den oprindelige Betydning af p. var ,to pour down on', hvorfra saa afledtes Betydningen ,to bestow, to give'. M. vil henføre Verbet til Roden vṛṣ ,to rain', og henviser til acchati af Roden ās gjennem Aorist acchi, ligesom han ogsaa fremhæver, at B læser pavacchati.

Prof. K. derimod identificerer pavecchati med S. pra-yacchati, idet han antager, at ya er bleven sammentrucken til e. I paeccchati indskødes saa et y som Overgangsslyd, ligesom i Pāli yeva opstaar af eva. Saaledes faa vi altsaa payecchati, der igjen bliver til pavecchati i Overensstemmelse med den ikke sjældne Overgang af y til v, der finder Sted i Ord som kāśāva = S. kāśāya, āvudha = āyudha etc.

Min Forklaring af pavecchati falder ikke langt fra Trenckners og Morris's. Jeg henfører Verbet til Roden viṣ (Dhātup. = secane), der sandsynligvis kun er en Sideform til vṛṣ (Dhātup. = secane) og derfor som denne og andre Rødder (gr, piṁv, ux, miḥ, se Westergaard), der betyde ,conspere, effundere', ogsaa bruges figurlig i Betydning af ,dare, donare, largiri'. Men jeg tror ikke, at Præsens vecchati er udgaet fra Aorist-Formen avixat, ligesaalidt som jeg anser Præsens acchati for opstaaet af Aorist acchi. Det forekommer mig ikke nødvendigt at tage sin Tilflugt til en Aorist, naar man baade i Sanskrit og Pāli har en ikke usædvanlig Overgang af ç, ṣ og s til cch, jfr. çava—chava, çakṛt—chakana; iṣ—icchati, ṣad—cha; vas—ucchati, ās—acchati. Med andre Ord praveṣati bliver pavecchati. Det er klart, at Kommentatoren, naar han S. 12,12 siger: na pavesati na deti, henfører pavesati til pavix.

Vatta.

Aṅgārajātā paṭhavī
kukkuḷānugatā mahī,

atha gāyasi vattāni,
 na taṃ tapati ātapo.
 Uddhaṃ tapati ādiceo,
 adho tapati vālukā,
 atha gāyasi vattāni,
 na taṃ tapati ātapo.

Jāt. III $\frac{447}{15}$.

Kommentaren tager tydelig nok dette Ord i Betydning af Beskjæftigelse (āyoga, jfr. S. B. E. XX, 141) eller ringe Gjærning (ayoga) og dette stemmer meget godt med Fortællingen, i hvilken Vandbæreren skildres som en lystig Fyr, der er tilfreds med sin simple Gjærning, udakabhati = udakabhṛti, og derfor besynger samme, gāyasi vattāni. Jeg ser selvfølgelig slet ingen Nødvendighed for at forstaa vattāni, som K. vil, i Betydning af Vers. At Kommentarens āyoga skulde kunne betyde 'Pyntning, Smykning', tvivler jeg ogsaa meget paa.

Vaṭākara.

Yadā sāmuddikaṃ nāvaṃ
 sayantaṃ savaṭākaraṃ
 ceṭo ādāya gaccheyya
 atha nūna tadā siyā.

Jāt. III $\frac{478}{5}$.

Her har Prof. K. aabenbart igjen gjort Kommentatoren Uret, idet han kun har set helt overfladisk paa hans Forklaring og derfor ikke forstaaet den. Kommentatoren udlægger nemlig ikke vaṭākara ved sambhāra, men siger aldeles korrekt: sayantaṃ savaṭākaraṃ ti yantena c'eva vaṭākarena ca saddhiṃ sambhārayuttaṃ d. e. med Redskaber og Tov, (det vil sige) forsynet med (alt Skibets) Tilbehør. Sambhāra gaar tydelig nok paa det hele og ikke paa det enkelte Ord vaṭākara.

Avāka.

Na añṇave santi phalāni vaṅka
 māṃsaṃ kuto khādituṃ cakkavāke,
 sevālabhakkh' amha avākabhojanā,
 na ghāsahetū pakaroma pāpaṃ.

Jāt. III $\frac{522}{4}$.

Jeg antager, at K. rigtig har gjenkjendt avāka som det sanskritiske avakā; men naar han i Verset vil optage B's Læsemaade dhaṅka i Stedet for C's vaṅka, fordi, som han siger, et Skjeldsord ikke passer her, saa har han ikke lagt Mærke til, at et saadant netop bruges foran i V. 2, hvor Kragen tiltales som: manussahiṃsa. Forøvrigt tror jeg ikke, at vaṅka, brugt om Kragen, er et Skjeldsord, det kan ligesaa godt være et blot beskrivende Ord, jfr. Jāt. III $\frac{313}{15}$: vaṅkā ti kākānam eva nāmaṃ, II $\frac{189}{12}$: ath' assa Sakkó pokkharāṇiṃ māpesi sobhaggappattaṃ satatitthaṃ sahasasavaṃkaṃ pañcavaṇṇapadumasañchannaṃ Nandanapokkharāṇī-sadisāṃ. Dette fremgaar især tydeligt af Jāt. I $\frac{216}{13}$ = III $\frac{510}{14}$, hvor vakkāṅga = sakuṇa.

Ruppati. Vikirīyati.

Kāmaṃ ruppatu vā mā vā
 bhusaṃ vā vikirīyatu,
 dhammaṃ me bhaṇamānassa
 na pāpaṃ upalippati.

Jāt. III $\frac{368}{10}$.

Det første af disse Verber er rigtig forstaaet af Prof. K. som S. rupyati. Rup, lup gjengives i Dhātup. ved vimohane, Westerg. Radices: perturbare, violare, i Dhātumañjūsā ved nāse, pakāse, to destroy, to confound. Exempler paa Brugen af ruppati have vi i Jāt. II $\frac{437}{14}$:

Putṭhassa me aññatarena vyādhinā
 rogena bālhaṃ dukkhitassa ruppato
 parisussati khippam idaṃ kalebaram,

hvor ruppato gjengives af Kommentaren ved ghaṭṭiyamānassa
 pīḷiyamānassa. Ligesaa Jāt. III $\frac{169}{13}$:

Socāṃ paṇḍu kiṣi hoti,
 bhattaṃ e' assa na ruccati,
 amittā sumanā honti

sallaviddhassa ruppato, (jfr. Theragāthā 967)

og Jāt. IV $\frac{13}{6}$ sallaviddho va rupati.

Naar derimod Prof. K. opfatter vikiriyyati som Passiv af vikaroti, da tager han højlig fejl, thi Passiv af vikaroti hedder vikarīyati, hvorimod vikiriyyati eller vikirīyati er Passiv af vikṛ, der i Betydning af 'overvælde' forekommer i Dhṛ. S. 182,5: na hi sakkā arahattaṃ oghena vikiritum, og som BR. blandt andet oversætte ved 'schmähen', der passer godt i dette Vers. Kommentarens Opfattelse af bhusaṃ kan næppe paa dette Sted forsvares.

Jagghati. Ahuhāliya. Anamhakāla.

Kāyaṃ eḷagalāgumbe
 karoti ahuhāliyaṃ,
 na-y-idha naccāṃ vā gītāṃ vā
 tālaṃ vā susamāhitaṃ,
 anamhakāle sussoṇi
 kin nu jagghasi sobhane.

Jāt. III $\frac{223}{3}$.

Jaggh (Dhātumañjūsā S. 31 = hasane, to laugh) er = S. jax, en redupliceret Form af has, og jagghati forholder sig til jaxati paa samme Maade som sagghati til çaxyati, se Sutta-Nipāta v. 834:

Atha tvaṃ pavitakkāṃ āgamā
 manasā diṭṭhigatāni cintayanto,
 dhonena yugaṃ samāgamā,
 na hi tvaṃ sagghasi sampayātave,

Kommentator har rigtig skjønnet, at jagghasi maatte henføres til has, idet han har gjengivet det ved haseyyāsi, ligesom der ogsaa i Prosa-Fortællingen bruges Udtrykket: mahāhasitaṃ hasi.

Jagghitāye i Verset Jāt. III $\frac{226}{10}$:

Alaṃ hi te jagghitāye
mamaṃ disvāna edisaṃ
vilūnaṃ sūlaputtēna
piṭṭhimaddena makkhitaṃ

er ingen Absolutiv, som K. vil: «Het zal geen betoog behoeven dat het woord hier een absolutief is», og skal derfor heller ikke læses jagghitāye; det er en Infinitiv, som allerede rigtig fremstillet af E. Müller i hans Pāli Gr. S. 126. I Kommentarens Forklaring jagghitāye ti hasitvā burde jeg i Stedet for C's Læsemaade hasitvā have valgt B's hasitum, jfr. Jāt. IV $\frac{227}{10}$:

Tvaṃ ca kho me mahārāja
manasānuvicintito
alaṃ dukkhā pamocetum,
tasmā tuyhaṃ pavedayim.

Et Exempel paa -taye med kort a have vi i Jāt. IV $\frac{463}{9}$:

Mama kāraṇā bandhanasmā pamutto
arahasi no jānitaye katāni,

hvor Kommentaren gjengiver jānitaye ved jānitum.

Ahuhāliya, der af Dr. Morris i Journ. P. T. S. 1884 S. 106 vist med Rette anses for et Onomatopoeitikon og sammenstilles med S. halahalā og halahulī, udlægges af Kommentatoren som dantavidamsakam makāhasitam.

Anamha vil Dr. Morris i J. P. T. S. 1884 S. 70 forklare som «un-laughing» from the root smi, which in Pāli appears as mha». Hvis dette skulde være muligt, maatte vi vel i alle Tilfælde med B læse anamhi og tage Ordet som umiddelbart afledt af Roden.

Opilāpeti.

Dāvaggi abhibhavanto viya viravanto āgacchati, āgantvā Tathāgatassa t̥hitaṭṭhānaṃ patvā tassa padesassa samantā soḷa-sakarīsamathāṃ t̥hānaṃ patto udake opilāpitatiṇukkā viya nibbāyi. Jāt. I $\frac{212}{24}, \frac{214}{31}$.

Uttamajātikaṃ ayaṃ gahevā ekaṃ sukhamaṃ ghaṇaṃ sūciṃ katvā pāse vijjhivā odake opilāpetvā aparaṃ pi tathārūpaṃ eva tassā kosakaṃ katvā pāse vijjhi, iminā niyāmena tassā sattakose akāsi. Jāt. III $\frac{282}{2}$.

Atha naṃ ekadivasāṃ nadiyaṃ opilāpetvā māresi. Jāt. III $\frac{301}{6}$.

Prof. K. foreslaar at tage dette Verbum som Kausativ af vlīyate ‚zinken‘. Fra Formens Side kan der ikke indvendes andet herimod end at vi hidtil kun kjende vlepayati og ikke vlāpayati, men med Hensyn til Meningen maa man dog sige, at de forskjellige Betydninger, som BR. angive: ‚zusammenknicken, -drücken, -fallen machen‘, eller i Passiv: ‚in sich zusammen sinken‘, ikke synes ret at passe. Jeg antager derfor, at Trenckner's Forklaring af Ordet (Pali Misc. 63) er den eneste rigtige, naar han opfatter opilāpeti som svarende til en Sanskrit Kausativ af avaplu, nemlig avaplāvayati, ‚lade springe ned‘, ‚nedsænke‘.

Ajakara. Atiharati.

Tesaṃ ajakaraṃ medaṃ
 accahāsi bahūtaṃ
 pitā ca puttaṃ avaca
 jānaṃ uccāpapātinaṃ
 supattaṃ pakkhasampannaṃ
 tejasīṃ dūragāmināṃ.

Jāt. III $\frac{484}{16, 28}$.

«Ten onrechte daarentegen heeft hij de korte a in 't begin van 't woord laten staan, want ajakaraṃ medaṃ is t. a. p-

grammatisch onzinnig en metrisch onzuiver». Hr. K. er alle Tider temmelig rask paa det. Jeg har ikke rettet ajakara til āj- for det første fordi intet af Haandskrifterne har ā, for det andet fordi — — — ofte forekommer i første Fod, se Dh. S. 439, og for det tredje fordi Derivativer dannede ved a uden Vriddhering af Begyndelses-Stavelsen virkelig forekomme, om endog kun sjælden, se Whitney's S. Grammar § 1209.

Accahāsi i V. 2 udlægger Kommentaren ved ativiya āhari, 'bragte i Overflodighed'. Man vilde vente abbhahāsi, der ganske vist, som K. gjør opmærksom paa, ved Fejlæsning af det sammensatte Tegn for abbha kan være bleven til accahāsi, og i Jāt. III $\frac{423}{15}$ læser ogsaa B abhi og C^s har rettet ati- til abhi-, men paa den anden Side forekommer atiharati saa ofte, at det ikke synes at kunne være en Fejlæsning. Se Dr. Morris i Journal P. T. S. 1886 S. 106: atiharati seems to mean 'to take back' (Mahāv. I 25,16; Cullav. VIII 1—4; Suttav. I p. 18).

Udapatto. Addasa. Pitus.

Udapatto si vegena
 balī pakkhī dijuttamo
 olokayanto vakkāṅgo
 pabbatāni vanāni ca.
 Addasa paṭhavim̐ gijjho
 yathāsāsī pitus sutam̐
 sāgarena parikkhittam̐
 cakkam va parimaṇḍalam̐.

Jāt. III $\frac{424}{22-24}$.

Jeg opfattede fra først af udapatta som et Ord sammensat af udac og pattra, 'med opadgaende Vinger', og derfor valgte jeg si som Følgeord, men jeg er nu tilbøjelig til at tro, at K. har truffet det rette, naar han mener, at a er Augment, og at der i det hele skjules en Aorist, saa at altsaa ud-apatto

vilde blive = S. ud-apaptas. Der er kun én Vanskelighed herved, og det er, at vi saaledes faa en 2 Person i Stedet for en 3 P. Man maa derfor antage, at der skal læses ud-apattā = udapaptat i Stedet for udapatto. Hvis denne Konjektur skulde vise sig at være rigtig, maa si selvfølgelig rettes til pi, som B^f læser.

Addasa pa-, — — — —, vil K., for at forbedre Verse-maalet, rette til adassa pa-, — — — —, = S. adarçat, men jeg tror ikke, at en saadan Form af Aorist forekommer i Pāli. Derimod er det meget let at faa den rigtige Læsemaade addasā frem, naar man gaar ud fra hvad C har, nemlig addasañ, idet Endelserne ā og añ ofte forvexles, og addasā forekommer f. Ex. i Dhṛ. S. 331,5 fra neden og i Sutta-Nīpāta S. 12. 21, 80, 101, 103; V. 409, 910.

Pitus. Om denne Form skriver Prof. K.: «Een zonderlinge vorm is pitus, dat eenen nominatief moet verbeelden, hoewel de scholiast, die nog minder begrip van zinsbouw dan van de vormenleer heeft, het voor eenen genitief aanziet. Ja, ieder weet dat in 't Skr. — niet eens in 't Pāli — pitus (sutam) een genitief is, maar er komt hier geen genitief te pas». Det er fast ubegribeligt, at Hr. K. ikke har forstaaet saa simpel en Sætning som: yathā āsa (= assa) āsī pitus sutam, Gribben saa Jorden, ligesom han havde hørt af hans Fader (ordret: ligesom der var hørt af ham fra Faderen), omgivet af Havet, rund som et Hjul. Kommentatoren kunde her igjen med Rette kaste Hr. K. hans egne Ord tilbage i Ansigtet, thi han har fuldstændig rigtig fortolket pitus som en Ablativ, yathāssa pitu santikā sutam āsī, og en Nominativ pitā i en upersonlig Sætning vilde være fuldkommen Nonsens. En saadan gammel Genitiv-Ablativ finde vi ogsaa i følgende Vers:

Bhatur atthe parakkanto
yam thānam adhigacchati

sūro attapariceāgī
 labhamāno bhavām' aham.
 Jāt. II $\frac{398}{15}$.

Agañchu dovārikā khaggabaddhā
 kāsāviyā hantu mamañ janinda,
 mā tuc-ca amkasmi aham nisinno
 ākaḍḍhito sāhasā tehi deva.

Jāt. IV $\frac{451}{19, 21}$, V $\frac{28}{8}$.

En lignende gammel Nominativ-Form have vi i Jāt. II $\frac{31}{24}$:

Na-y-idañ visamasīlena (kan læses nēdañ)
 Soṇena Suhanus saḥā,
 Suhanu pi tādiso yeva
 yo Soṇassa sagocaro,

og i Dh. V. 107 jantum, opstaaet af jantur eller jantus,
 og i V. 104 jitañ for jitas. Ligesaa kutthum for kut-
 thus, Jāt. III $\frac{114}{6}$, og sūcim for sūcis, Jāt. III $\frac{284}{1}$.

Veramba.

Dette Ord henføres vistnok med Rette af Dr. Morris i Journ. P. T. S. 1884 S. 101 til Roden ramb, rambh (lamb, lambh) = ,larme, brøle', hvoraf rambhā, ,Brølen'. Det skrives oftest veramba i Pāli, men i Divyāvadāna findes det imidlertid under Formen vairambha. Kern foreslaar at aflede det af vyabhra, vaiyabhra, men dette forekommer mig temmelig søgt.

Andhati.

Rājanivesane tikkhattum andhitvā Jāt. III $\frac{505}{21}$ = rājanive-
 sane tikkhattum parigantvā Jāt. III $\frac{506}{12}$.

K. vil forandre andhitvā til aṅṭhitvā paa Grund af en formentlig Forvexling af ndh og ṅṭh i Haandskrifterne. Jeg har ikke turdet gjøre dette af Hensyn til, at der opstilles en

Rod at = ire, og fordi adhvan synes at forudsætte en Rod adh. Da aṅṭh imidlertid, som K. gjør opmærksom paa, forekommer i den nordlige Buddhismes Skrifter, er det sandsynligt, at vi maa læse aṅṭh for andh. Kaccāyana's Dhātumañjūsā har kun Rødderne at og aṭ. K. mener tillige, at paa adskillige Steder, hvor Senart i Mahāvastu læser aṅvati = S.ṛnvati, restitueret af MSS.s meget forvirrede Læsemaader anvati, man-yanti, anyepi, anvanti, aṅvanti, anvati, anyehi, anyantehi, aṅvitā, bør der læses aṅṭhati etc.

K ā k a c c h a t i .

Bodhisatto pabujjhivā sayanapitṭhe pallam̄kena nisimno addasa tā itthiyo turiyabhaṅḍāni avattharivā niddāyantiyo ekaccā paggharitakheḷā lālākilimaggattā ekaccā dante khādantiyo ekaccā k ā k a c c h a n t i y o ekaccā vipalapanantiyo ekaccā vivaṭamukhā ekaccā apagatavathā pākāṭabhībhacchasambādhaṭṭhānā. Jāt. I $\frac{61}{24}$.

Tesu niddam̄ upagatesu ekacce ghurughurūpassāsā k ā k a c c h a m ā n ā dante khādantā nipajjimsu. Jāt. I $\frac{160}{28}$.

Tesam̄ antare eko kusītamāṇavo mahantaṃ varaṇarukkham̄ divvā «sukkarukkho eso» ti saṃnāya «mubuttan tāva nipajjitvā pacchā rukkham̄ abhirūhivā dārūni pātetvā ādāya gamissāmiti» uttarisāṭakam̄ pattharivā nipajjitvā k ā k a c c h a m ā n o niddam̄ okkami. Jāt. I $\frac{318}{2}$.

Dhamme bhāsīte therā bhikkhū yathāvihāram̄ gacchanti, navakā bhikkhū tatth' eva upaṭṭhānasālāyam̄ upāsakehi saddhim mutṭhassatī asampajjānā naggā vikūjamānā k ā k a c c h a m ā n ā seyyam̄ kappenti. Vinaya Vol. IV S. 15,30.

Prof. K. vil, ligesom Trenckner allerede har gjort i hans Milindap. S. 422, sætte dette Verbum i Forbindelse med krathana, som Wilson siger, foruden ,slaughter, killing', ogsaa betyder ,snoring, stertor'. Jeg kan ikke samstemme med Tr. og K. heri. Jeg tror, det er langt simplere at forklare

kākacchati som en Intensiv-Form af kāk = kās, 'at hoste'; kākākācyati, ad modum pāpacyate, er bleven kākacchati, ligesom vi ved Siden af kaṅyapa have kacchapa. Med Hensyn til Betydningen da synes 'at puste, stønne, snorke' omtrent at passe ligegodt, men jeg gjør dog opmærksom paa, at i Hindī betyder kākā-*roga* Asthma, der kunde synes at tyde paa de to første Betydninger som det rigtigste. Buddhaghosa derimod giver følgende Forklaring af Ordet: kākacchamānā ti nāsāya kākāsaddam̐ viya niratthakasaddam̐ muñcamānā, se Vinaya Vol. IV, 355, der synes at maatte forstaas om Snorken.

Bhūnahata.

Abam eva dūsiyā bhūnahatā rañño Mahāpatāpassa,
pamuñcantu Dhammapālam̐, hatthe me deva chedehi.

Jāt. III $\frac{179}{16}$.

Ordet skrives paa alle Steder i alle Haandskrifter med dentalt n, ogsaa i B, hvor n og t ikke kunne forvexles. Bhūnahatā fortolker Kommentatoren ganske rigtig som = hata-bhūnā, idet han gjengiver det frit efter den senere Tids Opfattelse som hatavaḍḍhi 'Lykkesodelægger' og forudsætter et Substantiv bhūna = bhūti. Jeg tror derfor ikke, det er nødvendigt mod alle Haandskrifter at læse bhūnahānā. I Sutta-Nipāta V. 644 (jfr. Milindap. S. 428) forekommer et Adjektiv bhūnahu, der paa lignende Maade af Kommentator udlægges ved bhūtihanaka vuddhināsaka, hvilket synes at vise, at man i en senere Tid ikke har forstaaet den oprindelige Betydning af bhūna som S. bhrūna, men har afledt det af bhū og derfor ogsaa skrevet det med dentalt n. Der er aldeles ikke noget underligt heri, naar Ordet allerede i Sanskrit bruges i almindelig Forstand om en, der gjør sig skyldig i en meget stor Synd, saa at den oprindelige Betydning ogsaa her synes efterhaanden at være svunden ud af Bevidstheden.

Vitta.

Uddhaṭabhattaṃ ahaṃ tadā
 caramānassa adāsi bhikkhuno
 vittā sumanā sayāṃ ahaṃ,
 tassa kammaṃ phalaṃ mam' edisaṃ.

Jāt. III $\frac{413}{23}$.

Under dette Ord, som i Betydning af 'glad' ikke forekommer i Sanskrit, har Prof. K. rigtig henvist til migavittaka 'glad ved, hengiven til Jagt', hvortil kan fojes lañcavittaka, Jāt. II $\frac{309}{20}$, 'holdende af Gaver, bestikkelig'; jfr. lañcaṃ khādāti, Jāt. II $\frac{186}{23}$ og lañcakhādaka, Jāt. V $\frac{1}{13}$.

Madhatthika.

Varaṃ ce me haṃsa tuvaṃ dadeyya
 ayaṃ rukkho punar āyuaṃ labhetha,
 so sākhaṃ phalaṃ sāvīṇḍha
 madhatthiko tiṭṭhatu sobhaṃāno.

Jāt. III $\frac{493}{13}$.

Prof. K. forstaar dette Ord som sammensat af madhu og atthi = S. asthi, men da det sidste Ord, saavidt mig bekjendt, aldrig forekommer skreven atthi, men bestandig aṭṭhi; saa har jeg stor Tvivl om denne Forklarings Rigtighed. Jeg foretrækker at aflede det af madhu-attha-ika 'havende søde Ting'.

Pāyin.

Dasaṇṇakam tikkhādhāraṃ
 asim sampanna pāyinaṃ
 parisāyaṃ puriso gilati
 kim dukkhataraṃ tato etc.

Jāt. III $\frac{338}{21}$.

Prof. K. foreslaar her at læse sampannapāyitaṃ og oversætter dette «volop gedrenkt». Til Begrundelse heraf anfører han: «wel wordt of schijnt het kunststuk des goochelaars moeielijker, naarmate he staal door allerlei middelen den hoogst mogelijken graad van hardheid heeft verkregen. Een gewoon middel daartoe bestaat in zeker mengsel, castrapāna, zwaarddrank, geheeten, waarin 't staal gedompeld woordt. Deze kunstbewerking heet pāyati, drenken, en eene kling, zoo behandeld, pāyita, gedrenkt».

Jeg maa her igjen først gjøre opmærksom paa, at alle Haandskrifter, ogsaa B, i hvilket n og t ikke kunne forvexles, have pāyinaṃ. Dernæst maa jeg sige, at jeg vel kan forstaa, at det er et stort Kunststykke at sluge et Sværd med en skarp Eg, men jeg kan ikke begribe, at det har det mindste at betyde til at gjøre Kunststykket større, om Sværdet er af hærdet eller af uhærdet Jærn. Derfor tror jeg ikke, at den foreslaaede Forandring er nogensomhelst Forbedring af Texten. Nej, saa synes jeg dog, at Kommentator er nærmere ved noget fornuftigt, naar han udlægger sampanna pāyinaṃ ved sampannaṃ paralohita pāyinaṃ (B) ,udmærket, Fjendens Blod drikkende', thi som bekjendt skildres Sværdet af Digterne som blødtørstigt, og i Overensstemmelse med denne Kommentarens Opfattelse vil jeg nu foreslaa en Læsemaade, som forekommer mig at give en god Mening, og ved hvilken Versemaalet bliver korrekt, nemlig:

Dasaṇṇakaṃ tikkhadhāraṃ
asiṃ yam pāṇapāyinaṃ
parisāyaṃ po so gilati —
kiṃ dukkarataraṃ tato;
yad aññaṃ dukkaraṃ thānaṃ
taṃ me akkhāhi pucchito.
Gileyya puriso lobhā
asiṃ yam pāṇapāyinaṃ, —
yo ca vajjā dadāmiti, —
taṃ dukkarataraṃ tato;

sabb' aññam sukaram tñānam,
evam jānāhi Māgadha.

Vi have allerede tidligere set Exempel paa, hvorledes Pāli-Gāthā'erne forsvinde under Hr. K.s Behandling. Som et nyt Ex. giver jeg Slutningen af hans Artikel om Pāyin:

«De verzen bevatten ettelijke metrische founten, die gedeeltelijk verdwijnen, zoodra men den tekst in Sanskrit omzet, gedeeltelijk onherstelbaar zijn. Onze gegevens zijn niet voldoende om den waren tekst te herstellen; wel om bij wij van voorbeeld een mogelijk vers in 't Skr. samen te stellen; op deze wijze:

Dācāṇakam tīkshṇadhāram asinī sampannapāyitam,
parshadiha nā gilati; kiṁ dushkaratarām tatah?
[yad anyad dushkaram stānam tan ma ākhyāhi pṛchatah].

Saṭhila.

Yam kiñci saṭhilaṁ kamman
samkiliṭṭhañ ca yaṁ vataṁ
samkassaram brahmacariyam,
na tam hoti mahapphalam.

Dhammap. V. 312.

Weber havde allerede i sin Oversættelse af Dhṛ. henført saṭhila, sithila og ṣaṭha til samme Rod ṣrath. K. fører ligeledes med Rette saṭhila tilligemed ṣaṭha og ṣithira, ṣithila tilbage til en Grundform ṣrtha, ṣrthila. Af denne fremkommer dels ved Gunering (ṣratha) ṣlatha, ,løs', som prathīyas af pṛthu, dels paa dialektisk Vis ṣaṭha, saṭha, ,ond', og ṣithira, ṣithila, sithila, ,løs', som paṭhavī af pṛthvī, kisa af kṛṣa etc. Med Hensyn til Differentieringen af Betydning i ṣaṭha og ṣithila sammenligner K. træffende Hollandsk ,loos' og ,los'.

K. tager ligesom Weber saṭhila i samme Betydning som sithila, ,løs' og støttes i saa Henseende af Therag. V. 277,

der er identisk med Dhp. V. 312, kun at saṭhila er bleven ombyttet med sithila. Formen saṭhila forekommer ikke i Abhidhānapp.

Samkiliṭṭha.

Weber oversatte s. vrata: ‚jed' beeinträchtiges Gelübd'. K. opfatter s. som et blot stærkere Udtryk for S. kliṣṭa, i hvilket der ligger Begrebet ‚zwag, krank, flauw'. I den senere Pāli-Prosa forekommer det i Almindelighed i Betydningen ‚uren'. f. Ex. mātuḡāmo nām' esa visuddhasatte pi samkiliṭṭhe karoti Jāt. IV $\frac{468}{27}$, kilesā nām' ete parisuddhasatte pi samkiliṭṭhe karonti III $\frac{514}{23}$, itthiyo nām' etā pubbe jhānabalena vikkhambhitakilesānaṃ visuddhasattānaṃ pi samkilesaṃ up-pādesuṃ, tādisā tucchapuggalā kimkāraṇā na samkilissanti. visuddhāpi sattā samkilissanti II $\frac{271}{16}$, $\frac{417}{21}$.

VV. 244—45 i Dhammapada:

Sujīvaṃ ahirikena
kākasūreṇa dhamṣiṇā
pakkhandinā pagabbhena
samkiliṭṭhena jīvitāṃ,
Hirīmatā ca dujjīvaṃ
niccaṃ sucigavesiṇā
alīneṇ' appagabbhena
suddhājīveṇa passatā,

har Prof. K. fundet i Jātaka Mālā i følgende Skikkelse:

Sujīvitam ahrikeṇa
dhvāmṣeṇaṅcucikarmaṇā
praskandinā pragalbhena
susamkliṣṭaṃ tu jīvitāṃ,
Hrīmatā tv-īha durjīvaṃ
nityaṃ sucigaveṣiṇā
samlīneṇapragalbhena
ṣuddhājīveṇa jīvitā (lees: jīvinā of jīvatā).

Og dette har bragt ham paa den Ide, at man maa læse saṃkiliṭṭhānujīvinā og suddhājīve tapassatā i 4de Linie og ālīnen' i 3die Linie i 2det Vers, og det hele oversætter han saa saaledes: «Gemakkelijk leven kan de onbeschaamde kraaienheld, die alles bezwaddert, die vrijpostig zich op den voorgrond dringt en onfatsoenlijk op andermans kosten leeft. Een moeielijk leven daarentegen heeft de schuchtere die altijd het reine zoekt, die, beschroomd in 't verborgene levende, zich afslooft om zich fatsoenlijk te generen.»

Hr. K.s voldsomme Omkalfatring af Texten kan jeg aldeles ikke gaa ind paa, den er efter min Mening aldeles vilkaarlig og søgt. Dette fremtræder især i K.s Opfattelse af saṃkiliṭṭha som «op smerige wijze» og af suddha som «fatsoenlijk», denne er aldeles ubuddhisstisk. Hvis nogen Pāli terminus er tydelig, saa er det disse to Ord, hvis Betydning klart lægger sig for Dagen i de ovenfor anførte Exempler.

Versene give en ypperlig Mening som de foreligge, og der er aldeles ingen Grund til at forbedre Texten efter en nordindisk Sanskrit-Oversættelse, saa meget mindre som de nordlige Oversættelser i det hele vise sig at være en Depravation af Pāli-Texterne. Der er en fortrinlig Parallellisme i Versenes jīvitam sujīvam ahiṅkena og dujjīvam hirīmatā. Denne ødelægges ved at læse sujīvitam -- dujjīvam og lave saṃkiliṭṭhena jīvitam om til saṃkiliṭṭhānujīvinā og sætte en Lokativ ind i Texten ved at forandre suddhājīvena passatā til suddhājīve tapassatā paa samme Tid som Parallellismen peger i Retning af ene Instrumentaliser. Endvidere kjender jeg i Pāli ingen Exempler paa tapassati, hvorimod passati i Betydning af 'skue' oftere forekommer, se saaledes Dh. V. 113—115, 190, 277, 423, altsaa = vipassati Dh. V. 174, 373.

Saṅkassara.

Dette Ord blev allerede rigtigt af Weber ført tilbage til en

Sanskrit-Form: saṁ-kas-vara, som vel ikke er paavist, men i hvis Sted man, som K. gjør opmærksom paa, har Formen saṁ-kas-uka = asthira. Kasvara findes derimod.

Vivana.

Jeg kan ikke berøve mig selv og andre den Fornøjelse her igjen at høre Hr. K.s mærkelige Ord: «Het behoeft geen betoog dat met vivanasmi ghore bedoeld is ,in de vreeselijke wildernis, in 't gruwelijke woud'. Nu kan vivana nooit die be- teekenis hebben, en daarom zou men, ook al kende men 't woord anders niet in 't Pāli, het volste recht hebben om tegen het zoogenaamde gezag van alle codices in, te lezen vivi- nasmi, want op grond van Skr. vipina, woud, mag men gerust het bestaan van een Prākrit vivina veronderstellen. Ik heb nooit iemand ontmoet die er tegen opzag, tegen het gezag van alle letterzetters in de fouten in drukproeven te verbeteren. Waarom beschouwen sommige het dan als een heiligschennis de lezing der Codices aan te tasten? Mag men wel zondigen tegen de taal, die hooger staat dan alle afschrijvers, en niet tegen hetgen men gelieft te noemen: de handschriftelijke over- levering? Het raadsel is gemakkelijk opgelost: de verbeteraars van drukproeven plegen hun tekst en de taal waarin die ge- schreven is te verstaan; de taal der dierbare Codices verstaan zij maar half.» Saa mange vare Ordene, jeg kan desværre ikke tilføje: og de vare alle vise. Hr. K. siger altsaa: vivana kan aldrig betyde ,Skov', og derfor skal man i Jāt. II ³¹⁷/₁₃ :

Apāsu me yuddhaparājitassa
ekassa katvā vivanasmi ghore
pasārayi kiechagatassa pāṇim,
ten' ūdatārimṁ dukkhasampareto

læse vivinasmi for vivanasmi, thi paa Grund af S. vipina kan man trøstigt forudsætte et Prākrit Ord vivina, og dette Ord kan idetmindste paavises i Gang, nemlig i Cariyā-Piṭaka S. 73, V. 3:

Yadā ahaṃ brahāraṇṇe
 suṇṇe vivinakānane
 ajjhogaḥetvā viharāmi
 Akatti nāma tāpaso.

Jeg maa først hertil bemærke, at vivina i C-P. kun forekommer som et Adjektiv, medens vivana i Jātaka er et Substantiv. Dernæst maa jeg gjøre opmærksom paa, at Ordet i Jātaka forefindes 23 Gange (II $\frac{317}{14}$, II $\frac{190}{24}$, $\frac{191}{5}$, IV $\frac{274}{2}$, $\frac{371}{3}$), men kun med 4 Varianter, nemlig: vivarasmiṃ, pivanasmiṃ, vicanasmiṃ og visinasmiṃ, altsaa kun 1 Gang med en Variant, der sandsynligvis staar for vivinasmiṃ. Naar der er saa stor Overensstemmelse i Text og Kommentar, finder jeg ingen Grund til at forandre den overleverede Læsemaade, saa meget mere som man jo dog maa tilstaa, at vivana er ligesaa godt et Ord som vimārga, vipatha og videḥa. Hvis man alligevel vilde anse vivana for et forkert Ord, saa vilde jeg i alle Tilfælde foreslaa som den lempeligste Rettelse at læse pi vanasmi, saaledes som en Variant har, da pi ikke sjælden forvexles med vi, navnlig i birmansk Skrift. Naar Kommentaren paa et Sted fortolker vivanasmiṃ ved pānīyarahite araṇṇe, paa et andet Sted vivanaṃ ved nirūdakaṭṭhānaṃ, saa er det klart, at han har forstaaet vana i den vediske Betydning 'Vand'.

Khuṃseti.

Tasmiṃ hi samaye chabbaggiyā kalahaṃ karontā pesale bhikkhū khuṃsenti vāhenti ovjjhante dasahi akkosavatthūhi akkosanti. Jāt. I $\frac{191}{5}$.

Satthā 'tayā upāsako saddhāsampanno hīnena khuṃsito' ti lass' eva dosaṃ āropetvā paṭisārāṇīyakammaṃ kāretvā 'gaccha Cittaṃ gahapatiṃ khamāpehiti' pesesi. Dh. S. 263,24.

Dette Verbum vil Prof. K. identificere med S. kutsayati, idet han mener, at vi have en Parallel i Pāli Vaṃsarāja, der formentlig skal være = S. Vatsarāja. Jeg har opfattet vā-

sarāja som 'Familie-Kongen', det vil sige den Konge, der stiftede et Dynasti, og jeg har derfor skrevet det med et lille v, men jeg tror nu rigtignok, at jeg har haft Uret og at det bør opfattes som af Hr. K. i Betydning af Vaṃsa'ernes = Vatsa'ernes Konge, thi vi finde Jāt. IV $\frac{28}{9}$: Vaṃsaraṭṭhe Kosambiyāṃ Kosambiko nāma rājā rajjāṃ kāresi, hvor altsaa Vaṃsa maa svare til S. Vatsa. Men om vi af dette ene Exempel er berettiget til at slutte, at kḥuṃseti er = S. kutsayati, anser jeg for mere end tvivlsomt. Thi den sædvanlige Overgang fra S. til Pāli af ts er jo cch, saaledes som i kucchā, saṃvacchara etc., og om det endogsaa er vist, at ts tillige ved Assimilation kan blive til ss, saa ved jeg dog ikke, med hvad Ret Hr. K. siger, at der af kuss regelmæssig udviklede sig en Form kuṃs. Med Hensyn til, at vi have kḥuṃs for kuṃs henviser K. til, at vi paa lignende Maade finde khujja = S. kubja.

Efter min Formening har Hr. Prof. E. Kahn i sine Beiträge z. P. Gr. S. 49 med Rette henført kḥuṃs til kruç, hvoraf det, som jeg tror, kun er en dialektisk Form fremkommen af det omsatte kurç, ligesom vi have ukkaṃseti, ghaṃsati, sampahaṃseti, lomahaṃsana af utkaṃsayati, ghaṃsati etc., og kh er vistnok en Virkning af det i Roden skjulte r paa samme Maade som vi af krīḍā faa khiḍḍā, af paruṣa pharusa, af sukumāra sukhumāla, af tatra tattha, af palita phalita, af kīla khīla. Pischel mener derimod, at kh er opstaaet af sk, idet han antager som Grundform skurç, se Beiträge z. Kunde d. ig. Spr. III S. 253. I Kaccāyana's Dhātumañjūsā forekommer Roden kḥuṃs med Betydning: akkose. I Hindī have vi kḥuṃsa 'animosity, spite, rancour, malice, anger', og kḥuṃsānā 'to be angry'.

Vamheti. Vambheti.

Hvad skulle vi skrive? Prof. Oldenberg og Hr. Trenckner trykke vambheti i Vinaya-Pitaka og Majjhima-Nikāya, og

Dr. Morris holder til den samme Side i Journ. P. T. Soc. 1884 S. 96. I Kaccāyana's Dhātumañjūsā finde vi ligeledes vabhi (o: vambh) = garahāyam, to contempt. Men hvis Prof. K.s Fortolkning af Verbet som identisk med S. apasmayate skulde vise sig at være rigtig, saa maa det uden Tvivl skrives vamheti, da mh er den sædvanlige Overgang fra sm. Jfr. iøvrigt hvad der er sagt ovenfor under sumbhati og anamhakāla. Sluttelig undlader jeg ikke at gjøre opmærksom paa, at vamheti maaske bedst kunde henføres til vamhayati = ramhayati, 'loqui', se Westergaards Radices. Dhātupāṭha: vahi, rahi; jfr. forøvrigt vambhī = vāñī, se Pischel, Die deçīçab-dās bei Trivikrama i Beiträge z. Kunde d. ig. Sprachen III S. 260.

Ogaṇa.

I Tipiṭaka forekommer oftere en Sætning, i hvilken det hedder, at Buddha opholdt sig der og der: mahatā bhikkhusaṅghena saddhiṃ, med en stor Forsamling af Bhikkhuer', se saaledes Sutta-Nipāta S. 99; Vinaya-P. I S. 34,12, 35,16; Grimblot, Sept Suttas Pālis S. 1, 113, 280. Sjældnere træffe vi paa en Parallel dertil, der lyder: ogaṇena bhikkhusaṅghena f. Ex. Vinaya-P. I S. 80,16. Prof. K. slutter nu af denne Parallelisme, at ogaṇa betyder det samme som mahat. Derefter sammenstiller K. ogaṇa med Prākṛit oyaṇa, som skal være synonymt med krūra og caṇḍa, der staa i Betydning af ugra, jfr. Rigveda X, 89,15. Derfor, siger K., kan man trostigt tilkjende Pāli ogaṇa Betydningen 'geweldig groot, mægtig (in getal of anderszins)', og Formen ogaṇa maa staa for oprindelig ograṇa afledt af ogas = S. ojas.

Hele denne Udvikling ser meget smuk ud, men jeg tror alligevel, at det er spildt Umage. K.s Slutning fra Parallelismen, at ogaṇa maa være enstydig med mahat, gjælder til Wandsbæk, da man af Parallelismen ligesaa godt kan slutte, at det staa i Modsætning til mahat og derfor betyder lige det modsatte, og det er netop hvad jeg tror er Tilfældet her. Det er jo

bekjendt, at *ava* og *apa* have en forringende Betydning, saaledes som i Ordene: *avamāna*, *avagaṇa* (= *agaṇa*), *avakvaṇa*, *apakarūṇa*, *apakīrti*, *apatīrtha* etc. Jeg antager det derfor for rimeligt, at *ava-gaṇa* eller *ogaṇa* betyder en lille, uanseelig Skare, idet jeg forklarer det som sammensat af *ava* og *gaṇa*, og med adjektivisk Betydning: bestaaende af en lille Skare. *Gaṇa* bruges jo netop om en Flok Disciple, som følge en Mester, og Mesteren kaldes *gaṇin*, den som har et Følge, se f. Ex. Sutta-Nipāta S. 90—91. I Jāt. IV ⁴³²/₈ forekommer Ordet i følgende Vers:

Migaluddo mahārājā
 Pañcā'ānaṃ rathesabho
 nikkhanto saha senāya
 ogaṇo vanam āgamā,

hvor *ogaṇo* af Kommentatoren forklares ved: [*gaṇaṃ*] *ohīno hutvā*, efter at være bleven forladt eller hvis vi med Kommentator beholde *gaṇaṃ*, efter at have forladt Følget. Denne Betydning stemmer med Schol. til Hemacandra 1457, hvor Glossen *avagaṇa* anføres som synonym med *ekākin*, *eka*, *ekaka*, ,ene'. Saaledes ogsaa Mahābh. III, 4057:

Ṛṣibhih kratavah proktā
 deveṣv-īha yathākramaṃ
 phalaṃ caiva yathātathyaṃ
 pretya ceha ca sarvaçah
 Na te çakyā daridreṇ
 yajñāh prāptuṃ mahīpate
 bahūpakaraṇā yajñā
 nānāsambhāravistarāh
 Prāpyante pārthivair etaih
 samṛddhair vā naraih kvacit
 nārthanyūnair nāvagaṇair
 ekātmabhir asādhanaih.

I Nīlakaṇṭha's Kommentar hertil hedder det: avagaṇaṃh asa-
hāyair nīcasabhāyair vā.

Ogaṇa i Rigveda X, 89,15, som af Sāyaṇa udlægges ved
saṅghībhūta, er sandsynligvis et helt andet Ord end ovenom-
handlede S. avagaṇa P. ogaṇa¹⁾.

Poso. Parābhavo.

Yadā parābhavo hoti
poso jīvitasamkhaye
atha jālaṃ ca pāsaṃ ca
āsajjāpi na bujjhati.

Jāt. II $\frac{52}{6}$, III $\frac{331}{8}$, IV $\frac{425}{27}$.

At poso ikke er en Genitiv, men en Nominativ = puriso
(Abhidhānapp. V. 227 poso pumā ca puriso), og at parā-
bhavo er brugt adjektivisk, fremgaar tydelig af Sutta-Nipāta
V. 91 flg., hvor Ordet staar parallelt med Participiet parābhavaṃ:

Parābhavantaṃ purisaṃ
mayam pucchāma Gotamaṃ
Bhagavantaṃ puṭṭhum āgamma:
kim parābhavato mukhaṃ.
Suvijāno bhavaṃ hoti
suvijāno parābhavo:
dhammakāmo bhavaṃ hoti
dhammadessī parābhavo.

Kommentatoren til Jākata'en har vistnok Uret i at gjengive
parābhavo ved vivāso, hvorimod vi aabenbart i Kommentaren
til Sutta-Nipāta finde den rette Forklaring, naar det der hedder:

¹⁾ Efter at have nedskrevet ovenstaaende bad jeg i et Brev Hr. Léon
Feer i Paris at være saa venlig at efterse for mig Buddhaghosa's For-
tolkning af ogaṇa i hans Kommentar Samantapāsādikā. Med sin sæd-
vanlige Forekommenhed sendte han mig strax følgende Uddrag: oga-
ṇenā 'ti pariḥīna-gaṇena appamattakena bhikkhusaṅghenā 'ti attho.
Dermed er altsaa den Sag afgjort.

yv-āyaṃ bhavaṃ vaddhento aparihāyanto puriso so suvijāno
hoti sukkena akicchena sakkā vijānituṃ yo p' āyaṃ parā-
bhavatīti parābhavo parihāyati vinassati.

Kutthu.

Asīho sīhamānena
yo attānaṃ vikubbati
kutthuṃ va gajam āsajja
seti bhūmyā anutthanaṃ.

Jāt. III $\frac{114}{5}$.

«Hier moet kutthuṃ eenen nominatief masc. verbeelden,
hetgeen niet aan te nemen is». Men dette er dog alligevel Til-
fældet, se hvad der er anført ovenfor under pitus Side 41.

Ajakara 40.	Kummagga 30.
Aṇḍakavāco 21.	Khūṃseti 52.
Atiharati 40.	Caṇḍakavāco 22.
Adejja 29.	Jagghati 38.
Addasa 41.	Jināti 27.
Anamhakāla 38.	Jhatvā 11.
Andhati 43.	Dhātā 16.
Avāka 37.	Nahāpita 10.
Avāhayi 15.	Niketava 22.
Asita 16.	Nicchubhati 25.
Ahuhāliya 38.	Niddhāpita 24.
Adu 31.	Nibbāpita 23.
Itthi 18.	Niraṅkaroti 33.
Udapatto 41.	Parābhavo 56.
Ogaṇa 54.	Palāsin 20.
Opilāpeti 40.	Paleti 25.
Kākacchati 44.	Paveccati 34.
Kukku 30.	Pāyin 46.
Kutthu 57.	Pitus 41.

Pithīyati 18.	Vamheti 53.
Poso 56.	Vikirīyati 37.
Baleti 19.	Vitta 46.
Bāhira 34.	Vivana 51.
Bhūnahata 45.	Veramba 43.
Madhatthika 46.	Sagghati 38.
Mohaneyya 30.	Saṅkassara 50.
Ruppati 37.	Saṅkiliṭṭha 49.
Vaṁsarāja 52.	Saṭhila 48.
Vaṭākara 36.	Sassatīsamā 13.
Vatta 35.	Sumbhati, sumhati 20.

Bidrag til Kundskaben om Æthylendiamin.

Af

K. Rørdam.

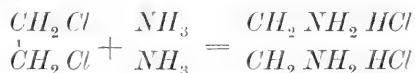
En af de interessanteste Grupper i den organiske Kemi er, som bekjendt, Aminernes store Mængde, og Undersøgelserne over disse Stoffer og de deraf fremgaaede theoretiske Udviklinger ere saa talrige og betydningsfulde, at man skulde synes, der ikke var noget egentlig nyt at fremkomme med paa dette Omraade.

For Monaminernes Vedkommende gjælder dette vistnok ogsaa, derimod synes Diaminerne af de fede Legemers Gruppe at være behandlede noget stedmoderligt, hvad der har sin naturlige Grund i, at disse Stoffer ikke er fuldt saa tilgængelige, som Monaminerne, og at der ved deres Fremstilling og Behandling let indtræder forstyrrende Sidevirkninger.

Allerede 1853 undersøgte Cloez¹⁾ Indvirkningen af Ammoniak paa Æthylenbromid, men paa Grund af uholdbare Theorier og mindre nøjagtige Analyser gav han den herved opstaaede Base Formlen $CHNH_2$ og Navnet Formyliak, som han senere forandrede til Forménamin eller Formylamin. J. Nathansons om-

¹⁾ Foreløbig Meddelelse i Jahresberichte 1853 p. 468 cfr. senere Cloez: Compt. rend. XLVI p. 344.

trent samtidige Undersøgelser¹⁾ over den Base, der kan faas af Æthylenklorid og Ammoniak, maa snarere siges at have bragt Forvirring end tilvejebragt yderligere Oplysninger. Ganske vist angiver Nathanson Æthylendiaminets Forhold overfor forskjellige Metaller's Salte, paa det nærmeste overensstemmende med de Forhold, en Opløsning af rent Æthylendiamin viser, men hans analytiske Bestemmelser afvige i saa høj Grad fra de Talstørrelser, Theorien fordrer, at de analyserede Salte aabenbart have været i høj Grad forurensede med Ammoniak salt. Først Hofmann²⁾ viste paa en klar og overbevisende Maade, at Indvirkningen af Ammoniak paa divalente Alkoholers Haloidforbindelser var ganske analog med Processen, der foregaar mellem Ammoniak og monovalente Alkoholers Haloidforbindelser, men det fremgaar rigtignok ogsaa af Hofmanns egne Forsøg, at det for de første Stoffers Vedkommende ikke gaar nær saa glat som for de sidste. Hofmann anvendte vinaandig Ammoniak og Æthylenklorid, hvorved Processen til Dels foregaar efter den bekjendte Ligning:



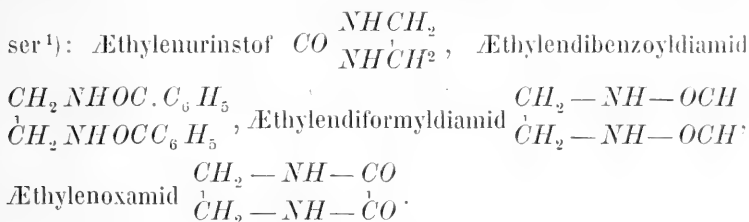
Hofmann havde Lejlighed til at udføre sine Forsøg i meget stor Maalestok³⁾. Han anvendte de mellem 70°—100° kogende Biprodukter ved Fremstilling af Kloral i det store. Det er Klorstitutionsprodukter af Æthan ligefra $C_2 H_5 Cl$ — $C_2 Cl_6$, men Hovedmængden udgjøres dog væsentlig af Æthylenklorid $\begin{array}{c} CH_2 Cl \\ | \\ CH_2 Cl \end{array}$ blandet med noget Æthylidenklorid $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CHCl_2 \end{array}$. Denne Blanding opvarmede Hofmann i en Autoklav med vinaandig Ammoniak. Herved paavirkes væsentlig kun Æthylenklorid, medens det isomere Æthylidenklorid kræver langt grundigere Behandling og lider en meget dybere gaaende Omsætning, idet der,

¹⁾ J. Nathanson: Lieb. Ann. 1854. Bd. 92 p. 48 og Bd. 98 p. 291.

²⁾ Hofmann: Compt. rend. XLIX p. 781. Chem. Centralblatt 1860 p. 161.

³⁾ Hofmann: Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 4 p. 666.

som senere skal vises, dannes Klorider af Ammoniak og Kollidin. — Skjønt Hofmann arbejdede med særdeles store Portioner — 30 Kilo — af det fornævnte raa Æthylenklorid, vandt han dog forholdsvis saare ringe Udbytte, neml. kun 1,5 Kilo Æthylendiaminklorid, medens det theoretiske Udbytte vilde have været over 40 Kilo. Der var dog tilstrækkeligt Stof til forskellige Arbejder, og Resultatet blev forskellige mærkelige Syntheser¹⁾:



Vilde man arbejde med smaa Portioner, og var man ikke i Besiddelse af en Autoklav, saa kunde det være vanskeligt nok at fremstille Æthylendiamin, indtil Kraut (O. Rhoussopoulos og Ferd. Meyer) 1882 nøjere undersøgte Processens Forløb og foretog Ændringer i Hofmanns Methode, saa den blev skikket til Laboratoriebrug²⁾. Det væsentlige ved Krauts Ændringer er, at der anvendes 20 Molekuler Ammoniak for hvert Mølekule Æthylenklorid i Stedet for, som Theorien fordrer, 2 Molekuler. Kraut ophedede i 24 Timer i tilmeltede Glasrør en Blanding af 33 0/0-holdig vandig Ammoniak og rent Æthylenklorid. Forf. har arbejdet nøjagtig efter Krauts Forskrifter og ligeledes erholdt godt Resultat, men Methoden har sine Ulemper³⁾. Selv om Glasrørens Dimensioner vælges saa store som muligt, er det dog kun smaa Mængder Æthylenklorid (i det højeste 5—6 grm. i hvert Rør), der kan tages i Arbejde, paa Grund af den store Mængde Ammoniak; endvidere er Dampspændingen af

¹⁾ Hofmann: Berichte d. d. chem. Ges. Bd. 5 p. 241.

²⁾ Kraut: Lieb. Ann. 212 p. 251.

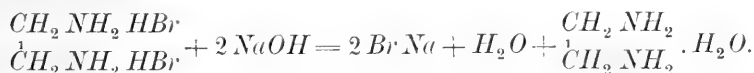
³⁾ En foreløbig Meddelelse med nøjere Beretning om de enkelte Forsøg findes i «Tidsskrift for Fysik og Kemi» 1887 p. 37, og jeg skal derfor ikke komme mere ind paa Detaillerne end nødvendigt til Forstaelsen.

Æthylenklorid og det stærke Ammoniakvand ved 120° meget stor, saa at Rørene ere meget udsatte for at springe. Ved en lille Ændring i Krauts Methode, som det lykkedes mig at gjennemføre, kan man derimod let og forholdsvis hurtig fremstille en hvilken som helst Mængde Æthylendiamin i saa store Portioner ad Gangen, som ønskes. Udgangspunktet ved denne ny Fremgangsmaade er Æthylenbromid, som ved Anvendelse af Erlenmeyers Methode til Fremstilling af Æthylen¹⁾ let lader sig fremstille i større Mængder i ren Tilstand. 100 grm. Æthylenbromid digereres paa Vandbad i en Kolbe med tilbagegaaende Svaleapparat under særlig god Afsvulning (derfor bedst en Spiralkøler) i 24 Timer med 1 Liter 25 % -holdigt Ammoniakvand. Temperaturen holdes saa nær Blandingens Kogepunkt som muligt, uden dog at Ammoniakvandet egentlig koger, da derved tabes unødvendig megen Ammoniak. Efter 24 Timers Forløb er alt Æthylenbromidet forsvundet og der haves en klar, svagt gulfarvet Væske. Paa Kolbens Bund findes udskilt en temmelig konstant Mængde af et gummiagtigt Legeme, som efter Tørring danner amorfe gule gjennemsigtige Masser, der ere saa godt som uopløselige i alle Opløsningsmidler, og som udgjør omtrent $1\frac{1}{2}\%$ af det anvendte Æthylenbromid. Stoffet indeholder Kvælstof, Kulstof og Brom og viste sig at være identisk med Hofmanns Tetraæthylentriaminbromid (C_2H_4)₄N₃H.HBr²⁾, men er iøvrigt endnu ikke nøjere undersøgt paa Grund af den ringe Mængde, hvori det dannes. I den for omtalte gule Opløsning findes alt Æthylendiaminbromidet, og det kan vindes ved at inddampe Væsken til Krystallisation eller endnu renere ved at fælde den til $\frac{1}{4}$ Rmf. inddampede Opløsning med sit dobbelte Rmf. absolut Alkohol. Moderluden kan ved Destillation med Kalihydrat, efterat Vinaanden er bortskaffet, give en Del vandholdigt

¹⁾ Erlenmeyer: Lieb. Ann. 168 p. 64.

²⁾ Hofmann: Berichte d. deutsch. chem. Ges. 3 Bd. p. 762.

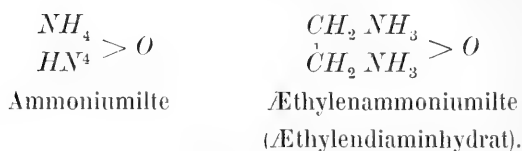
Æthylendiamin. 400 grm. Æthylenbromid gav behandlet paa ovenstaaende Maade 455 grm. Æthylendiaminbromid, som kun indeholdt et Spor af Ammoniaksalt, hvorfra det vel kan skilles ved Omkrystallisation, men som Regel gjør man bedst i at fremstille den fri Base, da den paa Grund af sit høje Kogepunkt (117°) let faas ammoniakfri, hvorimod Saltene ere vanskelige at rense uden for store Tab. Af Æthylendiaminbromidet fremstilles Æthylendiaminhydrat ved Destillation med Natron og Natronkalk:



Omtrent det theoretiske Udbytte af Æthylendiaminhydrat kan faas ved Destillationen, men mod Slutningen gaar Temperaturen dog op over 200° , og der destillerer en brun ildelugtende Olje over, som er en Base af Pyridinrækken (Kollidin?). Ved Rektifikation ved Kogepunktet over fast Kalihydrat (som opløser sig i Væsken) faas Æthylendiaminhydrat som en næsten ufarvet oljeagtig Væske, der koger konstant ved 117° og i en Kuldeblanding stivnede ved $\div 23^\circ$ til en smørlignende Masse, som først igjen blev flydende ved $\div 15^\circ$ ¹⁾. Vægtfylden af Stoffet er ved 15° 0,97.

Af Æthylendiaminhydrat fremstillede Hofmann og efter ham Kraut selve Æthylendiaminet ved Ophedning med Natronhydrat i længere Tid i tilsmeltede Rør; det er ligeledes en oljeagtig Væske, som angives at koge ved 116° og let forener sig med Vandet til Hydratet. Damptætheden af Hydratet viser (efter Hofmann og Kraut), at Stoffet i dampformig Tilstand bestaar af Æthylendiamindamp og Vanddamp, men i alle øvrige Forhold have vi i Æthylendiaminhydrat et virkelig foreliggende Stof svarende til det hypotetiske Ammoniumilte:

¹⁾ Kgpkt. 117° angiver Kraut, og jeg fandt det ganske svarende til det af mig fremstillede Produkt; Smelte- og Frysepunkt, som ikke tidligere ere bestemte, bleve bestemte ved to overensstemmende Forsøg i fast Kulsyre.



Det lige nylig over Kalihydrat rektificerede Æthylen-diaminhydrat har ikke alkaliske Egenskaber (farver ikke strax rødt Lakmuspapir blaåt) før efter Tilsætning af Vand; staar det derimod hen selv en kort Tid, trækker det noget Fugtighed til sig og kan jo saa virke som en virkelig Base (d. v. s. en Hydroxylforbindelse altsaa egentlig $\begin{array}{c} CH_2 - NH_3(OH) \\ \overset{1}{C}H_2 - NH_3(OH) \end{array}$ virkelig Æthylen-diaminhydrat¹⁾).

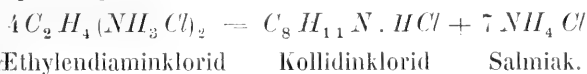
For nøjere at undersøge, om denne Analogi mellem Ammoniak og Æthylen-diamin virkelig finder Sted i det enkelte, har jeg fremstillet nogle karakteristiske Salte og Dobbelt-salte af Æthylen-diamin, og Fremstillingsmaaderne og de analytiske Resultater findes anførte i det følgende.

Æthylen-diaminklorid $\begin{array}{c} CH_2 NH_3 Cl \\ \overset{1}{C}H_2 NH_3 Cl \end{array}$ fremstilles let ved at neutralisere Hydratet med Klorbrinte eller ved efter Hofmanns Methode at ophede Æthylenklorid med Ammoniak i tilmeldede Rør. Der maa bruges saa stort et Overskud af Ammoniak som angivet i ovenomtalte (Krauts) Modifikation af Hofmanns Methode; tages mindre, faas kun et ringe Udbytte af Æthylen-diaminsalt, men derimod dannes en stor Mængde Salmiak og Kloridet af en Base af Pyridinrækken. Krämer har paavist²⁾, at det isomere Æthylidenklorid $\begin{array}{c} CH_3 \\ \overset{1}{C}HCl_2 \end{array}$ ved lang Tids Opvarming til høj Temperatur med Ammoniak giver Kollidin; det er efter Kogepunktet og øvrige Forhold at dømme den samme Base, der dannes af Æthylenklorid, naar der ikke er et meget

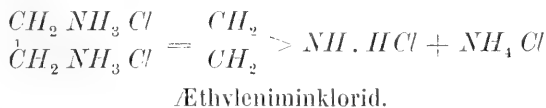
¹⁾ Varmetoningens ved Stoffets Reaktion paa Vand maa vel egentlig først kunne afgjøre dette Spørgsmaal.

²⁾ Krämer: Berichte 3 p. 202.

stort Overskud af Ammoniak. I det hele taget omsætter Æthylendiaminsalte sig let til Ammoniak salt og Salte af denne Base. Noget Æthylendiaminklorid, som ikke var ganske tørt, men som var fuldstændig ammoniakfrit (hvidt Bundfald med Kaliumkvægsølvjodid og Natron), blev for at tørres henlagt i en Damp-tørrekasse ved 96° paa et Uhrglas og ved en Førglemmelse først borttaget efter cirka 8 Dages Forløb. Saltet, som, da det blev indsat i Tørrekassen, var smukt krystalliseret i smaa farveløse Krystaller, var efter Opvarmingen omdannet til en brunfarvet klæbrig Masse, der indeholdt en Mængde Ammoniak salt og Kloridet af den omtalte Base. Reaktionen kan tænkes at gaa for sig paa følgende Maade:



Abel og Ladenburg have paavist¹⁾, at Æthylendiamin ved Opvarming i Glaskugler til Smeltning giver et andet mærkeligt Stof (rigtignok kun i ringe Maalestok):



I ren Tilstand er Æthylendiaminklorid farveløse, naaleformige Krystaller, særdeles let opløseligt i Vand, uopløseligt i Vinaand og tungt opløseligt i højst koncentreret Saltsyre, men allerede i 33%-holdig²⁾ Saltsyre opløses det let.

To Titreringer med salpetersurt Sølvilte gav mig nedensaaende Resultater:

	Beregnet.	A.	B.
CH_2NH_2			
$\dot{C}H_2NH_2 = 60$	45,11 %		
$2ClH = 73$	54,89	54,42 %	54,73 %
133	100,00 %		

¹⁾ Abel og Ladenburg: Berichte 1888 p. 758.

A er det raa Salt, som vindes umiddelbart af Æthylenklorid og Ammoniak ved at fælde Reaktionsproduktet med Vinaand og presse Saltet mellem Filtrepapir. B er fremstillet af A ved to Gange gjentagen Omkrystallisation og tørret i Vakuum over Svovlsyre. Saltene vare ammoniakfri, men ikke ganske fri for Indhold af andre sekundære Æthylenbaser (Diæthyldiamin og lign.).

Æthyldiaminbromid $\begin{matrix} CH_2 NH_2 Br \\ | \\ CH_2 NH_2 Br \end{matrix}$ ligner Kloridet, men er ikke fuldt saa let opløseligt i Vand. Fremstilles som ovennævnt af Æthylenbromid og Ammoniak. Til Analysen blev anvendt et én Gang omkrystalliseret Salt tørret i Vakuum over Svovlsyre. Brommængden blev bestemt ved Titring med $AgNO_3$.

	Beregnet.	Fundet.
$CH_2 NH_2 = 60$	27,03 %	
$2 Br H = 162$	72,97	73,01 %
222	100,00 %	

Æthyldiamin danner endvidere Salte med alle almindelige Syrer¹⁾. Oxalatet og Tartratet krystallisere let, hvorimod Karbonatet viser ganske særlige Forhold. Leder man Kulsyre til en koncentreret vandig Opløsning af Æthyldiamin, faas en Væske af svag alkalisk Reaktion, som ved Tilsætning af Vinaand ganske vist bliver uklar af udskilt hvidt Salt, som under Mikroskopet er iagttaget en enkelt Gang at danne utydelige naaleformige Krystaller, men Uklarheden forsvinder snart, og der danner sig paa Karrets Bund en oljeagtig Væske, som bruser stærkt ved Tilsætning af Saltsyre, men ikke lader sig bringe i en til Analyse skikket Form. Forsøger man paa at inddampe Opløsningen af kulsurt Æthyldiamin, omsætter

¹⁾ Konfr. K. Rordam: Tidsskrift for Fysik og Kemi 1887 p. 42.

Stoffet sig paa samme Maade som Kloridet gjorde ved Opvarming i tør Tilstand; der dannes Ammoniaksalt, som gaar bort, og Kollidinkarbonat, der bliver tilbage som en brun Sirup. Sulfatet og Rhodanidet ere fremstillede af Hofmann ved at neutralisere Basen med vedkommende Syre¹⁾, ligesom samme ogsaa har paavist, at Svovlkulstof og Æthylendiaminhydrat, begge i vinaandig Opløsning, efter kort Tids Forløb afsætter et smukt krystalliseret Salt i hvide naaleformige Krystaller: Æthylendisulfokarbaminsurt-Æthylendiammonium²⁾.



Nedenomtalte karakteristiske Dobbeltsalte, som alle ere godt krystalliserende, ere derimod ikke tidligere fremstillede.

Æthylendiaminplatinklorid $\begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array} H_2 Cl_6 Pt$ faas ved at fælde en Opløsning af Æthylendiaminklorid ved Brintplatinklorid som et mikrokrystallinsk gult Pulver, der under Mikroskopet viser tilsyneladende regulær-oktaederlignende Former.

I. 1,1995 grm. Salt gav ved Glødning 0,4995 grm. *Pt* = 41,23⁰/₁₀₀.

II. 0,5025 grm. Salt gav ved Smeltning med $Na_2 CO_3$ 0,2080 grm. *Pt* = 41,39.

	Beregnet.	I.	II.
<i>Pt</i> = 194	41,37 ⁰ / ₁₀₀	41,23 ⁰ / ₁₀₀	41,39 ⁰ / ₁₀₀
6 <i>Cl</i> = 213	45,42		
2 <i>H</i> = 2	13,21		
$\begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array}$ = 60			
169		100,00 ⁰ / ₁₀₀	

¹⁾ Hofmann: Berichte 5 Bd., p. 245.

²⁾ l. c. p. 241.

Saltet destrueres ved Glødning uden at smelte. Fairley har ved at brinte Cyan og af det dannede Produkt udfælde et Platinkloriddobbelt salt faaet et Salt, som han formodede var ovenstaaende Salt; det indeholdt imidlertid 41,77% Pt¹⁾ og maa i alt Fald have været blandet med Platinsalmiak. Beilstein har i sin «Handbuch der org. Chemie» 1ste Ausgb. 1ste Abthl. p. 398 anført Saltet som fremstillet af Griess og Martius²⁾, men ved Eftersyn i vedkommende Afhandling vil man let overbevise sig om, at Saltet, ikke er ovenstaaende, men et andet afledet af Zeises «Æthylenplatinklorüre».

Æthyldiaminplatinchlorid $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix} H_2Br_6Pt$ faas af Brintplatinbromid og Æthyldiaminbromid som et mørkt teglstensrødt Salt, der er meget tungtopløseligt i koldt Vand, men kan omkrystalliseres af kogende og faas saaledes i noget større Krystaller, som under Mikroskopet viser Former, der højst sandsynlig ere regulære (i saa Fald $0, \infty 0 \infty$).

I. 0,3590 grm. Salt gav ved Glødning 0,0945 grm. Pt = 26,32% $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix} H_2Br_6Pt$ fordrer 26,36% Pt.

Saltet destrueres ved Glødning uden at smelte.

Ved til en varm fortyndet Opløsning af Æthyldiaminbromid at sætte et Overskud af Brintplatinklorid og lade det henstaa til Afkøling udskilles et tungt opløseligt orangerødt Salt, under Mikroskopet udvisende de samme Former som de foregaaende $0, \infty 0 \infty$. Analysen viste, at Saltet havde en uventet Sammensætning.

I. 0,6535 grm. gav 0,2455 grm. Pt = 37,57%.

II. 1,1700 grm. gav ved Smeltning med $\dot{N}a_2CO_3$ og Ud kogning med Vand 0,4433 grm. Pt = 37,69%, i Filtratet fældedes med Sølvnitrat 2,0800 grm. blandet Klor- og Bromsølv,

¹⁾ Fairley: Lieb. Ann. Supl. Bd. 3 p. 371.

²⁾ Gries & Martius: Lieb. Ann. Bd. 120 p. 327.

som ved Glødning i 3 Timer (til konstant Vægt) i Klorstrømmen
fabte 0,1951 grm., altsaa indeholdt 0,1841 grm. $Br = 15,66\%$
og 0,4077 grm. $Cl = 34,67\%$. Man har altsaa

$$Pt = 37,69\% - 0,1943$$

$$Cl = 35,67\% - 0,9766$$

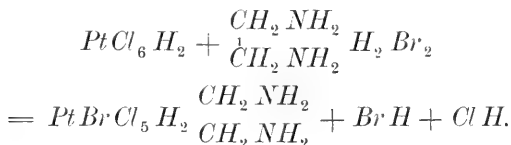
$$Br = 15,66\% - 0,1958$$

eller paa det allernærmeste $Pt : Cl : Br = 1 : 5 : 1$. Saltets

Sammensætning er følgelig $PtBrCl_5H_2 \begin{matrix} CH_2NH_2 \\ CH_2NH_2 \end{matrix}$

	Beregnet.	I.	II.
$Pt = 194$	37,57%	37,57%	37,69%
$Br = 80$	15,58	. . . . .	15,66
$Cl_5 = 177,5$	34,57	. . . . .	34,67
CH_2NH_2			
$CH_2NH_2 = 60$	11,68		
$2H = 2$	0,40		
513,5	100,00%		

Reaktionen mellem Brintplatinklorid og Æthylendiamin-
bromid er altsaa følgende:



Ved Ophedning smelter Saltet og efterlader en meget vo-
luminøs og porøs Platinsvamp.

Henhørende til samme Række og uden Tvivl isomorfe med
disse tre Salte ere følgende to Salte:

Æthylendiamintinklorid $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ CH_2NH_2 \end{matrix} H_2 Cl_6 Sn$ frem-
stilles af den i ækvivalente Forhold sammenblandede vandige
Opløsning af $SnCl_4$ og $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ CH_2NH_2 \end{matrix} H_2 Cl_2$ ved Inddampning

over Svovlsyre i Vakuum. Saltet krystalliserer villig og let i store farveløse Krystaller af regulær Habitus, meget let opløselige i Vand.

I. 1,3455 grm. Salt gav ved Kogning med NH_4NO_3 og lidt NH_3 0,5126 grm. $SnO = 0,4032$ $Sn = 29,98$ %.

II. 1,3500 grm. Salt gav, efter at Tinsyren var udfældet med kogende Ammoniak paa sædvanlig Maade, 2,9695 grm. $AgCl = 0,7347$ $Cl = 54,41$ %.

	Beregnet.	I.	II.
$Sn = 118$	30,02 %	29,98 %	
$Cl_1 = 213$	54,20	. . . . .	54,41 %
$\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix} = 60$	15,27		
$H_2 = 2$	0,51		
393	100,00 %		

Æthylendiamintinbromid $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix} H_2 Br_6 Sn$ faas

paa analog Maade og ligner ganske Kloridet, men er af lysegul Farve og dekomponeres lettere ved Kogning med Vand alene. I Vakuum over Svovlsyre faas store gule Oktaedre og sammenkagede krystallinske Masser.

I. 0,5710 grm. Salt gav ved Kogning med svovlsurt Natron 0,1310 grm. $SnO_2 = 0,1030$ grm. $Sn : 18,00$ %, af Filtratet vandtes 0,9775 grm. $AgBr = 0,4166$ grm. $Br = 72,85$ %.

	Beregnet.	I.
$Sn = 118$	17,88 %	18,00 %
$Br_6 = 480$	72,73	72,85
$CH_2NH_1 = 60$	9,09	
$\begin{matrix} CH_2NH_1 \\ | \\ CH_2NH_1 \end{matrix} = 60$	9,09	
$H_2 = 2$	0,30	
660	100,00 %	

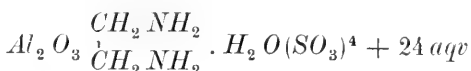
Ogsaa Aluner, hvori Æthylendiamonium $\begin{matrix} CH_2 NH_3 \\ | \\ CH_2 NH_3 \end{matrix}$ tager

Plads for to Atomer Kalium, kan fremstilles.

Kromalunen faas vanskeligst krystalliseret; ved Fældning med Vinaand udskilles Saltet som en sejflydende, blaaviolet Væske, der meget langsomt stivner til en Krystalkage, som ikke lod sig bringe i en til Analyse skikket Form, men hvori der dog var enkelte større Krystaller.

Lerjord og Jernalun krystalliserer lettest ved at blande de enkelte Sulfater i koncentrerede Opløsninger og lade Blandingen henstaa tildækket for Støv ved almindelig Temperatur i nogle Uger.

Æthylendiaminlerjordalun

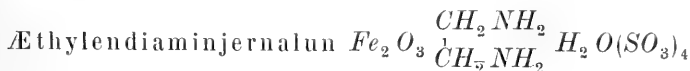


er fremstillet som millimeterstore, farveløse, glasklare Kubeoktaedre, meget let opløseligt i Vand, men uopløseligt i Vinaand.

I. 0,2605 grm. Salt gav 0,0290 grm. $Al_2 O_3 = 11,09\%$.

II. 0,1690 grm. Salt gav 0,1663 grm. $Ba SO_4 = 0,0579$ grm. $SO_3 = 34,27\%$.

	Beregnet.	I.	II.
$Al_2 O_3 = 103$	11,04 %	11,09 %	
$\begin{matrix} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{matrix} H_2 O = 78$	8,36		
$4 SO_3 = 320$	34,30	. . . . .	34,27 %
$2 H H_2 O = 432$	46,30		
933	100,00 %		

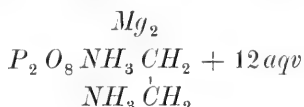


+ 24 aqv krystalliserer i blegrøde Kubeoktaedre.

	Beregnet.	I.
$Fe_2O_3 = 160$	16,16 %	16,43 %
$\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ \dot{C}H_2NH_3 \end{matrix} H_2O = 78$	7,88	
$4SO_3 = 320$	32,32	32,40
$24H_2O = 432$	43,64	
990	100,00 %	

I. 0,5193 grm. Salt gav 0,0853 grm. $Fe_2O_3 = 16,43\%$. Af Filtratet vandtes 0,4900 grm. $BaSO_4 = 0,1682$ grm. $SO_3 = 32,40\%$.

Æthylendiamin-Magniumfosfat



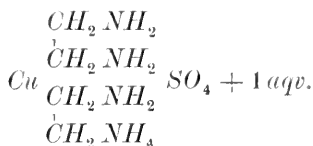
faas som et hvidt mikrokrystallinsk Salt ved at blande Opløsninger af Klørmagnium i vandig Æthylendiamin og Natriumfosfat. Under Mikroskopet viser Saltet Former, der ikke ere til at skjælnes fra det analoge Ammoniumsalt.

I. 0,9530 grm. Salt gav ved Glødning 0,4130 grm. $P_2O_7Mg_2 = 43,23\%$ $P_2O_7Mg_2 = \begin{cases} 15,55\% MgO \\ 27,68\% P_2O_5 \end{cases}$

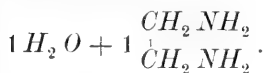
	Beregnet.	I.
$2MgO = 80$	15,51 %	15,55 %
$\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ \dot{C}H_2NH_3 \end{matrix} H_2O = 78$	15,11	
$P_2O_5 = 142$	27,52	27,68
$12H_2O = 216$	41,86	
516	100,00 %	

Vandigt Æthylendiamin fælder Kobber, Nikkel, Kobolt, Zink og Kadmiumsalte, men opløser det dannede Bundfald, naar det tilsættes i Overskud. Følgende Salte ere nøjere undersøgte:

A. Cupridæthylendiaminsulfat



Kobbersulfat opløses i vandigt Æthylendiamin til en smuk blaaviolet Væske, hvoraf ovenstaaende Salt udkrystalliserer i blaaviolette Prismer, naar der forsigtig tilsættes et Lag Vin-
aand og det hele henstaar roligt nogen Tid. Saltet taber ved Ophedning til 150° til konstant Vægt let og hurtigt



	Beregnet.	I.	II.
$CuO = 79,5$	26,72 %		
$SO_3 = 80$	26,89	26,61 %	
$\begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array} = 60$	20,17		
$\begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array} = 60$	26,22	. . . . .	26,47 %
$H_2 O = 18$			
297,5	100,00 %		

Sættes derimod en større Mængde absolut Alkohol under Omrøring til Opløsningen af Æthylendiamin og Kobbersulfat, fældes et lysere blaåt farvet Salt, der krystalliserer i Skæl og viste sig at have Sæmmensætningen:



men indeholder ikke noget Krystalvand.

	Beregnet.	I.	II.
$CuO = 79,5$	28,44 %	. . . . .	28,76 %
$SO_3 = 80$	28,62	28,62	
$2 CH_2NH_2 = 120$	42,94		
<hr/>			
	279,5	100,00 %	

I. 0,3770 grm. Salt gav 0,3143 grm. $BaSO_4 = 0,1079$ grm. $SO_3 = 28,62\%$.

II. 0,5840 grm. gav 0,257 grm. $CuSCN = 0,168$ grm. $CuO = 28,76\%$.

Ved Ophedning til 160° taber Saltet meget langsomt henimod 1 Molekule Æthylendiamin (beregnet 21,47 %), uden dog at dette kunde naas ved 10 Dages Ophedning.

Efter 1 Dags Forløb ved 160° havde Saltet tabt	7,88 %
— 2	13,32
— 3	14,89
— 4	15,79
— 6	16,34
— 8	18,00
— 10	18,84

Paa den 12te Dag gik Temperaturen i Tørrekassen ved et Uheld op paa 200° og Saltet fangede derved Ild og glødede igjennem ligesom Trøske.

Det i mørkeblaa Prismer krystalliserende Salt A er aabenbart ganske analogt med det almindelige Cupriddiaminsulfat $Cu_4NH_3SO_4 + 1aqv$ og ligner det ikke alene i Farven (som dog er lidt mere violet) og Krystalformen, men ogsaa ved ligesom Ammoniaksaltet let at tabe Krystalvandet og den halve Mængde henholdsvis af Æthylendiamin og Ammoniak.

Det vandfri Salt B derimod er rimeligvis af en anden Molekulestruktur, da det saa vanskeligt taber sin halve Mængde Æthylendiamin; dog lader det sig ikke nægte, at Forskjellen i

denne Henseende mellem A og B kan være begrundet i, at Æthylendiamin lettere forflygtiges i Selskab med Vanddamp end for sig alene.

I vandig Opløsning er der ingen Forskjel at iagttage paa A og B. I koncentreret Opløsning give de med 1 Molekule af en koncentreret Opløsning af Natriumdithionat:



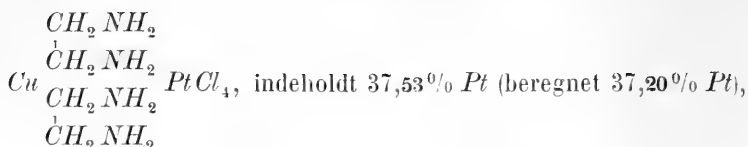
Dette Salt udkrystalliserer i pragtfulde penséfarvede Skæl, som under Mikroskopet ere rektangulære Tavler. Saltet er, engang udkrystalliseret, meget tungtopløseligt i Vand og vandigt Æthylendiamin, men dekomponeres under Udskillelse af Kobbertveiltdehydrat af en større Mængde Vand, navnlig ved Opvarming. Det er letopløseligt i fortyndede Syrer.

	Beregnet.	I.	II.
$CuO = 79,5$	23,14 %	23,39 %	23,25 %
$S_2 O_5 = 144$	41,92	42,05	
$2 \begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array} = 120$	34,94		
343,5	100,00 %		

I. 0,0305 grm. Salt gav ved Smeltning med $Na_2 CO_3$ og $NaNO_3$ i Platindigel og Udkogning med Vand 0,1475 grm. $CuO = 23,39\%$, af Filtratet vandtes 0,8583 grm. $BaSO_4 = 0,2652 S_2 O_5 = 42,05\%$.

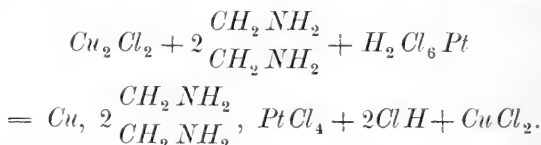
II. 0,5350 grm. Salt gav efter Opløsning i $H_2 SO_4$ paa sædvanlig Maade 0,191 grm. $CuSCN = 0,1244$ grm. $CuO = 23,35\%$.

Sættes til den blaa Opløsning af A eller B i Vand Kaliumplatinklorure, udkrystalliserer et graablaa Salt svarende til Millons og Commailles Ammoniaksalt. Saltet havde S sammensætningen

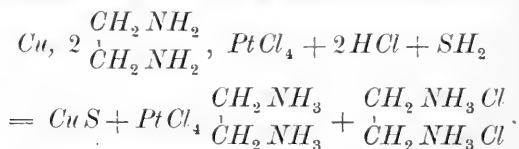


men var næppe ganske rent, da det under Mikroskopet havde et noget heterogent Udseende, idet de smaa naaleformige Kry-staller, som udgjorde Hovedmængden, vare blandede med amorf Fug.

Prof. Jul. Thomsen har paavist¹⁾, at Millons og Comailles Salt $\text{Cu}_4\text{NH}_3, \text{PtCl}_4$ ogsaa kan dannes af Kobberforklor, Platin-klorid og Ammoniak, og at Saltet ved delvis Dekomposition med Svovlbrinte giver Svovlkobber og en Opløsning af Ammoniumplatinklorure og Ammoniak; paa samme Maade forholder Æthyldiamin sig. Sætter man til en Opløsning af Kobberforklor i Æthyldiamin Brintplatinklorid, fældes det omtalte graablaa Salt, dog maa der være Æthyldiamin i Overskud:



Det paa denne Maade fremstillede Salt blev efter Udvaskning opløst i saa lidt fortyndet Saltsyre som muligt, og den vingule Opløsning fældet med Svovlbrinte, indtil en udtagen Prøve netop ikke mere gav Kobberreaktion med Ferrocyanalium. Efter Filtrering var Væskens Farve kirsebærrød og indeholdt nu Æthyldiaminplatinklorure og Æthyldiaminklorid.



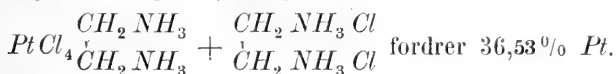
Væsken blev efter Inddampning til sit halve Rmf. delt i to lige store Portioner, hvoraf den ene blev fældet med Vin-

¹⁾ Jul. Thomsen: Oversigt over det K. D. V. Selsk. Forh. for 1867, p. 225.

aand, den anden inddampet over Svovlsyre i Vakuum til Kry-
stallisation. Med Vinaand fældedes et blegrødt Salt, som viste
sig at være identisk med det i større mørkerøde Krystaller ud-
krystalliserede.

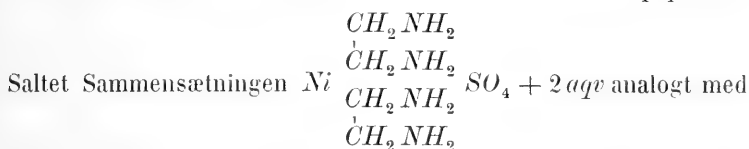
I. Det med Vinaand fældede Salt indeholdt 36,78% Pt.
0,2430 grm. gav 0,0892 grm. Pt.

II. Det over Svovlsyre udkrystalliserede indeholdt 36,76% Pt.
0,7400 grm. Salt gav 0,2720 grm. Pt.



Der dannes altsaa saavel ved Fældning med Vinaand som
ved Krystallisation et Dobbelt salt af Æthylendiaminplatinklo-
rure og Æthylendiaminklorid.

Nikkelsulfat opløser sig i vandigt Æthylendiamin til en
mørk violblaa Væske. Ved Tilsætning af et Par Rmf. Vinaand
fældes et af sammenfildede mikroskopiske Naale bestaaende
Bundfald af en svag rødligviolet Farve, som ere let opløselige
i Vand. Fældet med Vinaand og tørret mellem Filtrepapir har



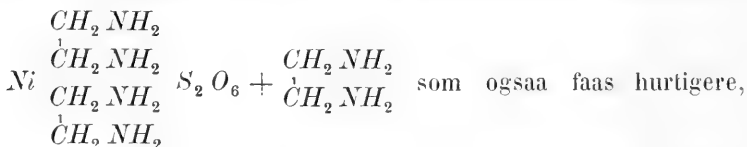
det bekendte Nikkelammoniaksalt $Ni, 4NH_3, SO_4 + 2aqv.$

	Beregnet.	I.	II.
$NiO = 74,8$	24,06 %		24,19 %
$SO_3 = 80$	25,74	25,95 %	
$2 \begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ | \\ CH_2 NH_2 \end{array} = 120$	38,61		
$2H_2O = 36$	11,54		
310,8	100,00 %		

I. 0,2837 grm. gav 0,2193 grm. $BaSO_4 = 0,0752$ grm.
 $SO_3 = 25,95\%$.

II. 0,4145 grm. gav ved Kogning med Natron 0,1003 NiO = 24,19 %.

Opløses dette Salt i lidt æthylendiaminholdigt Vand og tilsættes 1 Molekule Natriumdithionat, udkrystalliserer i Løbet af 12 Timer lyserødliggviolette Naale af Nikkelæthylendiamindithionat



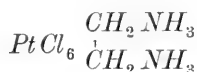
men ikke saa smukt krystalliseret, ved Tilsætning af $\frac{1}{4}$ Rmf. Vinaand. Saltet maa antages at være analogt bygget med Sulfatet, men indeholder $\begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ \overset{1}{\underset{1}{|}} \\ CH_2 NH_2 \end{array}$ for 2 aqv^1). Til Analysen blev anvendt det ved Henstand udkrystalliserede Salt.

I. 0,2000 grm. gav ved Kogning med Natron 0,0375 grm. NiO = 18,75 %.

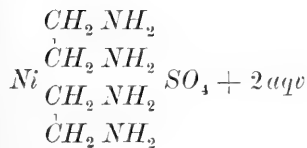
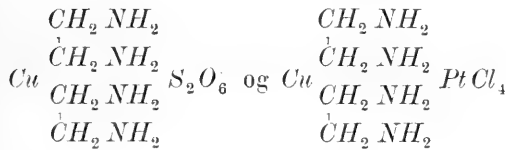
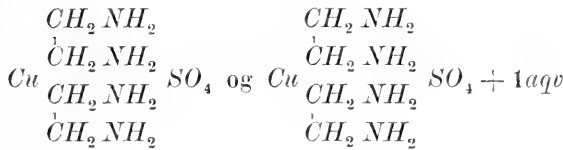
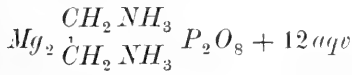
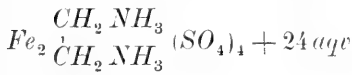
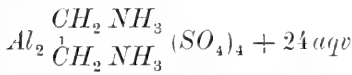
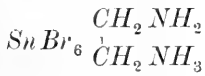
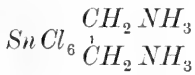
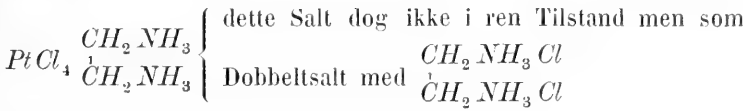
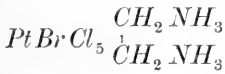
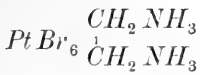
II. 0,2480 grm. gav efter Smeltning med Salpeter og kul-surt Natron paa sædvanlig Maade 0,2916 grm. $BaSO_4$ = 0,0911 S_2O_5 = 36,34 %.

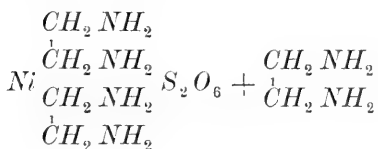
	Beregnet.	I.	II.
$NiO = 74,8$	18,76 %	18,75 %	
$S_2O_5 = 144$	36,11	.....	36,34 %
$3 \begin{array}{c} CH_2 NH_2 \\ \overset{1}{\underset{1}{|}} \\ CH_2 NH_2 \end{array} = 180$	45,13		
398,8	100,00 %		

Følgende Dobbeltsalte af Æthylendiamin ere altsaa fremstillede:



¹⁾ Et dertil svarende Forhold haves jo i adskillige Ammoniaksalte, specielt i det til det omtalte Salt svarende $Ni, 4NH_3, S_2O_6 + 2NH_3$.





Ovenstaaende Arbejde er udført i den polytekniske Læreanstalts kemiske Laboratorium, og jeg skylder Hr. Professor Dr. S. M. Jørgensen en særlig Tak for den Velvilje, hvormed han har tilladt mig at benytte det.

Studier

over

Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælk.

Af

John Sebelien,

Lærer i Kemi ved Ultuna højere Mejeriskole.

1. Bundfældningsmidler for Æggehvidestoffer i Almindelighed.

I et tidligere Arbejde¹⁾ har jeg isoleret og paavist Existensen af to forskellige Æggehvidestoffer i Mælken, foruden Kaseinet. Ved de i det følgende beskrevne Forsøg har jeg søgt at underkaste de vigtigste af de forhaandenværende Methoder til Æggehvidestoffernes kvantitative Bestemmelse experimental kritisk Prøvning, og tillige søgt at erholde en nem og brugbar Methode til den nojagtige Adskillelse af de forskellige Æggehvidestoffer.

Til Bestemmelse af den totale Æggehvidemængde findes der foreslaaet et stort Antal Methoder, hvoraf en hel Del dog hvile paa en ikke tilstrækkelig grundigt undersøgt Basis. Ved det foreliggende Arbejde har jeg fulgt den Plan, at undersøge dels Fuldstændigheden af Bundfældningsmetoderne paa

¹⁾ Kgl. d. Vidensk. Selsk. Oversigt 1885.

forskjellige Æggehvide-stoffer i ren Tilstand, d. v. s. fri for fremmede Æggehvide-stoffer, saa vel som ogsaa for andre kvælstofholdige Bestanddele, dels hvorvidt det ene Æggehvide-stof paavirker Bundfældningen af det andet, enten ved at hindre denne, eller ved selv at rives med ned, naar flere saadanne findes sammen i en Opløsning.

Kun i enkelte Tilfælde har jeg undersøgt Vægten af selve det udskilte Bundfald, og dettes mer eller mindre konstant Sammensætning; thi det synes at fremgaa tilstrækkelig tydeligt baade af andre Undersøgelser og af de Forsøg, jeg selv har gjort i den Retning, at de Forbindelser, Æggehvide-stofferne indgaa med deres Bundfældningsmidler, ere af en altfor inkonstant Sammensætning til at denne kan lægges til Grund for en kvantitativ Bestemmelsesmethode. Desuden turde det med den Lethed, hvormed man efter Kjeldahls Methode nu foretager Kvælstofbestemmelser i stort Antal og med stor Sikkerhed, være fordelagtigt for den kvantitative Bestemmelse af et æggehvideholdigt Bundfald at beregne Mængden af Æggehvide-stof heri ved Hjælp af en paa det uvejede Bundfald foretagen Kvælstofbestemmelse. For saa vidt det gjælder Mælkens Kasein og Albumin, kan man med stor Sikkerhed sætte disses Kvælstofindhold til $15,7\%$ ¹⁾, hvorved den tilsvarende «Faktor» bliver 6,37, og ved saaledes at beregne Æggehvidemængden af det «æggehvideagtige Kvælstof» sparer man altsaa de besværlige og tidspildende Vejninger af Filtre og Bundfald, ligesom ogsaa disses ofte langvarige Tørring.

Som Materiale til Undersøgelse anvendtes dels Opløsninger af rent Kasein, som var fældet 3 Gange med Eddikesyre efter Hammarstens Methode²⁾, derefter opløst i et Minimum af Alkali, og endelig blandet med nogle Draaber Klorkalciumop-

¹⁾ Vidensk. Selsk. Ovs. 1885.

²⁾ Beitrag z. Kenntniss des Caseins u. d. Wirkung des Labfermentes Upsala. 1877.

løsning og nogle Draaber af en Opløsning af fosforsurt Natron, for at faa Kaseinet under lignende Forhold (som «Kaseinkalciumfosfat»), under hvilke det forekommer i Mælken, dels Opløsninger af Laktalbumin, fremstillet som jeg tidligere har beskrevet¹⁾, dels Opløsninger af rent Ovalbumin, fremstillet af fortyndet og neutraliseret Høseæggehvide, ved først at befri denne for Globuliner ved Mætning med svovlsur Magnesia ved 30°, derefter fælde Filtratet med Eddikesyre og behandle Bundfaldet ligesom Laktalbuminet. Der havde visselig været Grund til ogsaa at medtage Peptoner i Undersøgelsen mere udførligt end som sket er, men da disse Stoffers Begreb endnu ikke kan siges at være uomtvistelig fastslaaet, hverken med Hensyn til deres elementære Sammensætning eller deres Egenskaber, saa turde det være hensigtsmæssigt at opsætte den nærmere Behandling af Peptonernes Forhold, til der er tilvejebragt mere Enighed om, hvad man skal forstaa ved Peptoner. For Sammenlignings Skyld har jeg dog medtaget et Par enkelte Forsøg anstillede paa forskjellige Præparater, som ere erholdte ved Indvirkning af Pepsin paa Æggehvidestoffer (dels Ovalbumin, dels Kasein).

Hvor det gjælder om Bestemmelsen af den samlede Æggehvidemængde i Mælk, henledes Opmærksomheden paa Metalsalte, Garvesyre og Fosforwolframsyre som de mest brugbare Fældningsmidler. De høre til de fineste Æggehvidereagenser, og det var derfor værdt at undersøge, hvor fuldstændig deres fældende Evne er.

Ritthausen foreslog²⁾ at fælde den totale Æggehvidemængde under ét, ved først at tilsætte en Opløsning af svovlsur Kobberilte til den fortyndede Mælk og derpaa saa meget Alkali, som Blandingen kan taale uden at blive alkalisk. Det ved Dekantation vaskede Bundfald samles paa et vejlet Filter, hvorefter

¹⁾ Vidensk. Selsk. Overs. 1885.

²⁾ Journal für prakt. Chemie [2] Bd. 15, S. 329.

Fedtet fjernes med Æther. Den tørrede Rest vejes nu, glødes derpaa, og Vægttabet regnes som Æggehvide.

Ritthausen overbeviste sig om, at Filtraterne fra saadanne Bundfældninger vare saa godt som kvælstoffri, idet de indeholdt i Gjennemsnit kun 0,02 % Kvælstof (se nedenfor). Bundfældningen kunde altsaa siges at være fuldstændig.

Methoden er dog beheftet med den Fejl, at Kobberveiltehydratet, som udfældes samtidig med Æggehvidestofferne, ikke afgiver alt sit Hydratvand ved Tørringen ved 125°, men først ved Glødningen, og Hydratvandet bliver da beregnet med som Æggehvidestof.

Stenberg¹⁾ har paavist denne Fejl, men fandt tillige, at Methoden dog giver gode Resultater, dersom der i den til Analysen anvendte Mælkemængde indeholdes mindst 0,6 gr. Æggehvidestof, og desuden Forholdet mellem den anvendte Kobberveiltemængde og Æggehviden ikke varierer udenfor Grænserne $\frac{1}{3}$ og $\frac{1}{3,5}$. Saaledes fordres imidlertid, at man i Forvejen skal kjende den omtrentlige Æggehvidemængde, som skal bestemmes; desuden har Methoden den Mislighed, at man ved Filtervejningerne, som specielt her foretages ved temmelig høje Temperaturer, vanskeligt faar konstant Vægt.

Bortser man fra, at man maa være lidt forsigtig med Alkalitilsætningen, for at ikke et Overskud heraf skal gjenopløse det udfældte Æggehvidestof, hvilket iøvrigt ikke er svært at passe²⁾, saa foregaar Bundfældets Dannelse saa hurtigt og fuldstændigt, at Methoden vel egner sig til Anvendelse, selv om det gjælder større Serieundersøgelser med mange Analyser, saaledes som det ofte hænder i Praxis. Men det vil da af ovennævnte Grunde ogsaa her være at foretrække, i Stedet for at veje Bundfældet, at foretage en Kvælstofbestemmelse paa det

¹⁾ Nordiskt medicinsk Arkiv. 1882.

²⁾ For hver cc. Kobberopløsning (69,278 gr. krystalliseret Sulfat = 1000 cc.) behøves c. 4 cc. $\frac{1}{10}$ normal Natron, for at frembringe neutral Reaktion.

endnu fugtige Bundfald, der altsaa heller ikke behøver at ekstraheres for Fedt¹⁾.

Vi anføre følgende Exempler paa saadanne Bestemmelser, hvorved Kvælstofbestemmelsen, ligesom i hele dette Arbejde, er udført efter Kjeldahls oprindelige Methode²⁾, dog opsamledes Ammoniaken i $\frac{1}{10}$ eller $\frac{1}{20}$ n. Svovlsyre og titreredes med $\frac{1}{10}$ n. Natron eller $\frac{1}{10}$ n. Barytvand enten med Lakmus eller Rosolsyre som Indikator. Filtrets Kvælstof er flere Gange bleven særlig bestemt og befundet for mine Filtre at udgjøre 0,1 cc. $\frac{1}{10}$ n. Kvælstof pr. Stykke, hvilken Korrektion er indført i alle Analyserne.

1. Opløsning af rent Kasein med fosforsur Kalk (Kasein-kalciumfosfat).

10 cc. gav 15,8 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. = 0,02212 gr. α : **0,22** % N.

10 cc. spædt med 4 Rumf. Vand, dernæst fældet med svovlsurt Kobberilte og Natron til næsten neutral Reaktion.

Bundfaldet gav

15,7 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. = 0,02198 gr. α : **0,220** % N.

Filtratet inddampedes i en Kjeldahlsk Kolbe og behandledes som sædvanligt, men viste sig absolut kvælstoffrit.

2. Rent Kasein, opløst i Kalkvand, neutraliseret med Fosforsyre.

4,977 gr. Opløsning gav 8,7 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. = 0,01218 gr.

α : **0,245** % N.

4,925 gr. Opløsning fældtes med et Par Dråber svovlsurt Kobberilteopløsning, derpaa lidt titreret Natronopløsning, indtil Væsken bliver saa godt som ufarvet.

I Bundfaldet fandtes

8,6 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. = 0,01204 gr. α : **0,244** % N.

¹⁾ For Fedtbestemmelsen lønner det sig i Reglen at foretage denne i en særlig Portion efter de af Storch angivne Regler; Extraktionen foregaar derved baade hurtigere og fuldstændigere, især i mager Mælk.

²⁾ Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, II Bd., S. 1.

Filtratet antog ved Inddampning en blaagrøn Farve af Kobbersalt, men viste sig at være ganske kvælstoffrit.

Af andre Metalsalte til Fældning af Mælkens Æggehvide-stoffer har Storch¹⁾ anvendt basisk eddikesurt Blyilte, dog først efter at Hovedmassen af Æggehvidestof i Forvejen er udfældet med Vinaand. Samme Fældningsmiddel er ogsaa for nylig af Gottlieb²⁾ bleven anvendt ved Bestemmelse af Æggehvidestof i Roer. Fuldstændigheden af de Bundfældninger, man faar med dette Fældningsmiddel er dog meget ringe, hvilket jeg har overbevist mig om gjentagne Gange paa Opløsninger af Æggehvide-stoffer af forskjellig Art. Det kan ses rent kvalitativt, at medens en Draabe kan frembringe et stort voluminøst Bundfald, saa kan et Overskud af 1—2 Draaber bringe dette helt eller næsten til at forsvinde. I nedenstaaende kvantitative Forsøg, hvor Filtratet ved Prøve med en Draabe Blyeddike ikke frembragte noget yderligere Bundfald, og det altsaa ikke skortede paa Fældningsmiddel, forblev henholdsvis ca. Halvdelen og Tredjedelen af den hele Kvælstofmængde udfældet. Anvendt paa den Maade, som Storch gjør det i sin Methode, hvor det kun er smaa Mængder, som skulle bestemmes, vil denne Fejl, beregnet paa hele Mælkemængden, dog neppe faa nogen praktisk Betydning, hvilket ogsaa viser sig derved, at den Kvælstofmængde, som man finder blivende tilbage i Mælken efter Udfældningen af samtlige Æggehvide-stoffer ikke er underkastet nogen synderlig iøjnefaldende Variation, hvad enten man foretager denne Udfældning efter Storchs Forskrift eller efter andre Methoder.

Af mere betydelig Indflydelse turde den Fejl blive, som man faar ved at beregne hele Differensen mellem Blybundfaldets Vægt og dets Glødningsrest som Æggehvidestof. Ifølge det

¹⁾ Mikroskopiske og kemiske Undersøgelser over Smordannelsen ved Kærning. Kjøbenhavn 1883.

²⁾ Tidsskrift for Fysik og Kemi 1887. Side 225.

paagjældende Fældningsmiddels Natur lader det sig nemlig vente, at Blybundfaldet foruden Æggehvidestof og ildfaste Bestanddele ogsaa let vil komme til at indeholde en Del Eddikesyre, Vand og Kulsyre i variabel Mængde, hvilke Stoffer da ville blive medregnede som Æggehvidestof.

3. Opløsning af rent Kasein.

9,860 gr. Opløsning efterlod ved Indtørring 0,094 gr. askefrit Kasein, hvoraf beregnes **0,154** % N. i Opløsningen.

5,137 gr. Opløsning gav 5,6 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. = 0,00784 gr. \therefore **0,152** % N.

9,864 gr. Opløsning fældtes med 8 Draaber Blyopløsning, hvorved beholdtes

0,129 gr. Bundfald

heri 0,051 gr. Aske

altsaa 0,078 gr. forbrændelig Substans \therefore 0,791 %.

Beregnes alt det bortglødede som Æggehvidestof, faas **0,124** % N.

Filtratet gav efter Inddampning 5,2 cc. $\frac{1}{10}$ N. = 0,00728 gr. N. \therefore **0,07** % N.

Summen er altsaa **0,194** % eller 0,04 % for høj.

4. Opløsning af rent Ovalbumin.

10,00 gr. Opløsning gav 18,0 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. \therefore **0,252** %.

10,00 gr. fældedes med 7 Draaber Blyopløsning, hvorved

0,178 gr. Bundfald

heri 0,051 gr. Aske

altsaa 0,127 gr. forbrændeligt Stof

eller beregnet som Æggehvidestof **0,199** % N.

Filtratet gav 6,3 cc. $\frac{1}{10}$ n. N. \therefore **0,088** % N.

Summen er her 0,287 % eller 0,035 % for høj.

Følgende to Præparater, som ere fremstillede ved Fældning med basisk eddikesurt Blyilte dels af Mælk (5), dels (6) af Filtratet af Mælk, som efter Storch var fældet med sit lige Rumfang Alkohol af 92° Tr., dernæst inddampet for Alkoholens

Fjernelse og filtreret paany fra noget koaguleret Albumin, undersøgtes efter fuldstændig Udvaskning, Tørring og Extraktion med Æther, paa Kvælstofindholdet, hvorved det ogsaa viste sig, at dette, beregnet paa askefri Substans, varierede betydeligt og i begge Tilfælde var meget lavere end i Mælkens rene Æggehvidestoffer.

5. 0,4065 gr. Stof gav 0,151 gr. σ : 37,16 % Aske.
 0,1075 gr. Stof gav 13,1 cc. $\frac{1}{20}$ n. N. = 0,00917 gr. N.
 d. e. i forbrændeligt Stof: **13,59** % N.
 0,127 gr. Stof gav 15,5 cc. $\frac{1}{20}$ n. N. = 0,01085 gr. N.
 d. e. i forbrændeligt Stof: **13,56** % N.
6. 0,8815 gr. Stof gav 0,5935 gr. σ : 67,33 % Aske.
 0,240 gr. Stof gav 10,6 cc. $\frac{1}{20}$ n. N. = 0,0742 gr. N.
 d. e. i forbrændeligt Stof: **9,45** % N.
 0,230 gr. Stof gav 10,0 cc. $\frac{1}{20}$ n. N. = 0,0700 gr. N.
 d. e. i forbrændeligt Stof: **9,32** % N.

Langt fuldstændigere Fældningsmidler ere Garvesyre og Fosforwolframsyre.

Almén¹⁾ foreslog først at anvende Garvesyre til kvantitative Æggehvidebestemmelser. I den Anledning gjorde Liborius²⁾ nogle Forsøg paa at titrere Æggehvide med en Garvesyreopløsning, og af hans Angivelser syntes at fremgaa, at de to Stoffer forene sig med hinanden i et nogenlunde konstant Forhold, saa at Æggehvidemængden udgjør noget over 60 % af hele Forbindelsen. Hans Forsøg paa at gjøre vægtanalytiske Bestemmelser ad denne Vej strandede paa, at Forbindelsen syntes at sønderdeles ved Udvaskning med Vinaand.

Garvesyremethoden blev nu nærmere undersøgt af Girgensohn³⁾ og af Taraszkewicz⁴⁾, hvilket førte til Opgivelse af

1) Upsala läkareförenings förhandlingar. 1870.

2) Liborius: Beitrag zur quantitat. Eiweissbestimmung. Dorpat. 1871.

3) Beiträge zur Albuminometrie u. z. Kenntniss der Tanninverbind. d. Albuminate. Dorpat 1872.

4) Einige Methoden zur Werthbestimmung der Milch. Dorpat 1873.

Titrationen som mindre sikker, medens det oplystes, at naar Mælken fældedes med Garvesyre paa nærmere beskreven Maade, og det tørrede Bundfald derpaa ekstraheredes først med ren Petroleumæther, derpaa med kogende Vinaand af 90 % Tr., ville de samlede Æggehvidestoffer blive tilbage i ren Tilstand.

For at undersøge den Fuldstændighed, hvormed Æggehvidestofferne bundfældes af Garvesyre, gjordes følgende Forsøg med Opløsninger af 1. rent Ovalbumin fremstillet af Høseæggehvide, som omtalt S. 83; 2. og 3. af rent Kasein med fosforsur Kalk; 4. af rent Kasein; 5. af rent Laktalbumin; 6. af Ovalbumin, som vel indeholdt en Del svovlsur Magnesia, men ingen fremmede kvælstofholdige Stoffer. I 1, 4 og 5 tilsattes før Fældningen nogle cc. mættet Kogsaltopløsning til Væsken. Garvesyreopløsningen var tilberedt efter Almén's Opskrift¹⁾, og der anvendtes følgende Mængder: i 1 5 cc.; i 2 10 cc.; i 3 10 cc.; i 4 2 cc.; i 5 og 6 ikke nærmere bestemte Mængder. I samtlige Forsøg gjordes en direkte Bestemmelse af Opløsningens totale Kvælstofmængde. I den med Garvesyre fældede Portion udvaskedes Bundfaldet fuldstændigt med koldt Vand, hvorefter Kvælstofbestemmelse gjordes dels paa Bundfaldet, dels paa det inddampede Filtrat.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
% total N., direkte bestemt	0,294	0,152	0,294	0,221	0,229	1,18
gr. Oplosn. anvendt til Fældning	10,0	9,930	10,000	10,000	11,550	5,541
Fundet gr. N. i Bundfald	0,0294	0,01512	0,0288	0,0224	0,02506	0,0652
Fundet % N. i Bundfald	0,294	0,152	0,288	0,224	0,217	1,177
Fundet gr. N. i Filtrat	0,0007	0,00098	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundet % N. i Filtrat	0,007	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000

¹⁾ I. c. 4 gr. Tannin, 8 cc. Eddikesyre (25 %), 190 cc. Spiritus (c. 40—50 % ig.).

Det ses altsaa heraf, at Garvesyren er i Stand til at udfælde hvert Spor af Æggehvidestof, i det mindste for de her undersøgte tre Arters Vedkommende. Dog maa det bemærkes, at for at Bundfældningen skal lykkes, er det nødvendigt, at der findes en tilstrækkelig Saltmængde i Opløsningen; en saa godt som askefri Æggehvidestofopløsning vil fældes lige saa vanskeligt af Garvesyre, som ved andre Koagulationsmetoder (Vinaand, Kogning). Er Opløsningen meget fortyndet, gjør man derfor bedst i at tilsætte noget Kogsalt, eddikesurt Natron, svovlsurt Magnesia eller lignende.

Forsøgene i foranstaaende Tabel synes ogsaa at antyde, at et Overskud af Garvesyre ikke indvirker skadeligt paa Bundfældningens Fuldstændighed¹⁾. Dette fremgaar dog endnu sikrere af følgende Forsøg:

Af en Opløsning af rent Kasein i lidt fosforsurt Natron bundfældtes

- a. 5,358 gr. med 5 cc. Garvesyreopløsning. Det fyldige Bundfald indeholdt efter Udvaskning 0,01372 gr. = **0,256** % N. Filtratet viste sig ganske kvælstoffrit.
- b. 5,363 gr. med 20 cc. Garvesyreopløsning. Bundfaldet samler sig herved som harpixagtige Klumper; det indeholdt 0,01358 gr. N. = **0,253** %, medens Filtratet ogsaa her var ganske kvælstoffrit.

Løvrigt er Bundfaldets Behandling ingenlunde ligegyldig. Bundfældningen bør ske i Kulden og Vaskningen foretages med koldt Vand. Udvasker man med kogende Vand eller Vinaand, vil en betydelig Del af det fældede Æggehvidestof atter gaa i Opløsning, som det fremgaar af nedenstaaende Forsøg.

¹⁾ Ved et overmaade stort Overskud af Fældningsmidlet vil dog muligvis den betydelige Vinaandmængde, der herved bringes i Blandingen, komme til at virke hindrende (se nedenfor).

- 1) ere gjorte med en Opløsning af rent Ovalbumin, fremstillet af Hønsæggehvide, som før omtalt.
- 2) med Opløsninger af rent Kasein.
- 3) med almindelig Hønsæggehvide, som blot var fortyndet og filtreret fra udskilte Cellehinder og Globulinbundfald, og derefter blandet med lidt Kogsaltopløsning.
- 4) med almindelig skummet Mælk, fortyndet med sit dobbelte Rumfang Vand, og desuden tilsat lidt Kogsaltopløsning.

Af hver af disse Opløsninger afmaalttes nøjagtigt flere lige store Portioner à 10 cc., som fældtes i hvert Forsøg med lige stort Overskud af Garvesyre. Bundfaldet behandledes da paa følgende Maade:

- a. Bundfaldet vaskedes med koldt Vand og tørredes.
- b. Blandingen opvarmedes efter Bundfældningen, hvorved Bundfaldet trak sig stærkt sammen til haarde sprøde Klumper. Derpaa bragtes paa Filtret og vaskedes med koldt Vand, som i a.
- c. Det ikke opvarmede Bundfald bragtes paa Filtret med koldt Vand, vaskedes først nogle Gange med koldt Vand, derpaa med kogende Vand, hvorved Bundfaldet trak sig stærkt sammen.
- d. Det efter a med koldt Vand vaskede Bundfald vaskedes yderligere med kold Vinaand af 97° Tr.
- e. Bundfaldet behandledes som i d, men med kogende Vinaand.

Som oftest blev Filtratet allerede under Udvaskningen med kogende Vand eller med Vinaand uklart, og der udskilte sig da yderligere under Filtratets Inddunstning til Tørhed store Fnug, der ved Kvælstofbestemmelsen viste sig at være Æggehvidestof.

De i 3 og 4 erholdte Bundfald, der maatte antages at indeholde noget Fedtstof, eftersom Opløsningerne ikke vare rene Æggehvideopløsninger, bleve efter Udvaskningen med Vand

resp. Vinaand og paafølgende Tørring behandlede med Gasolje, for om muligt at fjerne Fedtet; derefter tørredes til konstant Vægt.

For- søg.	mgr. Bundfald.	mgr. N. i Bundfald.	mgr. N. i Filtrat.	mgr. total N.	Proc. af total N. i Bundfald.	Proc. af total N. i Filtrat.	Bundfal- dets Proc. indh. af N.
1. a.	53,2	4,97	0,07	5,04	98,61	1,4	9,34
c.	35,0	4,76	0,07	4,83	96,07	1,4	13,60
d.	27,8	4,41	0,56	4,97	88,7	11,2	15,87
2. a.	289	34,30	0,49	34,80	98,5	1,5	11,37
b.	287	32,83	2,00	34,83	94,2	5,8	11,44
e.	288	32,55	2,05	34,60	94,1	5,9	11,30
3. a.	129,4	11,97	1,12	13,09	91,5	8,5	9,25
b.	86,9	11,13	2,10	13,23	84,1	15,9	13,80
d.	68,1	10,78	2,31	13,09	82,4	17,6	15,9
e.	65,3	10,78	2,31	13,09	82,4	17,6	16,5
4. a.	169,5	15,26	1,68	16,94	90,1	9,9	9,36
b.	144,5	14,91	1,82	16,73	89,1	10,9	10,32
c.	133,5	14,21	2,66	16,87	84,3	15,7	10,62
d.	98,5	14,00	3,08	17,08	82,0	18,9	14,2

De minimale Mængder af Kvælstof, som findes i Filtraterne 1 a og 2 a, kunne betragtes som betydningsløse, saa at Garvesyren i disse Tilfælde kan siges at have bevirket en saa godt som fuldstændig Udfældning af de rene Æggehvide-stoffer. Den betydelig mindre fuldstændige Udfældning af Kvælstoffet i 3 a og 4 a skyldes den Omstændighed, at saavel Æggehvide som Mælk indeholde en Del kvælstofholdig Substans, der ikke er Æggehvide-stof, og særligt stemme de ca. 9 % af Mælkens totale Kvælstofindhold, som ikke kan udfældes med Garvesyre, med Resultatet af talrige andre Analyser, anstillede efter andre Metoder.

I Forsøgene 1, 3 og 4 er der ved Udvaskningerne med

kogende Vand og med Vinaand bleven fjernet forholdsvis mere Garvesyre end Æggehvidestof, saa at der endog er bleven tilnærmelsesvis rent Æggehvidestof tilbage. Det kunde derfor tænkes at ligge nær først at tørre det med koldt Vand fuldstændigt udvaskede Bundfald, for at gjøre Æggehvidestoffet uopløseligt inden Extraktionen med Vinaand begynder. Man skulde da kunne veje Bundfaldet som rent Æggehvidestof uden Tab; men ved Torreringen vil Bundfaldet trække sig sammen til en læderagtig Masse, som vil klistre sammen med Filtret og blive aldeles utilgængelig for Vinaandens Indvirkning.

Sammensætningen af det med koldt Vand udvaskede og derpaa tørrede Garvesyrebundfald oplyses foruden ved de ovenstaaende Exempler desuden af følgende Kvælstofbestemmelser paa slige Bundfald af forskjellig Fremstilling.

1.	0,010 gr. Stof indeholdt	0,00161 gr. N.	∴ 16,1 %.
2.	0,0115 gr. — —	0,00112 gr. N.	∴ 9,8 %.
3.	0,011 gr. — —	0,00112 gr. N.	∴ 10,2 %.
4.	0,0345 gr. — —	0,00364 gr. N.	∴ 10,5 %.
5.	0,035 gr. — —	0,00378 gr. N.	∴ 10,8 %.
6.	0,0395 gr. — —	0,00395 gr. N.	∴ 10,0 %.
7.	0,047 gr. — —	0,00462 gr. N.	∴ 9,8 %.
8.	0,095 gr. — —	0,00917 gr. N.	∴ 9,9 %.
9.	0,1135 gr. — —	0,00910 gr. N.	∴ 8,0 %.
10.	0,1135 gr. — —	0,00790 gr. N.	∴ 7,0 %.

Dersom man bortser fra de to extreme Tilfælde med 16 og 7 % N., hvilket for det førstes Vedkommende muligvis kan skyldes en ligefrem Fejl i Bestemmelsen, idet en Optagelse af blot 0,5 mgr. fremmed Kvælstof fra den iøvrigt forholdsvis rene Atmosfære i Laboratoriet vilde kunne bevirke denne Afvigelse fra det normale, medens Afvigelsen i det sidste Tilfælde maaske snarere skyldes en mindre fuldstændig Udvaskning af det temmelig store og fyldige Bundfald, saa ses Kvælstofindholdet at variere væsentligst imellem 8 og 11,37 %, hvilket svarer til et

Indhold af mellem 51 og 75 % Æggehvidestof (med 15,7 % N.) i Bundfaldet. Selv om det maaske kan indrømmes, at Variationen i Kvælstofindhold kun sjeldnere stiger over 10 % (svarende til 64 % Æggehvidestof), eller under 9 % (svarende til 57 % Æggehvidestof), saa vil dog denne Variation være saa stor, at den Fejl, det vil medføre paa et Bundfald af Mælkens samtlige Æggehvideoffer, vil udgjøre en betydelig Procentdel af hele Mælkemængden.

Anderledes stiller det sig derimod, dersom man anvender Methoden som en «Restmethode», efterat man først har udfældet Hovedmassen af Æggehvideofferne med andre Midler, f. Ex. Alkohol eller Koagulation i Kogning eller med Syre. I saa Fald vil hele Garvesyrebundfaldet af den i Filtratet værende Rest beløbe sig til højst nogle faa centigram pr. 10 gr. Mælk, og da vil den Fejl, der fremkommer, dersom man regner med Liborius 60 % af Bundfaldets Vægt som Æggehvidestof i Stedet for 57 eller 64 %, ikke faa nogen synderlig praktisk Betydning; thi selv om man antager et Garvesyrebundfald af 0,100 gr., saa vil Fejlen ved at regne 60 % heraf som Æggehvidestof højst blive 0,010 gr. eller beregnet paa 10 gr. Mælk 0,1 %.

Ligesaa fuldstændig en Udfældning man faar med Garvesyre af de egentlige Æggehvideoffers Opløsninger, ligesaa ufuldstændig bliver Bundfældningen, naar man har at gjøre med de saakaldte peptonagtige Stoffer, baade virkelige «Peptoner» og «Albumoser». Ved nogle Forsøg med Bundfældning af Opløsninger, indeholdende Digestionsprodukter af forskellige Æggehvideoffer med Pepsin og Saltsyre, erholdtes altid en mer eller mindre ufuldstændig Bundfældning.

1. Et Præparat bestaaende af Deuteroalbumose (Kühne) [Meissners b-Pepton] fremstillet ved Pepsindigestion af en Opløsning af rent Kasein i Saltsyre af $\frac{1}{4}$ % HCl , Filtrering fra udskilt Nuklein, Mætning af det neutraliserede og inddampede Filtrat med Kogsalt i Substans, og Fældning af Filtratet fra det

udskilte Protalbumose, Heteroalbumose og Dysalbumose (Meissners a-Pepton) med Eddikesyre. Det udskilte Bundfald rensedes ved efter Neutralisation og Opløsning i Vand, paany at mætte med Kogsalt, o. s. v., og endelig bortdialyseredes største Delen af Saltet af den neutraliserede Opløsning af det 2 Gange med Eddikesyre fældede Bundfald. Der erholdtes da ikke længer Bundfald med Kogsalt, ej heller med Salpetersyre, derimod vel med en Opløsning af Blodludsalt og Eddikesyre.

Af en saadan Opløsning indeholdt

4,103 gr. 0,00574 gr. Kvælstof = 0,140 %.

9,985 gr. Opløsning fældtes med lidt Saltopløsning og Overskud af Garvesyre.

Bundfaldet indeholdt 0,0042 gr. Kvælstof \therefore 0,04 %.

2. Et Deuteroalbumosepræparat, fremstillet paa analog Maade af Fibrin, viste lignende Reaktioner som det forrige.

5,063 gr. Opløsning indeholdt ialt 0,03612 gr. N. \therefore 0,713 %.

5,215 gr. af samme Opløsning fældedes med lidt Saltopløsning og Garvesyre i Overskud.

Bundfaldet indeholdt 0,0231 gr. N. \therefore 0,443 %.

Filtratet indeholdt 0,01512 gr. N. \therefore 0,290 %.

3. Et Præparat, hovedsagelig bestaaende af Protalbumose, og fremstillet ved Pepsindigestion af koaguleret Hønsæggehvide, Fældning af det neutraliserede og filtrerede Digestionsprodukt med Kogsalt og Rensning af det herved erholdte Bundfald ved fornyet Opløsning, Filtrering og Fældning og endelig Dialyse.

9,885 gr. af Opløsningen fældedes med lidt Saltopløsning og Overskud af Garvesyre.

Bundfaldet indeholdt 0,00434 gr. N. \therefore 0,044 %.

Filtratet indeholdt 0,00364 gr. N. \therefore 0,037 %.

4. En anden Opløsning af samme Præparat behandlede paa samme Maade:

4,966 gr. Opløsning gav i Bundfaldet med Garvesyre 0,00392 gr. N. α : 0,079 %.

Filtratet indeholdt 0,00252 gr. N. α : 0,051 %.

5. Et lignende Præparat af en anden Fremstilling:

6,760 gr. Opløsning indeholdt 0,00518 gr. N. α : 0,077 %.

9,964 gr. fældtes med Saltopløsning og Garvesyre.

Bundfaldet indeholdt 0,00392 gr. N. α : 0,039 %.

Filtratet indeholdt 0,00406 gr. N. α : 0,041 %.

6. Rent Pepton opløses fuldstændigt af Overskud af Garvesyre, som følgende Forsøg viser. Digestionsprodukterne af rent Kasein mættedes efter Nukleinets Frafiltrering fuldstændigt med svovlsur Ammoniak, hvorved samtlige Albumoser udskiltes. Filtratet herfra fældedes med en ringe Mængde Garvesyre, thi et Overskud heraf opløste det atter fuldstændigt. For nærmere Undersøgelse samledes det udskilte Garvesyrebundfald, udvaskedes og opslemmedes i Vand, hvorefter det sønderdeltes med Barytvand og Overskud heraf bortskaffedes atter af Filtratet ved Tilledning af Kulsyre. Den herved erholdte Opløsning viste efter Koncentration ved ca. 40° C. en stærk Biurereaktion med svovlsurt Kobberilte og Natron, men intet Bundfald hverken ved Kogning, eller ved Mætning med Kogsalt, eller Tilsætning af Salpetersyre, ej heller ved samtidig Tilsætning af Kogsalt og Eddikesyre, eller af Blødludsalt og Syre. Opløsningen indeholdt saaledes virkeligt Pepton (Meissners c-Pepton). Svovlsur Ammoniak frembragte vel en Uklarhed, som dog rimeligvis hidrørte fra Sulfatets Reaktion paa det stærkt barytholdige Præparat. Garvesyreopløsning frembragte et stærkt fyldigt Bundfald, som ved yderligere Tilsætning af Fældningsmidlet trak sig stærkt sammen og tilsidst opløstes fuldstændigt.

Fosforwølframsyrens æggehvidefældende Egenskaber ere mindst ligesaa fuldstændige som Garvesyrens. Dette Reagens anvendtes ved mine Forsøg som en Opløsning af den krystalliserede Syre i 5 Gange saa meget Vand, som derefter blandes med 2 % konc. Svovlsyre.

10,865 gr. af en Opløsning af Ovalbumin fældtes med Fosforwolframsyre; Bundfaldet indeholdt 0,00854 gr. N., d. v. s. 0,079 ‰, medens Filtratet var ganske kvælstoffrit.

10,040 gr. Opløsning af rent Kasein gav ved Bundfældning med Fosforwolframsyre i Bundfaldet 0,0182 gr. N. ‰: 0,181 ‰, medens Filtratet viste sig helt frit for Kvælstof.

Ligeoverfor Albumoserne viser Fosforwolframsyren sig nærmest som et absolut fuldstændigt, eller i al Fald som et langt mere fuldstændigt Bundfældningsmiddel end Garvesyren.

1. Den S. 95. 3 nævnte Opløsning af Protalbumose af Ovalbumin, som i alt indeholdt 0,081 ‰ N., fældtes med Fosforwolframsyre, hvorved fandtes i Bundfaldet af 9,877 gr. Opløsning 0,00756 gr. N. ‰: 0,077 ‰. Filtratet indeholdt 0,0014 gr. N. ‰: 0,014 ‰.
2. 4,968 gr. af Opløsningen af samme Stof (S. 95. 4) gav i Fosforwolframsyrebundfaldet 0,00616 gr. N. ‰: 0,124 ‰, medens den totale Kvælstofmængde ovenfor var fundet at være 0,125 ‰.
3. En større Mængde (ca. 1,5 gram) af et Albumosepræparat, indeholdende saavel Protalbumose som Denteroalbumose, opløstes i Vand, og fældedes saalænge med Svovlsyre og Fosforwolframsyre, at yderligere Tilsætning ikke gav mere Bundfald. Det samlede Filtrat inddampedes og behandlede som en Kvælstofbestemmelse, men viste sig ganske kvælstoffrit.

Forholdet til Pepton fremgaar af følgende Bundfældningsforsøg paa en Opløsning af det ovenomtalte Præparat af rent Kaseinpepton:

Fosforwolframsyrebundfaldet af 12,398 gr. Opløsning indeholdt 0,02285 gr. N. ‰: 0,184 ‰. Filtratet herfra, som ikke fældedes ved yderligere Tilsætning af Fældningsmiddel, indeholdt 0,00126 gr. N. ‰: 0,01 ‰.

Dette Resultat bør maaske nærmest opfattes som en Bekræftelse af det af Hirschler¹⁾ fundne, ifølge hvilket Peptonet fældes fuldstændigt af Fosforwolframsyre.

2. Findes der i Mælken foruden egentlige Æggehvide-stoffer ogsaa Albumoser og Peptoner, som kunne influere paa en Bestemmelse af Totalæggehvidemængden?

Spørgsmaalet om Forekomsten af Pepton i Mælk er til forskjellige Tider blevet meget forskjelligt besvaret i den fysiologisk-kemiske Literatur²⁾. Som oftest ere Peptoner og Albumoser betragtede under ét. Vil man inidlertid overtøye sig om det virkelige Peptons Tilstedeværelse, maa man med svovlsur Ammoniak fjerne baade Æggehvide-stoffer og Albumoser. Da Peptonerne just ikke med Sikkerhed vise synderlig andre positive Reaktionen end Biuretreaktionen og Garvesyrereaktionen, idet Prøven med Fosforwolframsyre ikke vil kunne anvendes ved Tilstedeværelse af svovlsur Ammoniak, ville de nævnte to Prøver, anstilledes paa Filtratet af den med svovlsur Ammoniak mættede Væske oplyse om Peptonets Tilstedeværelse.

Undersøgelserne udførtes paa følgende Maade. En passende Mængde, ca. 50 cc., af den Mælk, som skulde prøves for Pepton, mættedes fuldstændigt med fast, fint pulveriseret, svovlsur Ammoniak ved ikke altfor lav Temperatur (ca. 20°). Efter fuldstændig Mætning filtreredes Blandingen, og Filtratet prøvedes altid med mere svovlsur Ammoniak.

For nu at anstille Biuretprøven paa dette Filtrat, tilsættes efter Kühnes Forskrift³⁾ et stort Overskud, ca. 2½ Volumen (ca. 40 0/0 ig.) Natronlud, og derefter tilsættes draabevis en for-

¹⁾ Zeitschr. f. physiol. Chemie. XI. S. 27—29.

²⁾ Hofmeister: Zeitschr. f. physiol. Chemie. II. 288. — Schmidt-Mülheim: Arch. f. die ges. Physiologie. XXVIII. 287. — Dogiel: Zeitschr. f. physiol. Chemie. IX. 591.

³⁾ Zeitschr. f. Biologie 1885. N. F. IV. S. 424.

tyndet Opløsning af svovlsurt Kobberilte (1:100), indtil man skimter en begyndende Farvenuance. Gaar denne i Retning af rent blaåt, saa skyldes den Ammoniakken, har den derimod en rødlig violet Tone, saa beror det paa tilstedeværende Pepton. Denne Reaktion er ingenlunde fin. Et Kontrollforsøg med ren mættet Opløsning af svovlsur Ammoniak, hvortil var sat ca. 0,005 % Pepton i vandig Opløsning og som med Garvesyre gav et tydeligt Bundfald, opløseligt i Overskud, gav kun en ren blaa Farve, hvorimod man ved Tilsætning af saameget Pepton (ca. 0,1 %), som Schmidt-Mülheim angiver som normal Bestanddel af Mælk, erholdt en meget stærk og tydelig rødviolet Reaktion. Med Mælk og lignende bør Proven altid udføres og bedømmes nogenlunde i ét; venter man en Timestid, saa vil der altid indtræde en Rødfarvning af udskilt Kobberforilte, hidrørende fra Mælkesukkerets Indvirkning paa den stærkt alkaliske Kobberopløsning.

Garvesyreprøven udføres ved, efter det saltmættede Filtrats Fortynding med ca. sit lige Rumfang Vand, at tilsætte en ringe Mængde Garvesyreopløsning. Tilstedeværelse af Pepton vil da fremkalde et Bundfald, som vil forsvinde paany ved Tilsætning af Overskud af Garvesyre.

Ved paa disse Maader at prøve Mælk paa forskjellige Tider af Aaret, saavel i uskummet som i skummet Tilstand, saavel fra en hel Besætning som fra enkelte Køer, i sidste Tilfælde baade i Begyndelsen og i Slutningen af Laktationsperioden erholdtes trods hyppige Forsøg aldrig noget Spor af Reaktion hverken ved Biuretpøven eller med Garvesyre. Ligeledes forblev Undersøgelsen paa Peptoner i Raamælk uden positivt Resultat. Ikke heller i Mælk, som ved 10 Dages Henstand ved c. 10° C. var bleven stærk sur, kunde jeg, i Modsætning til Hofmeister¹⁾, eftervise Pepton.

Det samme gjælder ogsaa sur Kjærnemælk.

¹⁾ Zeitschr. f. physiolog. Chemie. II.

Da der ved Kaseinets Ostning ved Løbeferment dannes et letopløseligt Valleprotein, som forbliver i Vallen efter Ostens Udskillelse, og dette Stof ifølge Hammarstens¹⁾ og Køsters²⁾ Undersøgelser synes at være i al Fald et med Peptonerne i mange Henseender nærbeslægtet Stof, kunde det formodes, at en Undersøgelse af Vallen paa nævnte Maade vilde vise Reaktionen paa Pepton. Resultatet var imidlertid stadig negativt, naar undtages et enkelt Tilfælde, hvor vel Biuretreaktionen var Nul, men hvor der med Garvesyre beholdtes et yderst svagt Bundfald, som først blev tydeligt efter flere Timers Henstand. Ved Forsøgets hyppige Gjentagelse paa andre Valleprøver udeblev Reaktionen altid.

Det synes saaledes, som om selv saadanne fermentative Processer, der ere virksomme ved Mælkens Syrning og dens Ostning, ikke formaa at frembringe nogen Peptondannelse.

Derimod kunne vel andre Produkter, fremstillede af Mælk ved Fermentvirkninger, tænkes at indeholde Pepton. Af saadanne har Hammarsten undersøgt den saakaldte Kefir³⁾, dog ligeledes med det Resultat, at den ikke indeholder ægte Pepton, i den Forstand vi her tage dette Stof. I denne Sammenhæng kan nævnes den saakaldte «långmjölk» eller «tätmjölk», som konsumeres i de nordlige Egne af Skandinavien og i Finland. Med en saadan, under Navn af «långmjölk» modtagen Prøve fra Jemtland inficeredes i Sommeren 1886 almindelig sød, ny-malket Mælk. Blandingen henstod et Aar ved almindelig Stuetemperatur i en løst tildækket Flaske; den viste vel ikke en saa udpræget sejt slimet Konsistens, som Beskrivelserne af den typiske «långmjölk» udsige, men blev dog af en indfødt Norrlænding erklæret for at være «långmjölk». Der havde ikke indfundet sig Spor af Skimmeldannelse; Reaktionen var stærk sur. Efter fuldstændig Mætning med svovlsur Ammoniak, viste Fil-

¹⁾ Upsala läkareför. förhandl. 1874. IX.

²⁾ ib. 1881. XVI.

³⁾ ib. 1886.

tratet strax en stærk Biuretreaktion, og med Garvesyre beholdtes i det fortyndede Filtrat et stort Bundfald, som fuldstændigt var opløseligt i Overskud.

Samme Forsøg, anstillet paa en ny Prøve af »långmjölk», som var direkte forskreven fra Egnen om Umeå, viste de samme stærke Reaktioner, tydende på et ikke ubetydeligt Indhold af Pepton.

Den Omstændighed, at der i Valle ikke kan paavises noget egentligt Pepton, lod formode, at Valleproteinet muligvis snarere henhørte til Albumosernes Gruppe, som vel fældes af svovlsur Ammoniak, men i flere andre Henseender viser Lighed med Peptonerne. Da Albumoserne i Modsætning til de egentlige Æggehvidestoffer kun fældes ufuldstændigt af Garvesyre i Overskud, var der en Mulighed for, at dersom den ovenstaaende Antagelse er rigtig, vil man ved at fælde Valle med et Overskud af Garvesyreopløsning faa et større Kvælstofindhold i Filtratet, end naar man ikke anvender mere Fældningsmiddel, end som behøves til Udskilning af de egentlige Æggehvidestoffer. Et negativt Resultat vilde dog ikke kunne modbevise Valleproteinet Albumosenatur, da dette Stof kun kan antages at være til Stede i meget smaa Mængder, og de Differenser i de analytiske Resultater, hvorpaa man skulde bygge, kun kunne forventes at være meget smaa.

1. 5,103 gr. Valle indeholdt ialt 0,0756 gr. N. \therefore **0,148** %.
2. 5,080 gr. Valle bundfældtes med 2½ cc. Garvesyreopløsning.

Bundfaldet	indeholdt	0,0056 gr. N.	\therefore 0,110 %.
Filtratet	—	0,00168 gr. N.	\therefore 0,033 %.
Summa . . .			0,143 %.
3. 5,087 gr. Valle bundfældtes med 10 cc. Garvesyreopløsning.

Bundfaldet	indeholdt	0,0053 gr. N.	\therefore 0,104 %.
Filtratet	—	0,00252 gr. N.	\therefore 0,043 %.
Summa . . .			0,147 %.

4. 5,045 gr. Valle fældtes med 3 cc. Fosforwolframsyreopløsning.

Bundfaldet indeholdt	0,00588 gr. N.	∴ 0,117 %.
Filtratet	—	0,00140 gr. N. ∴ 0,028 %.
		Summa . . . 0,145 %.

I det følgende Forsøg toges større Mængder af Valle i Arbejde, for om muligt at lade Forskjellen træde tydeligere frem i de større absolute Kvælstofmængder.

Vallens totale Kvælstofmængde var i

10,023 gr. Valle 0,01316 gr. N. ∴ 0,131 % N.

Portionerne 1 og 2, hver paa nøjagtig 25,000 gr. fældedes 1 med 8 cc. Garvesyreopløsning, 2 med 60 cc. af samme Stof. Bundfaldene udvaskedes meget omhyggeligt med koldt Vand, og Filtrat og Vaskevand inddampedes først i en Skaal, derpaa i en Kjeldahl'sk Kolbe, hvori Kvælstofbestemmelserne foretoges.

1. 0,00644 gr. N. ∴ 0,026 %.

2. 0,00630 gr. N. ∴ 0,025 %.

Selv om altsaa de første Forsøg (forr. Side) kunne synes at vise i Retning af den omtalte Antagelse, saa pege de sidste Forsøg snarere i modsat Retning. Man kan derfor ikke af disse Analyser med nogen Sikkerhed eller selv overvejende Sandsynlighed slutte, at der i Vallens findes kjendelige Mængder af noget albumoseagtigt Stof med den Egenskab helt eller delvis at opløses af Overskud af Garvesyre.

Almindelig Mælk forholder sig i denne Henseende paa ganske samme Maade.

Den Kvælstofrest, som bliver tilbage i Mælk efter Æggehvidestoffernes Udfældning med Garvesyre tilhører det af Schmidt-Mülheim¹⁾ paaviste Indhold af Urinstof, Lecithin og Hypoxanthin. Schmidt-Mülheim fandt, at der i Mælk i Reglen pr. 100 cc. vil findes 40—50 mgr. N., som ikke tilhøre Æggehvide- eller peptonagtige Stoffer. Af talrige Analyser paa

¹⁾ Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. 1883. XXX. S. 379.

Mælk kan jeg bekræfte dette, og tilføje, at det som oftest vil forholde sig paa samme Maade med Valle, men det bør ogsaa tilføjes, at de nævnte Grænser ikke ere absolut konstante; baade for Mælk og Valle har jeg meget ofte fundet, at dette Tal synker til 0,03 % af Mælkens Vægt, og den ene af ovenstaaende Valle-analyser giver endog et Exempel paa, at det ikke-æggehvideagtige Kvælstof kun udgjør ca. 0,025 % af Mælken. Det fremhæves udtrykkelig, at dette ikke kan ligge i en mindre fuldstændig Udvaskning af Garvesyrebundfaldet, hvilken som nævnt foretoges med største Omhu. Paa den anden Side kan denne Del af Mælkens Kvælstofmængde ogsaa under særegne Forhold stige op over den ovennævnte Grænse; det vil saaledes af det sidste Afsnit i denne Afhandling fremgaa, at Raamælken kan indeholde ca. 0,08 % Kvælstof, som ikke fældes med Garvesyre, og altsaa maa betragtes som ikke-æggehvideagtigt.

Den Omstændighed, at Mælken overhovedet indeholder andre kvælstofholdige Bestanddele end Æggehvideoffer, gjør, at man ikke kan udtrykke den samlede Æggehvidemængde ved Multiplikation af Total-Kvælstoffet med den sædvanlige Faktor 6,37. Meget ofte vil man derimod komme Sandheden ganske nær ved Anvendelse af Formlen ($N - 0,4$) 6,37 for Total-Æggehviden, naar N betyder Totalkvælstoffet; men det maa dog erindres, at denne Formel af ovennævnte Grundé ikke har nogen absolut Almengyldighed, og det bør derfor fraraades ved udstrakte videnskabelige Undersøgelser at beregne Æggehvidemængden af Totalkvælstoffet.

Det anbefales derimod at bestemme Totalæggehvide paa følgende ligesaa let udførbare, som hurtige Methode. Ca. 3—5 gr. Mælk (ved æggehviderig Raamælk kun ca. 2 gr., ved Valle ca. 10 gr.) spædes med nogle Rumfang Vand, tilsættes et Par Draaber Saltopløsning f. Ex. fosforsurt Natron, Kogsalt eller svovlsurt Magnesia) og fældes med et Overskud af Garvesyreopløsning. Det udvaskede Bundfald (samt Filtret med kjendt Kvælstofindhold) anvendes direkte til Kvælstofbestemmelse efter Kjeldahls Methode,

og Resultatet betegnes enten direkte som Total-Æggehvide-N, eller omregnes ved Multiplikation med 6,37 til Total-Æggehvide.

Fremfor de almindeligt anvendte Vejningsmetoder vil denne Methode frembyde væsentlige Fordele i Retning af Hurtighed og lidet Besvær, og da man ved Kvælstofbestemmelsen vel tør paaregne en gennemsnitlig Nøjagtighed af 0,01 % N. med en Maximumgrænse for Fejlen ved 0,02 % N., saa vil dette svare til, at den begaaede Fejl i Reglen vil ligge under 0,06 % Æggehvidestof og aldrig overskride 0,13 %.

Ved Vejningsmetoden kan man neppe med Sikkerhed paaregne større Nøjagtighed; thi afset fra de Fejlkilder der kunne ligge i Bundfaldets Udvaskning for Overskud af Fældningsmiddel, Mælkesukker, m. m., i Fedtets Extraktion med Æther¹⁾, i Bundfaldets og Filtrets Tørring til konstant Vægt og Vejning, vil man i Reglen have at kæmpe med Bundfaldets variable Sammensætning, i de Tilfælde hvor Bundfaldets Dannelse beror paa Fremkomsten af en uopløselig Forbindelse med Fældningsmidlet (Metalsalte, Garvesyre), og selv i de Tilfælde, hvor man foretager Udfældningen paa saadan Maade, at ingen nye Forbindelser dannes (Udfældning af Hovedmassen af Æggehvidestoffer efter Puls-Stenberg eller efter Storch med Vinaand, eller efter Hoppe-Seyler med Syre og Koagulation i Kogning), saa vil der herved dog altid kun kunne opnaas en partiel Udfældning, og Methoden maa anvendes i Forbindelse med en af de forrige Metoder til Udfældning af Resten. Ved denne sidste vil man da have de samme Fejlkilder som før nævnt, foruden et fordoblet Besvær. Desuden vil man aldrig kunne undgaa en Indaskning af Bundfaldet, og alene heri vil der ligge en ikke uvæsentlig mulig Kilde til Fejl. Det i Æggehvidestofferne indeholdte Fosfor og Svovl vil under Indaskningen muligvis forflygtiges i reduceret Tilstand, men det er ligesaa muligt, at det vil iltes til Fosfor-

¹⁾ Heri turde der særlig ved skummet Mælk o. l. fedtfattige Produkter ligge en væsentlig Fejlkilde.

syre og Svovlsyre, som da vil omsætte sig med Bundfaldenes Askebestanddele paa Maader, som det foreløbig er umuligt at udtale noget bestemt om. Antage vi, for at faa et Begreb om, hvor stor den heraf opstaaede Fejl kan blive, at vi have en Mælk med 3,5 % Æggehvidestof, hvilket vi for Nemheds Skyld ville beregne som lutter Kasein (et Indhold af Albumin vil blot forøge Svovlmængden endnu mere, samtidig med at Fosformængden forringes), saa vil det i 10 cc. Mælk indeholde Kasein indeholde

$$\begin{array}{rcl} 0,0028 \text{ gr. Fosfor, som kan danne } 0,0064 \text{ gr. } P_2O_5 & & \\ \text{og } 0,0028 \text{ gr. Svovl,} & \text{—} & \text{—} & 0,0070 \text{ gr. } SO_3 \\ & & & \hline & & & \text{eller ialt } 0,0134 \text{ gr.} \end{array}$$

Der vil altsaa under Indaskningen være Mulighed for Dannelsen af 0,0134 gr. Syrer, som udgjøre 0,134 % af Mælkens Vægt, og som helt eller delvis ville kunne forøge eller i al Fald betydelig modificere selve Askebestanddelenes Vægt.

En Indvending, der i visse Tilfælde med Rette vil kunne gjøres mod denne Beregning af Æggehvideindholdet ved Hjælp af Faktoren 6,37, er at denne Faktor ikke er absolut konstant. For de Tilfælde, hvor man har at gjøre med almindelig normal Mælk, som ikke indeholder væsentlig andre Æggehvidestoffer end Kasein og Albumin (Spor af Globulin vil neppe have nogen Betydning), hvis Kvælstofindhold nøje svarer til den nævnte Faktor, vil denne Indvending dog være uberettiget. Derimod kunde det vel tænkes, at i særegne Tilfælde, f. Ex. i Raamælk (se nedfr.), i Valle, som faktisk indeholder Valleprotein med et betydeligt lavere Kvælstofindhold (ca. 13,2 %) end de øvrige Æggehvidestoffer, og i saadanne Produkter af Mælk, som indeholde Albumoser og Peptoner, som maaske ogsaa have et afvigende Kvælstofindhold, vil Anvendelsen af Faktoren 6,37 ikke være berettiget. For den praktiske Anvendelse af iøvrigt nøjagtige Analyser, udførte efter nævnte Methode, vil Indvendingen dog neppe have Betydning, da det som oftest, og navnlig ved

fysiologiske Undersøgelser, vil have mindst ligesaa stor Interesse at erfare Mængden af «Æggehvite-*N*», «Pepton-*N*», «Kasein-*N*» o. s. v., som Mængden af selve disse Stoffer.

3. Særskilt Bestemmelse af Kasein og Laktalbumin i Mælk.

Den først af Millon og Commaille¹⁾ indførte og senere af Hoppe-Seyler²⁾ videre udarbejdede Methode til Bestemmelse af Kaseinet i Mælken ved dennes Fældning med svag Eddikesyre efter tilbørlig Fortynding med Vand, kan ikke give exakte Værdier, da Kaseinets Udfældning ved det nævnte Reagens kun er meget ufuldstændig. Det samme gjælder om Kaseinets Udfældning med Svovlsyre efter Frenzel og Weyl³⁾. Endnu mindre kan Mælkens Ostning ved Løbe, som foreslaaet af Manetti og Musso⁴⁾, og Bestemmelse af det udskilte Koagulum efter dettes Findeling, Udvaskning, Tørring og Indaskning give paalidelige Kaseinbestemmelser; dels vil der nemlig altid forblive en Del udfældet Ostemasse eller uomdannet Kasein i Vallen, dels vil denne Del afhænge af Faktorer, hvis Indflydelse endnu langt fra er tilstrækkelig kjendt.

Anderledes forholder det sig med Kaseinets Bundfældning med svovlsur Magnesia, hvilket i dette Øjemed første Gang skal være bleven anvendt af Mitscherlich i 1847⁵⁾. Methoden er senere i forskjellige Modifikationer bleven anvendt af Tolmatscheff⁶⁾, Makris⁷⁾ og Hoppe-Seyler⁸⁾. Den sidstnævnte anvender den dog indirekte til Kaseinbestemmelse, idet han vel udfælder Kaseinet ved Mætning med $MgSO_4$ i

¹⁾ Comp. rend. t. 59. p. 396.

²⁾ Handb. d. physiol.-chem. Analyse. 5te Aufl. 1883. S. 486.

³⁾ Zeitschr. f. physiol. Chemie. IX. 246.

⁴⁾ Zeitschrift f. analyt. Chemie. XVI. 1877. S. 402.

⁵⁾ Makris: Die Eiweisskörper d. Kuh- u. Menschenmilch. 1876. S. 20.

⁶⁾ Hoppe-Seyler: Med.-chem. Untersuch. II. 1867.

⁷⁾ l. c. S. 21.

⁸⁾ Handbuch d. physiol.-chem. Analyse. 4—5 Aufl.

Substans, men kun anvender Filtratet fra dette Bundfald og den til Udvaskning anvendte Saltopløsning til Bestemmelse af Albuminet (og Pepton), og da beregner Kaseinet som Differens mellem dette Resultat og den ved en særlig Bestemmelse fundne Totalæggehvidemængde.

Stenberg¹⁾ underkastede denne Methode en kritisk Prøvning navnlig med Hensyn til Spørgsmaalet, om der lides noget Tab af Albumin enten ved Medrivning i Bundfaldet med svovlsurt Magnesia eller paa anden Maade. Af et med Vand fortyndet Blodserum, som ved Mætning med Magnesiumsulfat var befriet for Paraglobulin, afmaaltes to ligestore Portioner paa 10 cc. hver; i den ene bestemtes Mængden af Albumin direkte ved Koagulation ved Kogning og Vejning af det udskilte Bundfald med Fradragning af Askemængden. Den anden Portion blandedes derimod med en Kaseinopløsning, hvorefter Kaseinet udfældtes af Blandingen ved Mætning med Magnesiumsulfat, og Albuminet atter bestemtes i Filtratet som ovenfor. Paa Bundfald, som udgjorde mellem 23 og 47 mgr., fandt Stenberg paa denne Maade et Deficit af 2,3—9,9 mgr. Hvor smaa disse Mængder end ere, saa ville de dog udgjøre indtil $\frac{1}{6}$ af hele Albuminmængden.

Uagtet Stenbergs Forsøg vare udførte med største Nøjagtighed, saa fortjener Sagen dog nok en fornyet Prøvelse. Dels lader sig nemlig indvende imod Stenbergs Forsøg, at han benyttede til sin Undersøgelse Serumalbumin, hvilket jo kunde tænkes at forholde sig anderledes end Laktalbuminet, dels kan man ogsaa tænke sig den mere betydningsfulde og mere sandsynlige Indvending, at Albuminbestemmelsen ved Koagulation i Kogning ikke er absolut nøjagtig. Hammarsten har som bekjendt vist saavel for Kaseinets²⁾ som for Fibrino-

¹⁾ Nordiskt medicinskt Arkiv. 1882.

²⁾ Om det kem. förloppet ved kaseinets koagulation. Ups. läk. för. förhdl. 1874. Særtryk S. 66.

genets¹⁾ Vedkommende, at Koagulationen, hvad enten denne sker under Indvirkning af Ferment eller ved Varme, beror paa en Spaltning i en uopløselig Del, der udskiller sig som Koagulum og en mere letopløselig Bestanddel. Det ligger nær at antage, at noget lignende ogsaa finder Sted ved de andre Æggehvidestoffers Koagulation, saa at Bundfældningen ikke bliver absolut fuldstændig.

Vi betragte først Spørgsmaalet om Kaseinets fuldstændige Udfældning. Makris²⁾ har tidligere undersøgt Fuldstændigheden af Bundfældningen med Magnesiumsulfat, men han prøvede kun i et enkelt Tilfælde det saltholdige Filtrat fra Kaseinet ved Surgjøring med Eddikesyre, hvorved der intet Bundfald fremkom uden ved Kogning. Foruden Magnesiumsulfat er Kogsalt (i kalkholdig Tilstand) hyppigt bleven benyttet til Udfældning af Kasein i Mælk³⁾. Ogsaa Klorcalcium formaar at udfælde Kaseinet, men herved fældes samtidigt Albuminet i Mælken, saa at man ikke opnaar nogen Adskillelse af de to Æggehvidestoffer. Det samme gjælder ogsaa om Klorbaryum, og de ved disse sidstnævnte Salte frembragte Bundfald blive ved Henstand under Væsken i nogle Dage uopløselige i Vand⁴⁾.

Af andre Salte finder jeg, at Klorammonium eller Klorkalium indbragte i Substans i en Opløsning af rent Kasein i Vand ved Hjælp af lidt fosforsyret Natron, ikke ved almindelig Temperatur eller Legemstemperatur formaar at frembringe nogen Bundfældning; ved Opvarmning til henimod Kogepunktet (ca. 60—70°) vil der derimod udskille sig Bundfald, som ikke forsvinde igjen ved Afkøling, med mindre man fortynder Væsken

¹⁾ Pflügers Archiv. XXX. 437.

²⁾ l. c. S. 21.

³⁾ Hammarsten: Om det kem. förloppet etc., — Sebelien i Vidsk. Selsk. Overs. 1885.

⁴⁾ Kundskaben herom skylder jeg oprindeligt en mundtlig Meddelelse af Prof. Hammarsten. — S. Lewith har paavist det samme for Blodserums Æggehvidestoffer. Arch. für exp. Path. und Pharmakol. XXIV. 1887.

med Overskud af Vand, thi da opløse Bundfaldene sig fuldstændigt ved Henstand.

Af de nævnte Salte synes altsaa Magnesiumsulfat og Kogsalt at være bedst egnede til at foretage en Adskillelse af Kasein fra Albuminet i Mælken. Saltene anvendes bedst som en halvflydende Krystalgrød, der opløser sig hurtigere end de lufttørrede Krystaller.

Rent Kasein opløstes i Vand ved Tilsætning af Minimum af Natron, derefter tilsattes saameget af fortyndede Opløsninger af Klorkalcium og af fosforsurt Natron, at den mælkehvide Farve (af kaseinkalciumfosfat) fremkom. Ved direkte *N*-bestemmelse, og ved *N*-bestemmelse paa det med Garvesyre udfældte Kasein fandtes et Kvælstofindhold af henholdsvis 0,294 og 0,288 % (Tab. S. 89, 3). Med denne Opløsning gjordes følgende Forsøg:

10 cc. blandedes med 20 cc. mættet Kogsaltopløsning, hvorefter tilsattes fast Kogsalt indtil Mætning. Efter Filtrering og Vaskning med mættet Saltopløsning tilsattes Garvesyreopløsning til det med Vand fortyndede Filtrat; ved Henstand til næste Dag havde der samlet sig et lille Bundfald, hvori fandtes 0,00014 gr. N. \varnothing : 0,0014 %.

10 cc. behandlede paa samme Maade med svovlsurt Magnesia og mættet Opløsning af dette Salt. I det udvaskede Bundfald bestemtes 0,0294 gr. N. \varnothing : 0,294 %. — Af Filtratet udskilte Garvesyre vel et lille Bundfald, som dog rimeligvis skyldtes Garvesyrens Indvirkning paa Saltopløsningen, — thi det viste sig at være aldeles kvælstoffrit.

I en Opløsning af rent Kasein i Vand med Minimum af Alkali fandtes ved direkte *N*-bestemmelse 0,221 % N., ved *N*-bestemmelse paa det med Garvesyre udskilte Bundfald 0,224 % N. Af denne Opløsning fældtes 10 cc. paa ovennævnte Maade med Kogsalt i Substans. I Bundfaldet bestemtes 0,0218 gr. N. \varnothing : 0,218 %. — Af Filtratet udskilte Garvesyre intet kvælstofholdigt Bundfald.

10 cc. behandlede paa samme Maade med Magnesiumsulfat. Bundfaldet indeholdt 0,0221 gr. N. α : 0,221 %. — Af Filtratet erholdtes med Garvesyre et Bundfald, hvori fandtes 0,00041 gr. N. α : 0,004 %.

Man tør heraf vel slutte, at saavel Kogsalt som Magnesiumsulfat i Substans, formaa fuldstændigt at udfælde Kasein af sin Opløsning, thi de Spor af Kvælstof, som i de enkelte Tilfælde kunde paavises i Filtratet kunne maaske snarere tilskrives et tilfældigt Indhold af Ammoniak i Laboratorieluften, end en ufuldstændig Udfældning af Æggehvidestoffet. Hvor der ikke er nogen speciel Grund til det modsatte, vil man dog i Reglen, dersom Kaseinbestemmelsen overhovedet skal ske ved Kvælstofbestemmelse paa det udsaltede Bundfald¹⁾, foretrække Magnesiumsulfat fremfor Kogsalt. I sidste Tilfælde vil man nemlig ved det salt-holdige Bundfalds Behandling med koncentreret Svovlsyre faa en heftig Udvikling af Klorbrinte, som let vil bringe Bestemmelsen til at mislykkes.

Fuldstændigheden af Albuminets Bundfældning ved Garvesyre eller Fosforwolframsyre er ovenfor bevist. Makris har (l. c. S. 21) undersøgt, hvorvidt Laktalbuminet fældes fuldstændigt ved Koagulation i Koghede med svag Eddikesyre. Han anser Bundfældningen for fuldstændig, i det han i det klare Filtrat ikke faar noget Bundfald med Ferrocyankalium. Denne Prøve kan dog ikke anses for tilstrækkelig fin for Spørgsmaalets Afgjørelse, og navnlig vil Tilstedeværelsen af den forholdsvis ringe Mængde Æggehvidestof og store Mængde af Salt i den af Makris anvendte Væske kunne have hindret Reaktionens Fremkomst. I de klare Filtrater af Æggehvidestofopløsninger,

¹⁾ At bestemme de udsaltede Bundfald ved direkte Vejning lader sig ikke gjøre. Ved Tørringen af Kogsaltbundfaldet vil Saltet vise en generende Tilbøjelighed til at «krybe»; og saavel ved Kogsalt- som ved Magnesiumsulfatbundfaldet vil man have uovervindelige Vanskeligheder ved at tørre Saltet til et konstant, kjendt Vandindhold. Bestemmelsen ved Kvælstofindholdet byder derfor ogsaa her den største Nøjagtighed og den største Bekvemmelighed.

som ere koagulerede i Varme, har jeg altid erholdt stærke Reaktioner saavel med Garvesyre som med Fosforwolframsyre, hvilket tyder paa, at ikke alt Æggehvidestof udfældes ved Koagulationen, — hvad enten nu det, som gjenfindes i Filtratet, skal betragtes som en ikke udfældet, men iøvrigt uforandret Rest eller som en ved Koagulationen afspaltet let opløselig Bestanddel. Følgende kvantitative Forsøg bestyrke dette.

I en Opløsning af rent Ovalbumin bestemtes Kvælstofmængden direkte i 3,483 gr. Opløsning til 0,00742 gr. N. \therefore 0,213 $\%$; ved Fældning med Garvesyre erholdtes af 10,017 gr. Opløsning 0,0196 gr. N. \therefore 0,196 $\%$.

10,006 gr. Opløsning koaguleredes ved Kogning med lidt Eddikesyre. Bundfaldet indeholdt 0,0182 gr. N. \therefore 0,182 $\%$ N. — Fosforwolframsyre gav i Filtratet et Bundfald, som indeholdt 0,00238 gr. N. \therefore 0,023 $\%$. I dette Tilfælde var altsaa ca. 11—12 $\%$ af hele Kvælstofmængden forbleven udfældt.

En anden Opløsning af samme Art viste følgende Resultat: 3,211 gr. gav ved direkte Bestemmelse 0,03794 gr. N. \therefore 1,18 $\%$. 5,541 gr. gav i Bundfaldet med Garvesyre 0,0672 gr. N. \therefore 1,177 $\%$.

10,865 gr. koaguleredes i Koghede med lidt Eddikesyre, hvorefter i Bundfaldet fandtes 0,1134 gr. N. \therefore 1,044 $\%$.¹⁾

Af Filtratet udfældtes med Fosforwolframsyre et Bundfald indeholdende 0,00854 gr. N. \therefore 0,079 $\%$.

Filtratet fra dette sidste Bundfald indeholdt endnu kun 0,00014 gr. N., altsaa 0,001 $\%$.

Omtrent 7 $\%$ af hele Kvælstofmængden havde altsaa i dette Tilfælde unddraget sig Koagulationen.

Af en Laktalbuminopløsning, som ikke indeholdt andre kvælstofholdige Stoffer, koaguleredes 10 cc. ved Kogning med et Spor af Eddikesyre. Koagulet indeholdt 0,0126 gr. N. \therefore

¹⁾ Her skete et Tab af N. under Destillationen af den store Mængde Ammoniak.

0,126 %. Af Filtratet udskiltes med Garvesyre endnu 0,00168 gr. N. α : 0,0168 %; eller ca. 12 % af den totale Kvælstofmængde.

For nu at undersøge Brugbarheden af Bundfældningen med Magnesiumsulfat til Adskillelse af Mælkens Hoved-Æggehvide-stoffer, fremstilledes en Kaseinopløsning ved Opløsning af rent Kasein i Vand under Tilsætning af lidt fosforsurt Natron, og derefter tilsattes forsigtigt smaa Mængder af en fortyndet Klor-kalciumopløsning indtil Fremkomsten af den for det genuine Mælkekasein karakteristiske hvide Farve. I denne Opløsning bestemtes Kvælstofindholdet. — I en Opløsning af rent Laktalbumin, der var gjort nogenlunde saltfri ved Dialyse bestemtes ligeledes Kvælstofindholdet. Dernæst blandedes nøjagtigt afmaalte Portioner af de to Opløsninger, og af Blandingen afvejedes Portioner paa ca. 10 cc., der behandledes ligesom den naturlige Mælk, nemlig ved Fortynding med nogle Gange sit Rumfang af en mættet Opløsning af Magnesiumsulfat, og derpaa følgende Tilsætning af samme Salt i fast Form, saameget som vil opløses. Efter Bundfældets Udvaskning med den mættede Saltopløsning bestemmes dets Kvælstofmængde («Kasein-N.») og af Filtratet udfældes efter Fortynding med Vand, ved Garvesyre eller Fosforwolframsyre et Bundfald, hvis Kvælstofmængde udtrykker «Albumin-N.».

- I. 4,180 gr. Kaseinopløsning indeh. 0,01862 gr. N. α : 0,445 %.
 5,742 gr. Albuminopløsning — 0,01316 gr. N. α : 0,229 %.

Ved Blanding af 20 cc. Kaseinopløsning med 30 cc. Laktalbuminopløsning erholdtes altsaa en Opløsning, som indeholdt ialt 0,316 % N., og specielt 0,174 % Kasein-N. og 0,138 % Albumin-N.

- 1) 10,125 gr. Opløsning gav i $MgSO_4$ -Bundfaldet 0,01876 gr. N.
 α : 0,185 % Kasein-N.
 og i Filtratet fældtes med Garvesyre 0,01423 gr. N. α : 0,142 % Alb.-N., altsaa ialt 0,317 % N.

2) 10,180 gr. Opløsning gav i $MgSO_4$ -Bundfaldet 0,01750 gr. N.
 α: 0,172 % Kasein-N.

og i Filtratet udfældtes med Garvesyre 0,0154 gr. N. α: 0,151
 % Alb.-N., altsaa ialt 0,323 % N.

II. 4,862 gr. Kaseinopløsning indeh. 0,01610 gr. N. α: 0,331 %.

10,193 gr. Albuminopløsning — 0,00686 gr. N. α: 0,067 %.

Ved Blanding af ligestore Rumfang (30 cc.) af disse Op-
 løsninger beholdtes en Opløsning med 0,200 % total N., og med
 0,166 % Kasein-N., 0,034 % Albumin-N.

9,780 gr. Opløsning gav i $MgSO_4$ -Bundtald 0,01568 gr. N. α:

0,160 % Kasein-N. og i Filtratet herfra med Fosfor-
 wolframsyre et Bundfald, hvori 0,0042 gr. N. α: 0,043 %
 Albumin-N.

Ialt var fundet 0,203 % totalt N.

Adskillelsen af de to Æggehvidestoffer har altsaa været saa
 fuldstændig som muligt, og Overensstemmelsen mellem de fundne
 og beregnede Værdier er saa fuldstændig, som den kan ventes
 af sædvanlige kvantitative Analyser.

Vi skulle i denne Sammenhæng endnu berøre et Forhold,
 som atter i det sidste Aar er blevet fremdraget af Duclaux¹⁾,
 og som, ifald det virkelig var af den Art, som denne Forfatter
 angiver, vilde annullere hele den ovenfor udviklede og begrun-
 dede Adskillelsemethode mellem Mælkens to væsentligste Ægge-
 hvidestoffer.

Duclaux opstiller (l. c. S. 31) de to Spørgsmaal:

1. Indeholder det med svovlsur Magnesia frembragte Bund-
 fald alt Kasein i Mælken? og
2. indeholder dette Bundfald ikke andre Æggehvidestoffer end
 Kasein?

Det første Spørgsmaal besvarer han med et Nej! «car le
 liquide filtré, chauffé pour séparer l'albumine, filtré à nouveau

¹⁾ Duclaux: le lait. Paris 1887.

et additionné d'une goutte d'acide acétique donne encore un dépôt floconneux». De ovenanførte Forsøg (S. 109—110), som ere anstillede med rent Kasein, vise tilfulde, at Bundfældningen er fuldstændig, og naar Duclaux finder Kasein i Filtratet, saa kan dette ligge i, at han maaske ved Anvendelsen af fast krystalliseret Sulfat i tør Tilstand ikke har opnaaet nogen fuldstændig Mætning. De lufttørrede Krystaller opløses ganske langsomt i Mælken, hvorfor man langt hurtigere opnaar Maalet ved Anvendelsen af den halvt flydende Krystalgrød. Snarere er dog maaske Aarsagen at søge i, at Duclaux ikke har eksperimenteret med rene Kaseinopløsninger, men med Mælk, og da Albuminet ikke vil kunne fjernes fuldstændigt ved Koagulation, og Duclaux ikke angiver at have fortyndet Filtratet med Vand, saa vil den ringe Æggehviderest, der forbliver tilbage efter Koagulationen, kunne frembringe et Bundfald med Eddikesyre i den saltmættede Opløsning. Dette er imidlertid intet Kriterium paa Kasein, men er en Reaktion, som gjælder saavel for alle egentlige Æggehvidestoffer som for Albumoserne.

Det andet af de ovennævnte Spørgsmaal besvarer Duclaux med et Jo! «car si on le redissout dans l'eau, on obtient un liquide opaque comme du lait, passant bien au travers des filtres, et se troublant abondamment avant l'ébullition comme les liquides albumineux. Si même on a ajouté assez d'eau pour que le volume soit égal à peu près à deux fois et demie le volume du lait primitif, cette dissolution, qui, d'après l'hypothèse acceptée plus haut, ne devrait renfermer que de la caséine, se trouble à 60° comme l'albumine, et abandonne la presque totalité de ce qu'elle renfermait» (l. c. S. 31). Uagtet jeg i min tidligere Afhandling har vist, dels at Laktalbuminet aldeles ikke fældes ved Mætning af dets Opløsning med svovlsurt Magnesia¹⁾, dels at Opløsninger af Kasein, selv om de ikke ere fuldstændig rene, dog ikke kunne bringes til Koagulation i Koghede,

¹⁾ Vidensk. Selsk. Overs. 1885. S. 11

naar Opløsningen indeholder indtil 10 % Kogsalt¹⁾, saa forekom mig dog den Bestemthed, hvorved Duclaux's Erfaringer fremhæves, af saa stor Vægt, at det burde undersøges, om maaske det svovlsure Magnesia i denne Henseende skulde have en anden Virkning end Kogsaltet. Det lod sig jo ogsaa tænke, at naar man, som Duclaux, eksperimenterer med Mælk i Stedet for med rene Opløsninger, vil det Spor af Laktoglobulin, som findes i Mælken, og som fældes ved Magnesiumsaltet sammen med Kaseinet, kunne frembringe en Koagulation ved Ophedningen af Bundfaldets vandige Opløsning. Denne sidste Antagelse var dog meget lidt sandsynlig, thi Laktoglobulinmængden i Mælk er neppe større end den Globulinmængde, som var til Stede ved mine i 1885 beskrevne Koagulationsforsøg med Kasein, der var forurennet af Blodserumbestanddele. Den af Duclaux beskrevne Koagulation synes imidlertid at være ganske betydelig og ikke beroende paa et blot Spor af Globulin.

Forsøg, som foretoges med Opløsninger af Kasein, udsaltet med svovlsurt Magnesia af en Opløsning af rent syrefældet Kasein i Minimum af Alkali gave imidlertid ligesaa lidt nogen Koagulation som de tidligere Forsøg med kogsaltholdige Opløsninger; naar Saltmængden var betydelig, kunde man vel erholde en stærk Blakning af Væsken, men der var ikke Tale om noget Koagulum, og ved Væskens Afkøling blev den atter fuldstændig klar.

Jeg har dernæst gjentagne Gange prøvet at mætte aldeles sød (o: ikke syrnet) Mælk saavel med Kogsalt som med Magnesiumsulfat efter at Mælken først var fortyndet med det dobbelte Rumfang af vedkommende mættede Saltopløsning. Bundfaldet filtreres og vaskes nogle Gange med mættet Saltopløsning; Bundfaldet skræbes derpaa af Filtret og opløses sammen med det medfølgende Salt i saameget Vand, at Rumfanget udgjør omtrent 2½ Gange Mælkens. Ved Filtrering fra det

¹⁾ ib. S. 7.

resterende Fedt faas en mer eller mindre opaliserende, men ellers klar Væske, ved hvis Opvarmning selv til Spilkogning det aldrig lykkedes at erholde nogen Koagulation. Derimod erholdes ganske vist, allerede betydeligt under Kogepunktet, men forresten forskelligt efter Saltmængden, en stærk Blakning; Væsken bliver mælkehvid og aldeles uigjennemsigtig, men ved Afkøling klares den atter fuldstændig; højst kan man efter Afkølingen paa Prøveglassets Bund finde noget sandagtigt Grums, som rimeligvis skyldes tilstedeværende Kalksaltes Indvirkning paa Kaseinet, men som aldrig kan forvexles med fnugget Koagulum af Albumin.

Er Mælken derimod bleven sur, saa vil man ved Mætningen med Salt vel kunne faa udskilt en Del Laktalbumin sammen med Kaseinet. Dog var det Koagulum, som paa den Maade erholdtes af en Mælk, som vel havde staaet en Dags Tid, men dog ej havde antaget mere end svag sur Reaktion, saa ubetydeligt, at det med Lethed kunde overses, og i al Fald ikke udgjorde mer end et Spor. Jeg kan derfor ikke finde nogen anden Grund til Forskjellen imellem Duclaux's og mine lagttagelser, end at den franske Forsker, efter Udsaltningen af Kaseinet af Mælken, ikke har fjernet Albuminet ved Vaskning med en mættet Saltopløsning. Navnlig naar man undlader at spæde Mælken noget, førend man tilsætter det faste Salt, saa vil det uudvaskede Bundfald komme til at indeholde saameget Albumin, at man ved at anstille Koagulationsforsøget, som ovenfor beskrevet, kan faa udskilt tydelige Fnug af koaguleret Æggehvite, som ikke forsvinde ved Væskens Atkøling.

Berettigelsen af at benytte det svovlsure Magnesia til den kvantitative Adskillelse af Kaseinet og Albuminet i Mælken synes ifølge det ovenstaaende at være indlysende. Hvad angaar den Form, hvori Bestemmelsen sker, da maa man her i endnu højere Grad end ved Bestemmelsen af Totalæggehviden foretrække den indirekte Bestemmelse igjennem Bundfaldenes Kvælstofmængde, hvorved man altsaa faar «Kasein-Kvælstof» og

«Albumin-Kvælstof» fremfor Vejningen af Bundfaldene. For Kaseinets Vedkommende fremgaar dette af det ovenfor i Anmærkn. S. 110 sagte, for Albuminets Vedkommende følger dette dels af den inkonstante Sammensætning af Bundfaldene med Garvesyre og med Fosforwolframsyre, dels af den ufuldstændige Bundfældning ved Koagulation. Man kunde udfælde Størstedelen af Albuminet ved Koagulation og bestemme dette Bundfald ved Vejning og Indaskning, hvorefter Resten bør udfældes af Filtratet med et af de fuldstændige Æggehvidefældningsmidler og bestemmes ved Kvælstoffet. Man faar dog saaledes forøget Besvær og neppe større Nøjagtighed, saalænge man ikke ved, om den ved Koagulationen udfældte Rest er virkelig Albumin eller et med Valleproteinet analogt Sønderdelingsprodukt af Laktalbuminet med et fra dette helt forskjelligt Kvælstofindhold.

4. Æggehvidestofferne i Raamælk.

Det kunde have nogen Betydning ved Hjælp af den i det forrige Afsnit begrundede Methode at underkaste Raamælken, dette baade i fysiologisk og mejeriteknisk Henseende saa interessante Produkt, der i saa høj Grad afviger fra al normal Mælk, en nærmere Undersøgelse med Hensyn til de deri forekommende Æggehvidestoffer. Literaturen indeholder de mest varierende og modstridende Angivelser om Raamælkens Sammensætning.

Nogle Forfattere, som Grotenfelt¹⁾, frakjende Raamælken fuldstændigt alt Indhold af Kasein og skrive hele Æggehvidemængden paa Albuminets Konto. König²⁾ anfører som Middeltal af en Mængde for Resten heterogene Analyser af Raamælk 4,65 % Kasein og 13,62 % Albumin. Hos Fleischmann³⁾

¹⁾ Handleddning i mejerihushållning. 1881. S. 32; 2dra uppl. 1886. S. 29

²⁾ Nahrungs- & Genussmittel. 2te Aufl. II Bd. S. 257.

³⁾ Handbuch des Molkereiwesen. S. 56.

findes angivet som Middeltal for Raamælk af første Malkning et Indhold af 7,3 % Kasein og 7,5 % Albumin. Eugling¹⁾ anstillede selvstændige Analyser paa Raamælk af 1ste Malkning fra et temmeligt stort Antal Køer og fandt Kaseinmængden varierende fra 2,64—7,14 %, Albuminmængden fra 11,18—20,21 %. Hansen og Schrod²⁾ fandt 7,57 % Kasein og 5,45 % Albumin i en Raamælk, og 3,79 % Kasein og 0,04 % Albumin i en anden.

De fleste Forfattere ere altsaa enige om Kaseinets Tilstedeværelse i Raamælken, og Grotenfelts Formodning grunder sig vistnok kun paa, at Raamælken ikke oster sig umiddelbart med Løbe. For Resten har allerede Eugling (l. c.) vist, at den med Vand fortyndede Raamælk oster sig med Løbe, og jeg har selv haft Lejlighed til at præparere Kasein af Raamælk paa den almindelige Methode efter Hammarsten (dog fordres der her en Del mere Syre for Kaseinets Udfældning end ved almindelig Mælk), og overbevist mig om dettes Lighed med almindeligt Kasein³⁾.

Skjøndt man ikke kan vente nogen videre Overensstemmelse i Analyser af et Sekret, der i og for sig kan være saa forskjelligt som Raamælk, saa tør man dog maaske for en Del søge Aarsagen til Uoverensstemmelsen mellem de nævnte ældre Analyser i, at disse ofte ere blevene gjorte efter højst ufuldkomne Methoder, som ofte endog ikke ere nærmere beskrevne. Formaålet med de Analyser, for hvilke der nu skulle redegjøres, er ingenlunde at ville fastslaa nogen normal Gjennemsnits sammensætning for Raamælken, thi denne vil sikkert variere overordentligt baade med Individualiteten, Racen, Klimaet og Foderet, men kun at afgive nogle paalidelige Exempler paa, hvorledes Raamælkens Æggehvideindhold kan være beskaffent. Det laa da nær tillige at undersøge, om ikke en Del af den

¹⁾ Petersens Forschungen a. d. Gebiete d. Viehhaltung. I. 1878. S. 92.

²⁾ Landwirthschaftl. Versuchsstationen 1885. Bd. XXXI. S. 74 og 77.

³⁾ Vidensk. Selsk. Overs. 1885. S. 18 Anm.

store Æggehvidemængde, der i de fleste ældre Analyser er opført som Albumin, skulde være et andet Æggehvidestof, særligt Globulin.

Eugling¹⁾ har ved sine Undersøgelser fundet ca. 0,3 % Globulin ved at fælde Vallen fra den med Vand fortyndede og med Løbe koagulerede Raamælk med en Kulsyrestrøm, og jeg selv har tidligere rent kvalitativt skønnet, at Globulinet forekom i noget større Mængde i Raamælk end i normal Mælk²⁾. Det er rimeligt at antage, at Euglings Værdier ere for smaa, da Globulinet kun fældes meget ufuldstændigt ved Fortynding med Vand og Gjennemledning af Kulsyre; dog kunde man ogsaa tænke sig, at Euglings Globulin kunde for en Del bestaa af en ved Løbevirkningen udfældt Rest af Kasein eller Parakasein. Desværre synes det ikke muligt at faa nogen absolut Bestemmelse af Globulinmængden, saalænge man mangler fuldstændige Adskilleelsesmidler mellem Kasein og Globulin; men allerede den Minimumsværdi, man faar ved først at udskille alt Kasein tilligemed en Del Globulin ved Mætning med Kogsalt, og dernæst Resten af Globulinet af Filtratet ved dettes Mætning med svovlsur Magnesia, vil vise en langt større Globulinmængde, end man efter det tidligere bekendte havde Lov at vente.

1. Raamælk af 2den Malkning. ¹²/₃ 1887.

Totalkvælstofmængden bestemtes i 3,079 gr. Mælk til 0,03794 gr.
 ∴ **1,232** % N.

10,180 gr. Mælk spædtes med 2 Rumfang mættet $MgSO_4$ -Opløsning og mættedes fuldstændigt med fast Sulfat. Bundfaldet indeholdt 0,09044 gr. ∴ **0,887** % N. tilhørende den totale Kasein og Globulinmængde.

Filtratet herfra bundfældtes med Garvesyre. Bundfaldet indeholdt 0,0126 gr. N. ∴ **0,124** % Albumin-N.

¹⁾ l. c. S. 96.

²⁾ l. c. S. 5.

10,235 gr. Mælk spædtes med 2 Rumfang Kogsaltopløsning og mættedes med fast Kogsalt; Filtratet herfra mættedes med Magnesiumsulfat, og i Bundfaldet hermed fandtes 0,01022 gr. N. α : 0,100 % Globulin-N.

Filtratet herfra fældtes med Garvesyre, og Bundfaldet indeholdt 0,1414 gr. N. α : 0,138 % Albumin-N., altsaa ikke meget afvigende fra den forrige Bestemmelse.

Man kunde muligvis tænke sig en mere fuldstændig Adskillelse af Globulinet fra Kaseinet ved en gjentaget Opløsning af Kogsaltbundfaldet og fornyet Udfældning med Salt i Substans, hvorved stadig Kaseinet skulde fældes helt, Globulinet derimod kun partielt. Paa Grund af den Overensstemmelse, der i alle Opløselighedsforhold bestaar imellem Laktoglobulinet og Serumglobulinet, vil dette dog neppe lykkes; thi, som bekjendt¹⁾, overgaar Globulinet ved en saadan gjentagen Opløsning og Udfældning let til en Modifikation, der udmærker sig ved en større Fældbarhed, og navnlig ved at kunne, ligesom Kaseinet, fældes fuldstændigt med Kogsalt.

Derimod kunde man maaske snarere vente at faa en nogenlunde approximeret Maximumbestemmelse af Globulinet ved at gjøre en særlig Bestemmelse af det Kasein-Kvælstof, som kan udfældes ved Hjælp af Eddikesyre efter Fortynding af Raamælken med Vand, og subtrahere Resultatet heraf fra den hele med svovlsur Magnesia fældbare Kvælstofmængde; Differensen mellem disse to Kvælstofbestemmelser skulde da tilnærmelsesvis angive Mængden af Globulin-Kvælstof. Vel fældes Globulinet ligesom Kaseinet af Eddikesyre, men den Syremængde, der fordres til Udfældning af disse to Stoffer, er saa forskjellig, at naar Kaseinets storfnuggede Bundfald fremkommer, hvortil særligt i Raamælk behøves temmelig meget Eddikesyre (saa at Blandingen indeholder endog ca. 1 % $\overline{Ac}_2 O$, imod 0,075—0,1 %

¹⁾ Hammarsten: Pflügers Archiv. XVIII. S. 55.

i normal Mælk), saa vil Globulinet forlængst være gjenopløst i Syreoverskuddet. Imidlertid er Kaseinets Bundfældning med Syre som bekjendt langtfra fuldstændig, og ved Raamælk vil rimeligvis baade den store Saltmængde og den store Syremængde bevirke, at Bundfældningen bliver særlig ufuldstændig.

2. Raamælk af 1ste Malkning. $\frac{29}{3}$ 1887.

2,123 gr. indeholdt 0,0532 gr. α : 2,506 % Totalkvælstof.

Ved Bundfældning af 3,260 gr. med Garvesyre erholdtes i Bundfaldet 0,07406 gr. N. α : **2,269** % Æggehvite-Kvælstof.

Til Bestemmelse af Kaseinet med Eddikesyre anvendtes 10,070 gr. Mælk, som i Bundfaldet gav 0,05642 gr. N. α : **0,56** % Kasein-Kvælstof.

Den samlede Mængde Kasein- og Globulin-Kvælstof fandtes i 5,272 gr. Mælk ved Fældning med $MgSO_4$ at udgjøre 0,1064 gr. N. α : **2,02** %.

Altsaa faar man som Maximumsværdi $2,02 \div 0,56 = 1,46$ % Globulin-Kvælstof.

Filtratet fra $MgSO_4$ -Bundfaldet fældtes med Garvesyre, hvorved erholdtes 0,01330 gr. N. α : **0,252** % Albumin-Kvælstof.

En Minimumsværdi for Globulinet i samme Raamælk fandtes ved at mætte 5,917 gr. Mælk, fortyndet med 2 vol. mættet Kogsaltopløsning med Kogsalt i Substans; Filtratet herfra gav i $MgSO_4$ -Bundfaldet 0,01470 gr. N. α : **0,248** % Globulin-Kvælstof.

Filtratet herfra fældtes efter Fortynding med Vand med Fosforwolframsyre, hvorved 0,01470 gr. α : **0,248** % Albumin-Kvælstof, overensstemmende med den forrige Albuminbestemmelse.

Uagtet Grænserne for Globulin-Kvælstofmængden jo ere betydelige, saa vise de dog, at Globulinet her i Raamælken er til Stede i langt større Mængde, end man hidtil har troet; selv den lavere Grænse vil svare til et Globulinindhold af 1,58 % (α : Kvælstofmængden \times 6,37). At Kogsaltbundfaldet desuden

virkelig indeholder en betydelig Mængde Globulin, og ikke helt bestaar af Kasein, eftervistes ved, efter at have udpresset den meste Saltlud af det med Saltopløsning udvaskede Bundfald mellem Filtrerpapir, at opløse det i Vand, filtrere Opløsningen fra uopløst Fedt, hvorefter Filtratet ved Ophedning gav en stærk Koagulation af Globulin. Som omtalt i det foregaaende Afsnit kan noget saadant ikke erholdes med det udvaskede Kogsaltbundfald af normal Mælk. Filtreringen af Kogsaltbundfaldets Opløsning i Vand gaar desværre temmelig langsomt for sig, og rimeligvis vil det slet ikke lykkes at erholde hele Opløsningen filtreret, thi Kaseinet synes her at være i den samme halvt opkvædede Form, i hvilken det findes i Mælken, og som gjør, at det tildels tilbageholdes paa Filtret. Derfor vil det ogsaa være forgjæves at haabe paa kvantitativ Bestemmelse af Globulinet ved Koagulationen af den omtalte Opløsning, hvilket ellers kunde synes at ligge nær for Haanden.

For imidlertid at gjøre et Forsøg og deraf danne mig et omtrentligt Begreb om Mængden af det i Kogsaltbundfaldet indeholdte koagulable Æggehvidestof blev i det følgende Forsøg hele Kogsaltbundfaldet opløst i Vand og fyldt op til 120 cc., hvorefter 60 cc. af Filtratet koaguleredes i Koghede (naturligvis uden Tilsætning af Syre!). Koagulet, som satte sig klart og godt, samledes og anvendtes efter Udvaskning til Kvælstofbestemmelse.

3. Raamælk af 2den Malkning. $\frac{5}{5}$ 1887.

Total-Kvælstof: 2,019 gr. Mælk gav 0,0518 gr. N. \circ : **2,566** %.

Ved Bundfældning med Garvesyre erholdtes i Bundfaldet af 4,039 gr. Mælk 0,0994 gr. N. \circ : **2,461** % Æggehvide-Kvælstof, medens Filtratet indeholdt 0,00350 gr. N. \circ : **0,086** %. Summen udgjør 2,547 %.

Ved Kaseinets Bundfældning med Eddikesyre erholdtes af 5,035 gr. Mælk 0,02744 gr. N. \circ : **0,534** % Kasein-Kvælstof.

Den samlede Mængde Kasein og Globulin udfældtes med $MgSO_4$ af 5,576 gr. Mælk og indeholdt 0,11970 gr. N. α : **2,147** $\%$.
Differensen mellem denne og den forrige Bestemmelse giver **1,613** $\%$ Globulin-Kvælstof som Maximumsværdi.

Albuminmængden blev i dette Tilfælde ikke særlig bestemt, men man beregner af de andre Sifre **0,314** $\%$ Albumin-Kvælstof.

Ved Mætning af 5,448 gr. Mælk med Kogsalt paa sædvanlig Maade og Fældning af Filtratet herfra med $MgSO_4$, erholdtes i dette sidste Bundfald 0,01092 gr. N. eller **0,200** $\%$ Globulin-Kvælstof som Minimumsværdi.

Imidlertid undersøgtes Kogsaltbundfaldet, saaledes som ovenfor beskrevet, og den deri indeholdte koagulable Æggehvidemængde bestemtes ved 0,03822 gr. N. i det halve Filtrat. Under Forudsætning af, at Filtratets Sammensætning i denne Henseende er ens helt igjennem, faas altsaa ialt 0,07644 gr. eller **1,404** $\%$ Globulin-Kvælstof.

Mærkværdigt nok stemmer Summen af disse to Globulinbundfalds Kvælstofmængde ($1,404 + 0,200 = 1,604$) saa godt som fuldstændig med den ovenfor som Differens beregnede Maximumsværdi. Dog tør jeg ikke betragte en saa fuldstændig Overensstemmelse som andet end en Tilfældighed, idet navnlig ikke Operationerne med Kogsaltbundfaldet ere af den Art, at de kunne betragtes som en nøjagtig kvantitativ Methode.

4. Raamælk af 1ste Malkning. ^{22/5} 1887.

2,060 gr. indeholdt 0,04578 gr. N. α : **2,222** $\%$ Total-Kvælstof.

Af 5,223 gr. Mælk fældtes Kaseinet med Eddikesyre, hvorved i Bundfaldet fandtes 0,03752 gr. N. α : **0,718** $\%$ Kasein-N.

5,105 gr. Mælk fældtes med $MgSO_4$; Bundfaldet indeholdt 0,09716 gr. N. α : **1,903** $\%$ Kasein + Globulin-N. Altsaa som Differens **1,185** $\%$ Globulin-N.

Af Filtratet fra $MgSO_4$ -Bundfaldet udfældtes med Garvesyre 0,00934 gr. N. α : **0,183** $\%$ Albumin-N.

5,281 gr. Mælk fældtes med Kogsalt. Dette Bundfald gav efter Opløsning i Vand og Filtrering fra uopløst Fedt ved Kogning en rigelig Koagulation, som dog ikke bestemtes kvantitativt. Filtratet fra Kogsaltbundfaldet fældtes derimod med $MgSO_4$, og gav i dette Bundfald 0,01582 gr. N., altsaa **0,300** % Globulin-Kvælstof som Minimum. Af Filtratet herfra udskiltes med Garvesyre 0,00966 gr. N. \therefore **0,183** % Albumin-N. Den sidste Bestemmelse stemmer fuldstændig overens med den forrige Albuminbestemmelse.

Efterat 5,082 gr. af samme Raamælk var fældet med Garvesyre, fandtes i Filtratet fra dette Bundfald 0,00384 gr. N. \therefore **0,076** %.

Man har altsaa:

Total Kvælstof = 2,222 ⁰ / ₁₀₀	Kasein + Globulin-N. = 1,903 ⁰ / ₁₀₀
«Ikke-Æggehvide-N» = 0,076 ⁰ / ₁₀₀	Albumin-N. = 0,183 ⁰ / ₁₀₀
2,146 ⁰ / ₁₀₀	2,086 ⁰ / ₁₀₀

Her er altsaa en Fejl af ca. 0,06 % N. at fordele paa 4 Bestemmelser.

5. Raamælk af 1ste Malkning. ¹⁰/₉ 1887.

2,660 gr. indeholdt 0,02912 gr. N. \therefore 1,10 % total Kvælstof.

Det samlede Kasein- og Globulin-Kvælstof bestemtes i Bundfaldet med $MgSO_4$ af 3,284 gr. Mælk at være 0,02352 gr. \therefore 0,716 %, og ved Fældning med Eddikesyre beholdtes af 5,184 gr. Mælk i dette Bundfald 0,02856 gr. N. \therefore 0,55 % Kasein-N.

For Globulin-Kvælstoffet bliver altsaa Maximumsværdien **0,166** % N.; medens dets Minimumsværdi faas ved at fælde 5,200 gr. Mælk med Kogsalt og mætte Filtratet herfra med $MgSO_4$. Dette Bundfald indeholdt 0,0042 gr. N., altsaa **0,081** % Globulin-N.

De undersøgte Raamælksprøver stammede fra Køer, som for største Delen vare af Ayrshire-Race, dog ikke ren, men i

større eller mindre Grad opblandet med Blod af svensk Fjeldrace, saakaldet Landrace eller Kørthorn. Sammenstilles de analytiske Resultater tabellarisk:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Total N.	Æggehvide-N.	N., fædeligt med $MgSO_4$.	Kasein- N. approx.	Globulin- N. approx.	Albumin- N.	Ikke- æggehvide- agtigt N.
1.	1,232	1,025 ¹⁾	0,887	—	0,100	0,138	0,207 ²⁾
2.	2,506	2,269	2,02	0,56	0,248 1,46	0,250	0,237 ²⁾
3.	2,566	2,461	2,147	0,534	1,604 1,613	0,314 ³⁾	0,086
4.	2,222	2,086 ¹⁾	1,903	0,718	0,300 1,185	0,183	0,076
5.	1,10		0,716	0,55	0,081 0,166	—	

Man ser da af denne Oversigt, at Sammensætning af Raa-mælk, blot med Hensyn til Æggehvidestofferne, er underkastet store Svingninger. Kaseinmængden har stadig været noget større end i normal Mælk. Albuminmængden har varieret fra Værdier, der kun ligge lidt over det normale (1), til henimod det tredobbelte heraf, men har dog ikke naaet saa store Værdier som Kaseinet, og aldrig saa kolossale Værdier som ved Euglings Undersøgelser⁴⁾. Det ses endvidere, at Globulinet i alle de undersøgte Tilfælde hævder sig som en væsentlig Bestanddel, og skjøndt ingen absolut nøjagtig Bestemmelse af dette Stof endnu har været mulig, saa er det dog i højeste Grad sandsynliggjort, at det i det mindste optræder i ligesaa

¹⁾ Beregnet af III og VI.

²⁾ Beregnet som Differens mellem I og II.

³⁾ Beregnet af II og III.

⁴⁾ Det er dog naturligvis ikke Meningen hermed at bestride, at slige Værdier kunne forekomme.

stor Mængde som Laktalbuminet, og at det rimeligvis i lige høj Grad beror paa disse to Æggehvidestoffers Optræden i nogenlunde stor Mængde, at Raamælken har den Egenskab til at koagulere i Varme, hvorpaa Fremstillingen af det i Sverig, Norge og Finland under Navn af Kalvost gaende Produkt beror.

Af ovenstaaende Tabel fremgaar endvidere, at Mængden af ikke-æggehvideagtige, kvælstofholdige Bestanddele i Raamælken er tydelig større, end den plejer at være i normal Mælk (0,04—0,05 % N.). Selv om de høje, beregnede Værdier i Exemplerne 1—2 muligvis for en Del kunne skyldes en Ophobning af Fejlene i de enkelte Kvælstofbestemmelser, saa yder dog den Overensstemmelse, der paa andre Steder er imellem fundet og beregnet Kvælstof, en Garanti for at Fejlene ikke kunne faa saa stor Indflydelse, og desuden pege Værdierne i 3 og 4, som ere direkte bestemte, ogsaa afgjort i den nævnte Retning.

Disse Undersøgelser bleve i 1885 med Understøttelse af det danske Indenrigsministerium og det Classenske Fideikommis begyndte i Prof. O. Hammarstens Laboratorium i Upsala. En foreløbig Beretning blev i Sommeren 1885 afgivet til den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Siden den Tid ere de imidlertid blevne dels prøvede paany, dels fuldstændig omarbejdede i Ultuna højere Mejeriskoles Laboratorium. Idet jeg nu mener at have underkastet mine Resultater en saa gjentagen Prøvning, at de kunne fremlægges til Bedømmelse, undlader jeg ikke at udtale min oprigtige Tak saavel til de danske Myndigheder, der fra først af have sat mig i Stand til disse Studiers Paabegyndelse, som ogsaa til min højtagnede Lærer Prof. Hammarsten, der sely efterat jeg ikke længer har arbejdet under hans direkte Ledelse, altid har vist mine Arbejder en udelt Interesse.

Note sur l'usage des coordonnées dans l'antiquité, et sur l'invention de cet instrument.

Par

H.-G. Zeuthen.

(Communiquée dans la séance du 9 décembre 1887.)

Dans mon livre sur la théorie des coniques dans l'antiquité¹⁾, je me suis proposé 1^o de retracer cette admirable théorie, qui est trop peu étudiée de nos jours par les géomètres et les historiens, découragés qu'ils sont par la forme synthétique et artificielle de l'exposé, et 2^o de retrouver les méthodes, plus ou moins développées, dont les grands géomètres grecs se sont servis avec plus ou moins de conscience de leur portée.

Dans mon analyse des travaux conservés on trouvera un usage continuel des coordonnées, soit que les auteurs grecs les aient employées immédiatement dans leurs énoncés ou dans leurs démonstrations, soit que cet instrument m'ait semblé commode pour mieux faire comprendre aux lecteurs modernes la connexion des résultats et la marche des démonstrations. Son usage direct ou indirect est si répandu dans ces travaux, qu'en cherchant les méthodes qui ont servi à l'invention des puis-

¹⁾ *Keglesnitslæren i Oldtiden* a été publié premièrement en danois dans les Mémoires de l'Académie danoise des Sciences et des Lettres, 6^{me} Série, Classe des Sciences t. III. Il en a ensuite paru une traduction en allemand: Zeuthen: *Die Lehre von den Kegelschnitten im Altertum*. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verf., besorgt von Dr. R. v. Fischer-Benzon. Kopenhagen 1886, A. F. Høst.

santes théories qu'ils contiennent, j'ai été renvoyé avant tout à cet usage des coordonnées.

La méthode des coordonnées étant de nos jours presque inséparable de l'algèbre, le premier chapitre de mon livre contient une étude des moyens géométriques qui remplaçaient chez les Grecs cette base des mathématiques modernes, et auxquels j'ai donné le nom d'algèbre géométrique. J'étudie les différences de la géométrie analytique moderne qui en doivent résulter pour la géométrie grecque, même indépendamment de la forme synthétique¹⁾ de la plus grande partie des travaux conservés.

Passant ensuite à l'analyse détaillée de ces travaux, et de ceux dont il n'existe encore que des extraits, j'ai montré qu'en réalité la plupart des recherches qui s'élèvent au-dessus des éléments ont pour base cette modification de la géométrie analytique, qui a pour son principal instrument les simples coordonnées orthogonales ou obliques, mais qui se sert aussi de transformations géométriques ayant beaucoup de ressemblance avec la méthode moderne des notations abrégées.

J'avoue qu'en composant mon livre, je regardais l'usage des coordonnées par les Grecs comme un fait sur lequel il ne pouvait exister aucun doute chez ceux qui connaissent l'ancienne géométrie: j'avais seulement à examiner la manière dont se faisait cet usage. Les analyses que j'ai vues de mon livre n'expriment, non plus, aucun doute à cet égard; mais plus tard j'ai appris qu'il existait déjà un mémoire de M. Günther²⁾, où l'usage des coordonnées dans l'antiquité est considéré comme trop accidentel pour qu'on puisse lui attribuer aucune importance. Si M. Günther a raison, mon livre perdra une grande

¹⁾ J'attribue à ce mot son sens logique et correspondant à la synthèse des anciens.

²⁾ Die Anfänge und Entwicklungsstadien des Coordinatenprincipies; Abhandlungen der naturforsch. Gesellsch. zu Nürnberg t. VI. Je connais ce mémoire par une traduction en italien, qui a paru dans le «Bullettino di bibliografia e di storia» de Boncompagni t. X.

partie de sa valeur. Ayant trouvé à chaque pas, dans mes recherches sur la géométrie de l'antiquité, de nouvelles confirmations de la justesse de mon point de départ, je crois que mon livre contient la meilleure réfutation des opinions de M. Günther. Néanmoins la question est trop essentielle pour l'histoire des sciences, et M. Günther trop versé dans cette histoire, pour qu'il soit permis de négliger une analyse directe de ses arguments.

Selon M. Günther, Fermat est le premier qui ait possédé cette connaissance des coordonnées et de leur utilité que j'ai revendiquée pour les anciens. A l'appui de son opinion, il cite avant tout le remarquable mémoire: *Ad locos planos et solidos isagoge*¹⁾, où Fermat expose une méthode générale pour la détermination des lieux qui se trouvent être des droites ou des cercles (lieux plans), ou des coniques (lieux solides).

Commençons par remarquer que l'élaboration de ce mémoire, publié 19 ans après la mort de Fermat, n'a pas probablement sur la publication de la Géométrie de Descartes une priorité aussi grande que le suppose M. Günther²⁾. En parlant, dans sa lettre du 20 avril 1637 à Roberval³⁾, de deux livres sur les lieux plans, et en disant qu'il les avait écrits depuis 8 ans, Fermat pense évidemment à la restitution des deux livres perdus d'Apollonius sur les lieux plans qu'il a entreprise d'après les propositions dont Pappus nous a conservé les

¹⁾ P. 1—8 des *Varia Opera Mathematica Petri de Fermat*. Je ne sais pas pourquoi M. Günther rapporte (p. 396) à la terminologie du 16^{me} et 17^{me} siècle les noms de lieux plans et de lieux solides, dont il n'ignore certainement pas l'origine antique. De même il rapporte le langage mathématique de Fermat au type qu'on rencontre dans Viète. Il n'a pas tort à cet égard, mais à l'endroit en question (p. 397) ce langage ne diffère guère de celui des anciens.

²⁾ *Bullettino* t. X p. 395. M. Günther se rallie à cet égard à une remarque de M. Baltzer («Verhandl. der Sächs. Gesellsch. der Wissensch.», Math.-phys. Classe, Bd. XVII, p. 6).

³⁾ *Varia Opera* p. 153—154.

énoncés¹⁾; car l'*Isagoge* ne contient pas deux livres. Dans sa restitution, Fermat ne fait usage de coordonnées que dans la seconde démonstration générale de la 5^{me} proposition²⁾ du second livre. Cette démonstration n'a nullement besoin d'avoir appartenu à la première rédaction. Il n'est pas même probable que Fermat se soit donné la peine de rédiger la première démonstration très limitée de cette proposition³⁾, s'il était déjà en possession de la démonstration générale. Il ne communique celle-ci, dont il devait prévoir le grand succès qu'elle obtint réellement parmi les géomètres parisiens⁴⁾, que dans une lettre à Roberval⁵⁾ écrite au commencement de 1637, c'est-à-dire la même année où parut la Géométrie de Descartes. La lettre suivante, du 20 avril 1637, où il parle de sa détermination des lieux à trois et à quatre droites, et d'autres lieux solides, ne nous fournit aucun renseignement sur la question depuis quand il était en possession de ces déterminations. Il n'est donc pas permis, quant à la découverte (ou la réinvention) de la méthode des coordonnées et de son application à la détermination des lieux, d'attribuer à Fermat aucune priorité sur Descartes, qui a eu besoin, lui aussi, d'un certain espace de temps pour développer les idées qu'il a publiées en 1637. Les lettres constatent seulement qu'à cet égard, Fermat ne doit pas plus ses idées à Descartes, que Descartes ne doit les siennes à Fermat.

Même sans cette indépendance de la Géométrie de Descartes, l'*Isagoge* de Fermat, dont la rédaction définitive a eu lieu plus tard, aurait mérité toute l'attention que M. Günther veut attirer sur ce mémoire. La méthode, qui est ex-

¹⁾ *Varia Opera*, p. 12—43.

²⁾ *Varia Opera*, p. 34—41.

³⁾ *Varia Opera*, p. 33—34.

⁴⁾ Voir la lettre de Roberval à Fermat, qui se trouve p. 152—153 des *Varia Opera*.

⁵⁾ *Varia Opera*, p. 151—152.

posée avec une brièveté et une clarté qui en font ressortir toute la généralité et l'importance, consiste à représenter le lieu par une équation entre deux coordonnées orthogonales ou obliques; si le degré de cette équation ne dépasse pas deux, le lieu sera plan ou solide. La démonstration de ce résultat, énoncé au commencement du mémoire, fournit en même temps le moyen d'une détermination complète des différents lieux.

Fermat commence sa démonstration en établissant au moyen de figures semblables que l'équation $ax = by$ représente une droite¹⁾. Il prend encore pour points de départ l'équation d'un cercle rapporté à deux diamètres orthogonaux, et les équations, puisées dans les coniques d'Apollonius, d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes, d'une parabole rapportée à un diamètre et à une tangente et d'une ellipse ou d'une hyperbole rapportée à deux diamètres conjugués. Il en déduit, au moyen du déplacement de l'origine, les significations de toutes les équations des deux premiers degrés, à l'exception de celles qui contiennent à la fois des termes quadratiques et le terme xy . Pour montrer la transformation qu'il faut employer dans le cas où l'équation contient tous les termes du second degré il prend pour exemple l'équation :

$$2x^2 + 2xy + y^2 = a^2,$$

qu'il remplace par :

$$(x + y)^2 + x^2 = a^2.$$

On voit donc qu'elle représente une ellipse qui a pour diamètres conjugués les droites $x + y = 0$, et $x = 0$, les coordonnées rapportées à ces diamètres étant $x\sqrt{2}$ et $x + y$. Il est clair qu'on peut procéder toujours d'une manière semblable.

¹⁾ En traduisant à tort cette simple application des éléments par l'équation $y = x \operatorname{tg} \alpha + b$, M. Günther, qui est si rigoureux envers les anciens, se croit déjà ici en possession d'un exemple de l'usage cherché des coordonnées. Elle ne le devient que par les applications qui s'y joignent dans la suite du mémoire de Fermat.

Fermat n'oublie pas même le cas d'une équation homogène du second degré. Toutefois il se borne à supposer que le lieu représenté par cette équation contient un point différent de l'origine, et à démontrer qu'il contiendra alors toute la droite joignant ce point à l'origine.

En résumé, nous devons à Fermat la première discussion générale des lieux représentés par une équation du premier ou du second degré. Je crois avoir établi, dans le dixième chapitre de mon livre, que les grands géomètres grecs étaient en possession des mêmes moyens géométriques dont se sert Fermat — à l'exception de la manière plus facile d'écrire les équations — et qu'ils savaient les appliquer à la détermination des mêmes lieux; mais en tout cas on ne trouve, ni dans la littérature conservée de l'antiquité, ni même dans la Géométrie de Descartes, un exposé net et général de la méthode.

Fermat ne croit pas que les anciens aient obtenu leurs déterminations de lieux par une méthode aussi générale. Il est conduit à cette conclusion par le défaut de généralité de leurs énoncés des lieux¹⁾. Il cite à cet égard, dans une lettre à Roberval²⁾, la cinquième proposition du second livre des lieux plans d'Apollonius, que du reste il «tient une des plus belles propositions de la géométrie.» Je crois que Fermat attribue une étendue trop restreinte à l'énoncé conservé par Pappus. Selon cet énoncé, si d'un nombre quelconque de points fixes on mène à un point des droites, et que «les espèces qui en naissent» soient égales à une figure donnée, le lieu du point sera un cercle. Fermat interprète «les espèces qui en naissent» comme la somme des figures construites sur les droites et semblables à une seule figure donnée. Alors le lieu deviendrait identique à celui où la somme des carrés des

¹⁾ *Varia Opera*, p. 1.

²⁾ *Varia Opera*, p. 151—152.

distances était donnée, et Apollonius n'aurait obtenu qu'une légère généralisation de la définition de ce lieu. Cependant l'énoncé très court admet aussi bien une autre interprétation. Les figures construites sur les différentes droites peuvent être semblables à des figures données différentes entre elles. Alors le lieu sera défini par une équation du premier degré entre les carrés des distances dont les coefficients ne sont soumis qu'à la condition d'être positifs. La proposition suppléerait alors à la proposition précédente du livre d'Apollonius, qui énonce d'une manière indirecte, mais parfaitement claire, que le lieu deviendra un cercle s'il n'est donné que deux points et si les carrés ont des coefficients quelconques de signes différents.

Le défaut de généralité qui reste encore, ici comme dans l'énoncé de la proposition 7 du premier livre, n'est pas trop grand pour être expliqué par la difficulté que les énoncés généraux causaient aux savants grecs, ou par l'usage qu'Apollonius voulait faire des propositions dont il s'agit. L'interprétation de Fermat de la 5^{me} proposition du second livre fût-elle même juste, la généralité des propositions précitées est cependant assez grande pour avoir demandé des points de vue assez généraux de la part de l'auteur.

On le voit le mieux en considérant les progrès successifs des procédés dont se sert Fermat pour donner aux démonstrations de résultats qu'il ne s'agissait plus de trouver, la même généralité qu'ont les énoncés conservés. Selon les renseignements que nous avons déjà puisés dans ses lettres, il fut de bonne heure attiré par la beauté des propositions conservées du travail d'Apollonius, et en démontrant ces propositions, ce qu'il doit avoir fait en 1629¹⁾, il oppose hardiment son «*Apollonium de locis planis disserentem*» aux restitutions d'autres travaux perdus d'Apollonius qui avaient été publiées par d'autres savants²⁾.

¹⁾ Voir à la p. 154 des *Varia Opera*.

²⁾ *Varia Opera*, p. 12.

Nous avons dit que, dans cette restitution, l'application des coordonnées se borne à la seconde démonstration de la 5^{me} proposition du second livre, dont nous venons de parler, et que probablement cette seconde démonstration est de date plus récente que les autres parties de la restitution, ou, du moins, que la première démonstration de la même proposition. Dans cette première démonstration, ainsi que dans celle de la 7^{me} proposition du premier livre, Fermat se borne à démontrer complètement des cas beaucoup plus particuliers que les énoncés d'Apollonius, en renvoyant pour le reste à de pénibles généralisations successives. Pour la 5^{me} proposition du second livre, il suppose même que les points donnés, dont il ne considère que trois, se trouvent sur une droite¹⁾.

Il semble que Fermat ne fût pas satisfait de ces démonstrations de propositions beaucoup plus générales. Il continua donc de s'en occuper. Alors il n'est pas étonnant que, guidé par les autres propositions des livres d'Apollonius sur les lieux plans, par la sixième du premier livre, qui n'est qu'un énoncé géométrique de l'équation d'une droite, et par la troisième du second livre, qui contient une forme de l'équation d'un cercle, puis par l'usage des coordonnées et par leurs transformations dans les coniques d'Apollonius, Fermat ait eu recours aux coordonnées. C'est sans doute ainsi qu'il a obtenu la démonstration générale de la 5^{me} proposition du second livre, qu'il a communiquée dans sa première lettre de 1637 à Roberval et qu'il a ajoutée à sa restitution des lieux plans, et la nouvelle démonstration générale de la 7^{me} proposition du premier livre, qui n'est publiée que dans l'*Isagoge*²⁾. Quelques

¹⁾ Fermat, à la p. 5 de l'*Isagoge*, où il expose la démonstration générale au moyen de coordonnées, semble attribuer une telle restriction à Apollonius, ce qui doit être une réminiscence du temps où sa propre démonstration se bornait à ce cas, car on n'en trouve rien dans l'énoncé conservé par Pappus.

²⁾ *Varia Opera*, p. 2.

remarques qui accompagnent ce dernier travail¹⁾ montrent qu'il regarde la démonstration de ces deux propositions générales et leur généralisation ultérieure comme le plus beau résultat de sa méthode, du moins dans le domaine des lieux plans.

Nous avons insisté sur ce développement successif des idées de Fermat, dont témoignent ses lettres, soit pour l'intérêt qu'il offre par lui-même, soit à cause de l'appui qu'il donne aux opinions énoncées dans mon livre sur la manière dont les anciens ont trouvé les mêmes théorèmes. Aucune méthode ne peut leur être attribuée avec plus de probabilité que celle que Fermat, leur élève presque immédiat dans ces matières malgré le nombre des siècles qui les séparent, était contraint à retrouver pour s'élever à la généralité des énoncés conservés.

Malgré la perte des livres des anciens sur les lieux solides, nous n'avons besoin ni de probabilités ni d'hypothèses pour leur attribuer l'application des coordonnées à la détermination de ces lieux, et pour constater leur influence sur la méthode de Fermat et sur celle de Descartes. En effet, nous avons vu que Fermat prend pour points de départ les équations dont les anciens déduisaient les propriétés des coniques, et auxquelles il fallait évidemment avoir recours pour démontrer qu'un lieu est une conique. Aux méthodes employées par Apollonius appartiennent aussi le déplacement de l'origine et la réduction d'une expression du premier degré à la distance d'un point à une droite multipliée par un facteur constant, ou bien les mêmes transformations de coordonnées dont se sert Fermat. Quand même l'usage des coordonnées se présente moins immédiatement dans l'oeuvre d'Apollonius, il n'en est pas moins effectif. Apollonius surmonte à cet égard une plus grande difficulté que Fermat et Descartes; car ces deux grands géomètres se bornent à rapporter, l'un une

¹⁾ I. c. p. 2 et 5

courbe générale du second ordre, l'autre le lieu à quatre droites à un système de deux diamètres conjugués, ce qui est, selon nous, la partie la plus facile de la réduction. Pour ce qui reste encore ils se contentent d'un emprunt au premier livre d'Apollonius, qui contient la transformation de coordonnées par laquelle on voit qu'une courbe ayant, dans un système de coordonnées obliques, l'équation $y^2 = x\left(p \mp \frac{p}{a}x\right)$ peut être représentée dans un système orthogonal par une équation de la même forme¹⁾.

Il paraît que Fermat a pris occasion d'un problème ancien pour appliquer sa méthode aux lieux solides. On voit par une lettre que nous avons déjà citée²⁾ qu'en 1637 Fermat était depuis longtemps en possession de la détermination du lieu à trois droites, et qu'il avait trouvé aussi celle du lieu à quatre droites. Le premier, qui est celui que représente l'équation $x^2 = ayz$, où x, y, z sont les distances d'un point variable à trois droites fixes, est facile à rapporter à deux diamètres conjugués. Fermat a donc pu le trouver sans autre méthode que l'application immédiate de théorèmes qui se trouvent dans les coniques d'Apollonius. La détermination du lieu à quatre droites, qui est celui que représente l'équation $xy = azu$, a demandé la transformation la plus générale d'une équation du second degré qu'on trouve dans son *Isagoge*. Apollonius, qui a déterminé ce lieu³⁾, a donc été de fait en possession de cette transformation dont se sert Fermat

¹⁾ Ce fait fondamental n'est pas même établi dans Wallis: *De Sectionibus Conicis Tractatus* (1655), dont l'auteur se propose pourtant de rendre plus accessibles, au moyen de la représentation algébrique, les éléments de la théorie des coniques contenus dans les deux premiers livres d'Apollonius. La manière dont il s'acquitte de cette tâche montre combien on était encore en arrière des anciens quant à l'exactitude des conclusions.

²⁾ *Varia Opera*, p. 153

³⁾ Dans le 8^{me} et le 9^{me} chapitre de mon livre, j'ai essayé de restituer cette détermination d'après ses indications sur l'usage qu'on doit faire de son 3^{me} livre.

pour déterminer les lieux solides les plus généraux. Que les anciens n'aient pas énoncé qu'une équation du second ordre représente une conique, s'explique tout simplement par la circonstance qu'ils n'étaient pas en possession de moyens commodes pour énoncer ces équations, qui se transformaient au contraire facilement en des *lieux à quatre droites*. Il s'agissait donc pour eux avant tout de la détermination de ces lieux.

M. Günther cite encore l'usage que Fermat fait des coordonnées dans sa détermination des tangentes et dans ses quadratures. La méthode des tangentes de Fermat, ainsi que sa méthode *de maximis et minimis*, premières applications du procédé qui a reçu plus tard le nom de différentiation, marque certainement un progrès de la plus haute importance, mais ce n'est pas par l'application des coordonnées qu'elle se distingue de la détermination des tangentes d'Apollonius, qui se sert à cet effet de l'équation des courbes. Quant aux quadratures et cubatures, non seulement Fermat, mais aussi les autres auteurs — par exemple Cavalieri — qui, après un intervalle de plus de 18 siècles, reprirent et continuèrent les recherches commencées par Archimède, se servaient de coordonnées; mais à cet égard on ne faisait qu'imiter Archimède. Ce fait est reconnu entièrement par Fermat, dont les remarques¹⁾ sur la différence entre sa méthode et celle d'Archimède ne contiennent rien sur l'usage des coordonnées, en même temps qu'elles font voir que sa parfaite connaissance des quadratures d'Archimède ne se borne pas à celle qu'Archimède a exécutée sans faire usage de coordonnées²⁾.

¹⁾ *Varia Opera*, p. 44.

²⁾ Je pense à sa première quadrature de la parabole. En me référant pour ses autres quadratures et cubatures au 20^{me} chapitre de mon livre, je rappellerai pourtant ici qu'elles s'exécutent au moyen des expressions des sommes Σx et Σx^2 , les x étant les nombres entiers 1, 2, 3 ... M. Günther aurait donc pu trouver dans les oeuvres d'Archimède de véritables applications d'une méthode qu'il attribue seulement à Cavalieri et à Wallis, en remarquant toutefois qu'à certaines conditions elle aurait été à la disposition d'Oresme (voir la note à la p. 387 de son mémoire déjà cité).

Les anciens savaient donc faire les mêmes applications de coordonnées qui portent M. Günther à attribuer à Fermat la découverte de la véritable utilité géométrique de cet instrument, et ils en ont fait d'autres. Je me contenterai ici de rappeler la manière dont les anciens construisaient les racines d'équations du troisième et du quatrième degré. A cet effet, ils se servaient de deux coniques dont les points d'intersection avaient pour abscisses les racines cherchées. La construction obtenue ainsi n'étant que d'une utilité médiocre pour la pratique, servait de base à une discussion des équations¹⁾.

En ajoutant que je ne me rappelle pas un seul endroit dans la littérature géométrique de l'antiquité où une application de coordonnées qui aurait facilité essentiellement les recherches ait été négligée, je crois bien fondée ma conviction que les anciens avaient pleine conscience de l'utilité qu'a cet instrument même sans être appuyé par l'algèbre. Le grand mérite de l'*Isagoge* de Fermat est la réinvention et l'exposé net de la méthode, et le mérite immortel de la géométrie de Descartes — dont j'ai parlé moins ici parce que dans l'*Isagoge* l'usage des coordonnées est plus méthodique — est la nouvelle base algébrique qu'elle a donnée à la géométrie et à toutes les mathématiques²⁾.

M. Günther ne partage pas mon opinion sur la valeur des coordonnées pour les anciens. J'ose attribuer en grande partie son opinion contraire à une connaissance trop superficielle de la géométrie grecque. En effet, on ne remarquera pas les transformations de coordonnées dans le premier livre des coniques d'Apollonius, en adoptant aveuglément le malentendu connu de Chasles — dont les grands mérites de notre connaissance de la géométrie ancienne doivent être cherchés ailleurs — et en supposant avec lui qu'Apollonius n'a étudié que les sections perpendiculaires au plan de sy-

¹⁾ Voir le onzième et le douzième chapitre de mon livre.

²⁾ J'en ai parlé dans le dernier chapitre de mon livre.

métrie du cône¹). N'ayant pas observé qu'Apollonius a déterminé le lieu à quatre droites²), M. Günther n'a pu remarquer le grand rôle que jouait cette détermination dans la géométrie ancienne.

Cependant M. Günther indique expressément une autre raison de traiter d'accidentel l'usage que les géomètres grecs font des coordonnées. Il distingue trois degrés dans la connaissance des coordonnées. Dans le premier on se borne à prendre pour axes deux droites qui existent déjà dans la figure ou qu'on y choisit arbitrairement, et à y rapporter ses points. Dans le deuxième on parvient aux courbes sans encore les former d'après une loi déterminée, mais en construisant pour chaque abscisse donnée l'ordonnée correspondante, et en joignant simplement par un trait les points ainsi obtenus. On s'élève enfin au troisième et dernier degré en transformant cette série de points, qui n'étaient assujétis à aucune règle, en une autre bien définie, ou bien en établissant entre les deux variables une équation qui permet de trouver immédiatement, pour chaque valeur de x ou de y , la valeur correspondante de y ou de x . M. Günther ajoute la remarque, à laquelle il désire qu'on attribue un poids tout particulier, que dans tous les cas où l'on rencontre une conception coïncidant en apparence avec un des derniers degrés sans qu'on s'y soit élevé par le premier, il est permis seulement d'y voir un trait de génie de son auteur, mais non pas un fait qui mérite d'être appelé une anticipation du principe des coordonnées.

Commençons par admettre, pour un moment, la justesse de l'axiome historique de M. Günther sur la nécessité des trois degrés de l'échelle conduisant à la connaissance complète

¹) Voir la p. 370 du mémoire de M. Günther.

²) I. c. p. 397. M. Günther partage à cet égard un malentendu de Descartes. On voit par une lettre de Roberval à Fermat (*Varia Opera* de Fermat p. 153) qu'il n'était pas partagé par tous les contemporains de Descartes.

des coordonnées. Alors je dis qu'il faudrait en tirer une conclusion toute différente de celle de M. Günther. En effet, nous possédons une partie des travaux des grands géomètres grecs, nous y voyons qu'ils se trouvent déjà au troisième degré et qu'ils y sont trop bien installés pour s'y être égarés seulement par un hasard. Ils doivent donc, selon l'axiome, avoir déjà parcouru les deux premiers degrés.

M. Günther aboutit à la conclusion inverse en prenant pour point de départ la supposition que les Grecs, jusqu'à Héron, n'ont pas même été en possession du premier degré; mais comment constater leur ignorance à cet égard ou par rapport au second degré? M. Günther se borne à indiquer les premiers auteurs qui nous ont conservé des preuves directes de ces degrés, mais il ne démontre pas qu'ils sont les premiers qui les aient connus, ce qui est bien nécessaire pour les conclusions qu'il en tire.

Cependant, même appliqué d'une manière plus correcte, le principe de M. Günther me semblerait peu propre à faire ressortir le véritable développement historique de la science. En prescrivant l'ordre de la succession des idées, dont la connaissance devait être le fruit de l'étude historique, il ne laisse aux historiens que le soin de trouver les dates et les noms qui marquent les différents pas connus d'avance. Ce qui donne, au contraire, à l'étude historique de la science son charme essentiel, c'est la découverte de ces pas ou degrés qui ont conduit à son état actuel. Pour les connaître il faut en étudier les états antérieurs sans opinion préconçue, et il faut considérer les connexions entre ceux qui se succèdent immédiatement avant de les mettre en rapport avec la science de notre temps.

Quant à la notion des coordonnées, le rôle qu'elles jouaient dans les travaux d'Archimède et d'Apollonius, et leur manière de les employer, seront de meilleurs guides pour

la recherche des degrés inférieurs qui ont précédé la notion complète que des règles empruntées aux mathématiques modernes. On ne tardera pas à trouver un de ces degrés en remarquant la connexion intime qui existe, dans la géométrie ancienne, entre l'usage des coordonnées et cette algèbre géométrique dont on trouve les premières applications dans le second livre d'Euclide.

On a commencé¹⁾ par représenter des quantités abstraites par des droites; ensuite on a été conduit à représenter un produit par l'aire d'un rectangle ayant pour côtés les deux facteurs. La position du rectangle étant indifférente, on peut regarder les deux facteurs comme les coordonnées d'un sommet rapporté aux deux côtés opposés. Les opérations qu'exécutent les différents géomètres grecs au moyen de cette représentation, et qui s'étendent, dans le deuxième et le sixième livre d'Euclide, jusqu'à la résolution de l'équation du second degré, coïncident essentiellement avec le déplacement de l'origine d'un système de coordonnées. Les autres transformations de coordonnées que nous rencontrons dans la géométrie supérieure des anciens s'exécutent de même par des remaniements d'aires.

La connexion de l'algèbre géométrique avec l'invention des coordonnées est confirmée par les premières équations connues des sections coniques. La représentation d'un produit par un rectangle devait conduire à la considération des différents rectangles qui ont la même aire. Le lieu du sommet opposé à l'origine de ces rectangles est l'hyperbole équilatère rapportée à ses asymptotes. Selon la tradition, déjà Ménechme s'en est servi dans sa duplication du cube, quoique la considération stéréométrique des sections d'un cône ne conduise pas à cette représentation de l'hyperbole. La figure servant, selon le premier livre d'Euclide, à transformer un carré y^2 en un rectangle px dont un côté p est donné, contient le point (x, y) , qui

¹⁾ Voir le premier chapitre de mon livre, où, toutefois, je ne m'occupe pas en particulier de la connexion avec le développement de la notion des coordonnées.

parcourra une parabole si le carré est variable. Cette représentation d'une parabole est la seconde équation d'une conique dont se serait servi Ménechme dans sa duplication. Ce problème lui-même s'est présenté au moment où on a essayé d'étendre l'algèbre géométrique à des questions du troisième ordre¹⁾.

Je rappellerai encore que les noms donnés par Apollonius aux trois sections coniques sont empruntés aux opérations géométriques qui servaient à la solution des équations à une inconnue des deux premiers degrés, et que ces noms expriment la connexion intime qui existe entre ces solutions et les représentations qu'il prenait pour points de départ de l'étude des propriétés des coniques. Ces représentations ne diffèrent en aucun point essentiel de celles dont on se servait avant Apollonius²⁾.

En rappelant que déjà les Pythagoriciens représentaient des produits par des rectangles et s'occupaient des « applications » de figures, c'est-à-dire de la solution géométrique des équations des deux premiers degrés, nous comprenons qu'à l'origine de la théorie des coniques — due en partie à l'algèbre géométrique — les savants grecs étaient en état de rapporter ces courbes à un système de coordonnées et d'en exprimer les équations. De ce germe, appartenant déjà au troisième degré de M. Günther, s'est développée une véritable connaissance de l'usage des coordonnées, à mesure que le développement de la théorie des coniques exigeait l'amélioration de l'instrument qu'on y appliquait.

Ayant trouvé le germe de l'usage des coordonnées, on peut essayer de suivre en remontant les considérations qui l'ont préparé. Il faut penser alors à la connaissance du fait que

¹⁾ Je me réfère encore au 21^{me} chapitre de mon livre, où je traite de la première origine de la théorie des coniques. Je rappelle toutefois qu'il s'agit ici d'une époque dont on ne connaît pas assez de faits pour les ordonner d'une manière assurée.

²⁾ Voir le deuxième chapitre de mon livre.

deux systèmes de droites parallèles décomposent le plan en parties qui restent toujours de la même nature. Ce fait, qui est la base de la mesure des aires planes¹⁾, était bien connu des Égyptiens. Les arpenteurs y ont égard en préférant de décomposer le terrain en parties rectangulaires. Cette décomposition ne se réalise que d'une manière incomplète, si le contour naturel est curviligne; mais alors la décomposition approchée contient une représentation approximative du contour, qu'elle rapporte aux coordonnées formées des deux systèmes de parallèles.

C'est un exemple d'une détermination de cette nature que cite M. Günther d'après Héron; mais il est difficile de savoir jusqu'à quelle époque on doit faire remonter cette détermination ou des déterminations semblables. Nous rappellerons à cet égard le procédé dont les Égyptiens se sont servis quatorze cents ans avant J. C. pour donner à un tableau une nouvelle échelle. On décomposait l'ancien tableau en des carrés auxquels on substituait, sur le nouveau tableau, des carrés ayant avec eux un rapport donné. Les carrés correspondants des deux tableaux devaient contenir des parties correspondantes des figures. Le carré où se trouve un point indique alors, à des fractions près du côté des carrés, les coordonnées de ce point. On a donc une véritable application de coordonnées. Sans doute une seule application est très loin de constituer une véritable notion des coordonnées; mais le procédé égyptien montre le grand âge des idées dont s'est développée la détermination conservée par Héron²⁾. L'existence de ces procédés pratiques nous

¹⁾ Voir la p. 85 du nouveau livre de M. Paul la Cour, intitulé: *Historisk Mathematik*.

²⁾ Je dois aux « *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* » de M. Cantor la connaissance du procédé égyptien (voir la p. 58). M. Cantor compare aussi, p. 323—324, ce procédé à celui que nous a conservé Héron; mais, chose étrange, à cet endroit où il veut rendre compte de l'usage des coordonnées dans l'antiquité, il oublie de parler de l'usage scientifique qu'en ont fait les grands géomètres.

explique la facilité avec laquelle la science grecque a inventé et développé l'usage scientifique des coordonnées dès qu'elle en a eu besoin.

Une autre préparation est due à l'astronomie. Je ne suis pas en possession de connaissances assez étendues de l'histoire de l'astronomie pour savoir si l'on peut soutenir contre M. Günther les remarques de M. Baltzer sur le grand âge des trois systèmes de coordonnées célestes, comme j'ai soutenu ses remarques sur l'usage de coordonnées par Archimède et Apollonius¹⁾; mais même le modeste degré de développement que leur attribue M. Günther, à l'époque des grands progrès de la géométrie grecque, suffit pour rendre possibles des suggestions réciproques entre les deux sciences quant à l'usage des coordonnées. On a une trace de ces suggestions dans les noms de longitude ($\mu\tilde{\nu}\chi\omicron\varsigma$) et de latitude ($\pi\lambda\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$) donnés à deux coordonnées sphériques²⁾. On sait qu'Hipparque faisait usage des coordonnées géographiques de ce nom; mais j'ignore l'âge des coordonnées célestes qui portent le même nom.

Je me borne à ces remarques, en laissant à ceux qui connaissent mieux que moi la littérature astronomique conservée, le soin d'entreprendre des recherches sur le développement des coordonnées astronomiques.

¹⁾ Voir les «*Berichte über die Verh. der Kgl. Sächs. Gesellsch.*», Math.-phys. Classe, Bd. XVII p. 1—6. M. Günther essaie, dans le mémoire dont je me suis occupé ici, de réfuter les deux remarques de M. Baltzer qui sont citées dans le texte. Aussi les autres remarques historiques que fait M. Baltzer à l'endroit cité offrent beaucoup d'intérêt, celle, par exemple, que Leibnitz a, le premier, donné aux abscisses et aux ordonnées le nom commun de coordonnées, ce qui est le dernier pas du développement de la notion des coordonnées.

²⁾ Voir l'intéressante analyse des représentations des orbites apparentes des planètes d'Oresme que donne M. Günther aux p. 383 etc. de son mémoire.

Mammuthjæger-Stationen ved Priedmost,

i det Østerrigske Kronland Mähren. efter et Besøg der i Juni—Juli 1888,

af

Japetus Steenstrup.

(Meddelt i Mødet d. 19. October 1888.)

Hermed en Tavle.

I forskjellige Egne indenfor det østerrigske Monarki har man i de seneste Tider fra en af Jordskorpens yngste Dannelser (den saakaldte Löss) fremdraget overraskende Bidrag til Besvarelsen af Spørgsmaalet om Menneskeslægtens Ælde paa vor Del af Jordkloden. Naturligvis tænke vi os endnu ikke denne Ælde angivet efter vor Tidsregning og i Aaremaal, ja ikke engang efter en rund Sum af Sekler eller Aartusinder, men derimod, indtil videre i det mindste, regnet efter en Slags Natur-Almanak, der angiver Tidsfølgen i de store Begivenheder og Omskiftelser i Naturens eget Liv, hvilke vi i Kraft af geologiske og palæologiske Undersøgelser kunne paavise at have afløst hinanden i en bestemt Tidsorden. Dens Ælde bliver følgelig nærmest bestemt ved den Række af disse, som med Sikkerhed vides indtrufne siden Menneskets Optræden i Europa.

Exempler paa saadanne Begivenheder i Naturen ere de paaviste store Omskiftelser i det Dyreliv, der efterhaanden kom til at herske paa Landjorden; i den Planteverden, der efterhaanden udgjorde de nødvendige Betingelser for de forskjellige Dyrefauners Tilværelse og Trivsel, og i Karakteren af de «Vind- og Vejrligs-» Forhold, som i disse lange Tidsrum afløste hinanden, i det mindste over den nordlige Halvdel af Jordkloden.

Det, der for os da bliver at aflæse paa slige Tids-Milepæle, naar de skulle tjene os til Fastsættelse af Menneskeslægtens Ælde i et givet Jordstrøg efter de Vidnesbyrd om Menneskets Tilværelse, som fremdroges af dettes Jordlag, bliver altsaa væsentligen Besvarelser af visse Spørgsmaal, der f. Ex. kunne være formulerede saaledes:

Ligger Dannelsen af de Jordlag, i hvilke Minderne om en Menneskeslægts Tilværelse vare opbevarede, nær ved eller længere borte fra de to store Vendepunkter i vore Klimatforhold, der almindeligvis benævnes som Istidens Indtræden og Istidens Forsvinden? — Hvorvidt vise Lagene med slige Minder sig samtidige med et saadant Led i Dyrelivets store Omskiftelser som det, Geologerne have fundet karakteriseret ved de uddøde Hovdyr og Rovdyr af usædvanlig Størrelse (Mammuther og Rhinoceroter; eller Kæmpeløven og Kæmpebjørnen fra de saakaldte Hulefaunaer)? — Eller ere disse Lag maaske snarere samtidige med det Dyreliv, hvis Hovedpræg ikke gaves af slige aldeles uddøde Dyreformer, men derimod af saadanne, som ikke længere leve i de Jordstrøg, hvori deres Levninger i Mængde nu forefindes, men nok andendets, og som altsaa kun ere blevne fortrængte eller udryddede fra visse større Jordstrøg, f. Ex. Rensdyret, Moskusøxen, Steppe- eller Vildhesten, Lemmingerne? Eller, — hvis Svaret maaske vil lyde til os i et andet Sprog — hvorvidt de fremdragne Minder om vor Slægts tidlige Optræden ligge omgivne af og umiskjendelig knyttede til et daværende Planteliv, der viser sig ligt de højnordiske Landes, med deres Alpepile (*Salix polaris*, *S. herbacea*, *S. reticulata*), Dværgbirke (*Betula nana*, *B. alpestris*), Rypelyng (*Dryas octopetala*) o. s. v.? Dog alt dette kun som Exempler.

Èt maa man imidlertid vel mærke sig, naar man agter at ville benytte de ovennævnte eller lignende Omskiftelser i det organiske Livs Optræden som tidsbestemmende for selve

Menneskets Optræden. Omskiftelserne paa den organiske Side af Naturen ere naturligvis i en nøje Forbindelse med Gangen i Klimatforholdenes Skiften; og i disses Gang op imod «Istiden» og tilbage fra denne (tildels maaske endogsaa i Klimatets Bølgegang under selve den umaadelig lange Istid), kan der altsaa have været meget lige eller i alt Fald til hinanden svarende klimatiske Betingelser, som have hersket og afløst hinanden baade før den egentlige Istids fulde Indtræden og efter dennes Ophør, kun at de naturligvis hinsides og dennesides Istiden maa have fulgt efter hinanden i omvendt Tidsorden.

Naar altsaa vore Skovmosers Vegetationslag saa tydeligen vise os, hvorledes her i Landet, efter Isdækkets endelige Forsvinden, Vegetationens Omskiftelser ere gaaede gjennem en ren arktisk Flora af Dværgpile og Dværgbirke o. s. v. til en Ris- og Bæverasp-Vegetation, og fra denne til et Naaletræs (Fyrre-) Skovdække og derefter til de endnu hos os fremherskende Løvtræ-Vegetationer af Eg og Bøg, saa er det vist en naturlig Antagelse, at lignende Stadier i Omskiftelserne bleve tilbagelagte i sin Tid under disses Gang i modsat Retning fra de mildere Klimatforhold, som efter hvad vi vide, herskede i de meget fjærnere Tidsrum forud for Glaciertiden, og indtil de ugunstigere Forholds Indtræden, hvilke tilsidst endte med det større almindelige Isdækkets Fremkomst. Og langt mere end en rimelig Slutning er dette, naar vi allerede for andre Nabo-Landes (f. Ex. Englands) Vedkommende i deres væsentlige Træk have kunnet erkjende bestemte Trin eller Stadier i disse Temperaturforholds Gang op imod Istiden.

I de ovenfor brugte Udtryk: «lignende» eller «tilsvarende» Gjennemgangstrin ligger naturligvis ikke udtalt nogen Fordring om, at hinsides og dennesides Glaciertiden disse skulle have været de selvsamme, eller skulle have haft den samme Udstrækning og Varighed o. s. v., thi dette ere vi

vel næppe berettigede til at forudsætte. Men i ethvert Fald imødegaa vi ved disse Udtryk de mindre rigtige Forestillinger og Indklædninger, som oftere fremsættes og som give det Udseende af, at Istiden i hin fjærntliggende Fortid ligesom mere pludselig havde afbrudt de tempererede Egenes frodigere Vegetationer og kraftigere Dyreliv.

Til det foranstaaende knytter sig nu uvilkaarligen et Par for vort Emne vigtige Betragtninger.

Først nemlig denne, at den hele Skala af Plantevegetationer, der i Tidernes Løb findes at have afløst hinanden, ligefra vort Lands arktiske Flora og indtil vore Løvskovene af Eg og Bøg, ligger aflejret imod Væggene og paa Bunden af de Kjæder, Truge og Lavninger o. s. v., hvori Tørvemoserne findes eller som indtages af vore staaende eller løbende Indvande. De Grus-, Sand-, Ler- eller Mergellag, der paa Sider og Bund omgive alle disse Lavninger og i hvilke disse ere ligesom udhulede Fordybninger, gaa folgelig i deres Dannelse forud for selve Fordybningerne med deres forskjellige deri aflejrede Plantedækker, og ere altsaa i Tiden ældre end den hele Række af disse. Geologisk have disse Sand-, Grus- og Lerlag vist sig som hidrørende fra Istidsperiodens store og gjentagne Omflytninger af de løsere Jord- og Bjergmasser og altsaa hørende til de hos os i lang Tid under Navnet Rullestensdannelser vel kjendte Jordlag, som i deres nuværende Skikkelse nærmest ere frembragte ved og under de langvarige Efterveer af det store Isdækkes Afsmeltning. Senere end denne Episode i Naturens Liv her i Norden er altsaa hin hele Række af Vegetationer, men dennes ældste Led — Dværgpilenes og Dværgbirkens Flora med den arktiske Dyreverden, der knyttede sig til den (f. Ex. Rensdyret) og til dens Tid (f. Ex. *Apus glacialis*) — gaar vistnok nær op imod den.

Tidligere end denne Episode maa derimod de Faunaer af Landpattedyr have levet, hvis Levninger trods de mange Omflytninger findes i fuld erkjendelig Tilstand indlejrede i Rulle-

stensgruset og Leret, og saa meget tidligere end denne maa de have levet, som ingen af deres Levninger forekomme i disse Lag i oprindeligt Leje, eller endog nær ved dette. Aldrig findes de her at ligge som hele Skeletter, ikke engang som sammenhængende Dele eller sammenhørende Knokler af disse; stedse derimod som enkelte og spredte Knokler og Tænder; og alle have de rimeligvis mange Gange været omlejrede af de Bevægelser, som dels selve Isgangen, dels Isens Afsmeltning uophørligen foraarsagede og hvoraf de saa godt som alle bære stærke Mærker. Af disse Landpattedyrs Levninger skal jeg her dog kun særlig berøre dem af Mammuthen (*Elephas primigenius Bl.*), fordi Ælden af Menneskets Tilværelse paa Jorden saa almindeligen og over det hele Europa er bleven beregnet efter dette Dyrs Levetid. Fra dansk Jordbund er der af Mammuthens Levninger i de sidste Decennier fremkommen mindst nogle og tyve saadanne spredte Fund, (deraf 6 af Stødtænder, 11 af Kindtænder fra Over- og Underkjæben, 4 af Knokkelpartier af forskellige Legemsdele); alle ere de fra de nævnte Jordlag og de afgive derved tilstrækkelige Vidnesbyrd om, at de Mammuthdyr, hvorfra Levningerne stamme, alle tilhørte Tider, der laa langt forud for det iskolde Tidsrum, hvori vor arktiske Flora med dens Rensdyr herskede her, ja langt forud for den urolige Jordomflytningstid, der gav Landets Højder og Bakker, hvorpaa senere Polarfloraens Dvergpile og Dvergbirke fæstede sig, deres nuværende Hovedpræg.

For vort skandinaviske Nordens Vedkommende kan der ikke være Tvivl om denne uhyre Tids-Afstand imellem hin arktiske Flora og de i vore Grus- og Lerlag liggende Mammuther. Den saa almindelig udbredte Forestilling om Samtidighed imellem Mammuthernes Levetid og Menneskets Optræden her i vor Verdensdel giver mig derfor Anledning til strax at gjøre opmærksom paa det vigtige Forhold, at Menneskets Optræden i Norden ikke hidtil med Sikkerhed har kunnet føres længere tilbage end til vore Fyrreskoves Tid, og ingenlunde

op til Landets Polar-Floras. Tidsafstanden mellem Nordens ældste Befolkning og disse Mammuther bliver følgelig her saa meget betydeligere. Mammutherne nemlig hinsides Istidens Skjærmydsler, den arktiske Flora med dens Rensdyr dennesides disse, og den ældste Befolkning atter langt paa denne Side af Polarfloraen¹).

Disse Tidsafstande ere ganske vist næppe af samme Udstrækning, om endog hver af dem omspænder et Tidsrum, hvis Udmaaling fordrer en Maalestok med Aartusinde som Enhed. Men størst Varighed har vistnok Istiden havt; dog selv dens Udmaaling i Aaremaal vil maaske nok engang naaes, hvis det virkelig lykkes Astronomernes, Fysikernes og Geologernes forenede Bestræbelser at sammenknytte dens Indtræden og Afløb med bestemte Afsnit i de seculære Ændringer af Jordens og Jordbanens Stilling i det store Verdensrum. Indtil da, og i alt Fald indtil deres Calculer for Istidens Indtræden og dens Varighed ikke længere svinge mellem enkelte Aartusinder og flere Titusinder, gjøre vi rettest i, baade i Almindelighed og for vort specielle Spørgsmaals Vedkommende, at holde os til en sikrere relativ Angivelse, som jeg ogsaa andensteds har søgt at gjøre midlertidig forstaaelig saaledes:

Ikke blot Istiden, men alle de store Efterveer efter denne, gaa saa langt tilbage i Tiden, at de ligge forud for alle de Tider, hvorfra der i Sydens og Østens ældste kulturhistoriske Lande haves opbevarede Efterretninger om eller findes nogenlunde sikre Antydninger af, at Klimatforholdene i Oldtiden have været de samme som i Nutiden. — Dette have de umulig kunnet være, saalænge Isdækker laa over en stor Del af Europas og Asiens Højder²).

¹) Smlgn. Jap. Steenstrup. *Kjøkken-Møddinger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente alter Kulturstadien*, Kopenhagen. 1886. m. 4 Tafl. S. 46.

²) Smlgn. Jap. Steenstrup. (Om de franske Knokkelhuler.) *K. D. V. S. Overs.* 1866 S. 40; og Lützens *«Tidsskr. f. pop. Fremstill. af Naturvidensk.»* 1867. S. 62.

II.

Den foran givne Orientation tog sit Udgangspunkt fra hjemlige eller skandinaviske Forhold, fordi disse i Europa endnu ere de eneste, der formaa i Sammenhæng og i uafbrudt Tidsfølge at oprulle for os i sluttet Række de Omskiftelser i Naturen, der paa en og samme Plet have fulgt paa hinanden, siden Istidens Forsvinden. Jeg skikkede den forud for derved at gjøre bedre forstaaelig for Læserne baade den store Betydning, jeg maatte tillægge de arkæologisk-geologiske Fænomener, som i den saakaldte Lössformation vare komne for Lyset i Østerrig, navnlig i Kronlandet Mähren, og de personlige Bevæggrunde, der, saa at sige, maatte tvinge mig til ikke at nøjes alene med den i Litteraturen os givne Fremstilling af disse Forhold, men til Fromme for mine fremtidige Studier — trods Afstand og fremrykket Alder — selv at tage Fænomenerne i Øjesyn paa Stedet og dér gennemgaa i det mindste en Del af de originale Aktstykker om dem.

Enhver, som i det sidste Aarti har forsøgt blot saa nogenlunde at følge med en rig, men rigtignok meget spredt Litteratur over de saakaldte Knokkelhuler i ældre Kalkstens- og Sandstens Bjerglag, maa vistnok, ligesom jeg, i en ikke ringe Grad være bleven overrasket ved den store Mængde Huler af denne Natur, der ere blevene paaviste i de østerrigske Lande og som, delvis i det mindste, tillige ere blevene undersøgte m. H. t. deres ofte særdeles rige Indhold af Knokler og Kranier af uddøde Pattedyr i Forbindelse med Menneskers Efterladenskaber, navnlig disses Redskaber og Vaaben, forarbejdede af Sten eller Ben.

Paa hvilke forskjellige Maader og ad hvilke forskellige Veje disse Gjenstande af saa ulige Art og Oprindelse efterhaanden, men dog oftest med lange Mellemrum, ere komne ind mellem ulige Partier af Hulefyldet eller senere blevene blandede ind i dette, og tilsidst bragte i de Stillinger og Lejer, som nu hver

af dem indtager, kan ikke paa Forhaand besvares paa en for alle Huler, ja ej engang for alle Partier af én og samme Hule, almenyldig Maade. Besvarelsen kan egentlig kun gives for hver Hule for sig, og, selv da, først efter at en forudgaaende og meget indtrængende særlig Undersøgelse af Hulen og dens enkelte Afdelinger eller Forgreninger har fundet Sted. Under en saadan Undersøgelse forudsætter man naturligvis, at tillige Opmærksomheden stærkt har været henvendt paa Hulens nærmeste Omgivelser, og navnlig de Steder, hvor dens Spalter og tidligere Indgange udmunde. Denne almindelige Fordring maatte altsaa ogsaa stilles som Betingelse for en nogenlunde rigtig Tydning af Hulefyldets Historie i de østerrigske Knokkelhuler. Desuagtet forekommer det mig, at Tydningen af Huleforholdene her ikke har oppebiet Afslutningen af saadanne Undersøgelser, men væsenligen kun er sket efter et ensformigt, saa at sige konventionelt antaget Skema, ligesom Tilfældet er næsten i alle andre Lande med Knokkelhuler.

Denne mindre kritiske Tydning af, hvad der af det sammenlejlrede i en Hule eller i ét Hufelag tør anses for virkelig samtidigt og hvad ikke, har da ogsaa havt til Følge, at man i ingen anden Del af Europa har i senere Tider efter en saa stor Maalestok kunnet forøge Massen af den Art af Beviser for Menneskeslægtens store Ælde, som man med Englænderne kunde kalde «*Cave-Evidences*», de formentlige Bevisligheder nemlig for Menneskets Samtidighed her i Europa med meget gamle Dyreverdener, med Mammuthernes og Næsehornenes, med Hulehyænernes og Hulebjørnernes Fauna o. s. v.

For de østerrigske Landes Vedkommende ere disse Hulernes rigelige Bidrag til Belysning af Naturens og Menneskets præhistoriske Tilstande fornemlig komne til vor Kundskab ved Afhandlinger og videnskabelige Meddelelser, der vare optagne i de periodiske Skrifter, udgivne af det K. K. Videnskabernes Akademi i Wien, særlig i dettes Sitzungsberichte efter Aaret

1870; af den K. K. Geologische Reichs-Anstalt (Jahrbuch); af det Anthropologische Gesellschaft in Wien (Mittheilungen, fra 1871 af) og af enkelte Landsdeles naturhistoriske og lignende Foreninger. — Som et ret ejendommeligt Udtryk for den almindelige Interesse, der i disse Lande er vakt for Huleforskninger, fortjener det at bemærkes, at den større Tourist-Tidende: Mittheilungen des Österreichischen Touristen-Clubs, endog har en egen fortløbende Sektion: «Für Höhlenkunde».

Det meget store Materiale af de i disse mange Huler fundne Knokler og Tænder af de ældre Dyreformer, men fremfor alt af de om Menneskevirksomhed vidnende Oldsager af Sten og Ben, er tildels blevet opbevaret i enkelte større Privatsamlinger; dog er endnu mere blevet indlemmet i lokale eller Provinssamlinger (f. Ex. i Brünn, i Olmütz o. fl. St.). Hvad der i de seneste Aar af det offentlige er bleven erhvervet fra Privatsamlinger og efter specielle paa mange Punkter officielt foranstaltede Udgravninger er bleven ført til Wien, for efterhaanden, som det nye, storartede Museumscomplex der nærmer sig sin Fuldendelse, at blive udpakket og opstillet i dette, maa være næsten utrolig meget, i det mindste efter en Mængde foreløbige Efterretninger herom at dømme.

En af de tidligste og største Erhvervelser i denne Retning fik Staten ved Kjøbet af den meget store private Samling, som Lægen Dr. Heinrich Wankel i Blansko i Mähren efterhaanden havde tilvejebragt ved egne Undersøgelser og Udgravninger, — en Mand, hvis Betydning for Studiet af Østerrigs allerældste Kulturforhold, saavidt jeg kan skjønne, nærmest bør sammenlignes med Boucher de Perthes's for Frankrigs. — Efter Salget af sine Samlinger flyttede Dr. Wankel til Olmütz, og her hverken kønedes hans Iver for fortsatte Undersøgelser eller for Anlæggelsen af nye Samlinger i disse Retninger, saaledes som jeg af eget Øjesyn i denne Sommer har kunnet bekræfte det. Intet synes at glæde den nu aldrende Mand

mere, end at se den nye opvoxende Samling benyttet af Landsmænd og fremmede Videnskabsmænd. For mig og den Opgave, jeg havde sat mig, indeholdt den belærende Fund fra Hulerne og fra den saakaldte «Mammuthjæger-Station» ved Pŕedmost, hvis første videnskabelige Undersøger Dr. Wankel i Aaret 1880 havde været, og for denne Stations Skyld var det jeg særlig havde søgt til Olmütz. For al den Forekommenhed, hvormed das Vaterländische Museum in Olmütz, hvori Dr. W.'s senere Indsamlinger ere opbevarede, blev mig forevist af Dr. W. og hans Familie og aabnedes for mig til uforstyrret Afbenyttelse, og for den særlige Velvillie, Dr. Wankel viste mine Studier ved selv at ville ledsage mig til Pŕedmost og orientere mig i Forholdene der, saaledes som han havde opfattet dem, er jeg ham i høj Grad forbunden og takskyldig.

En anden utrættelig Forsker af Mährens præhistoriske Forhold, som baade selvstændigen har anstillet omfattende og indtrængende Undersøgelser af flere af Landets Knokkelhuler, og i 1882, 83 og 84 med en prisværdig Omsigt og Iver har fortsat lignende Studier over et større Parti af Mammuthjæger-Stationen ved Pŕedmost, er Professor Dr. Karl J. Maška ved «Landes-Oberrealschule» i Neutitschein i det nordlige Mähren. Professor Maška er selv en yngre Mand, hvis Interesse for de arkæologiske Studier vakttes ved Dr. Wankels Undersøgelser og næredes ved de af denne i Blansko tilvejebragte Samlinger; derfor omtaler han i de forskjellige i flere Tidsskrifter givne Beretninger om sine Forskninger stedse denne Mand som sin Lærer og første Indleder paa Arkæologiens Veie og betegner ham jevnlig med Hædersnavnet: «Der Vater der Mährischen Præhistorie» o. l.

Det rige Udbytte af Oldsager og Dyrelevninger fra begge Fundgruber af saa ulige Art, som Knokkelhuler og Mammuthjæger-Stationen i Lössen paa sin Vis ere det, findes opstillet i Prof. Maška's meget betydelige private Samling hjemme i hans Bolig. — Den var paa en meget simpel og økonomisk

Maade bragt i en overskuelig og selv for fremmede let benyttelig Ordning, hvilket ogsaa kom mig særlig tilgode under mine i mange Dage fortsatte Studier i den. Én Egenskab ved Samlingen, der foruden dens overordentlige Rigdom i enkelte Retninger særlig maatte tiltale mig og i mine Øjne virkelig ogsaa gav den imellem andre Samlinger af denne Art sit særegne Præg, tror jeg i faa Ord her at burde betegne. Den syntes mig saaledes tilvejebragt med en stadig Hensyntagen til mange Fordringer, der uundgaaelig ville stille sig, skulde Materialet tjene til en, saa vidt muligt, videnskabelig Belysning af de indviklede og vanskelige Forhold, der jævnlig møde os ved geologisk-arkæologiske Undersøgelser; derfor ogsaa med klar og fuld Bevidsthed om, hvilken stor Betydning for Gjenstandenes rigtige Tolkning og for deres egen Forhistorie det altid har, at deres Overflader ved Udtagelsen af Jordlaget og Rensningen fra dette have ændret sig saa lidt som muligt. Den Sum af Tid og Kræfter — Penge tale vi her ikke om —, der saa tydelig var anvendt paa de omhyggelige, men møjsommelige Undersøgelser af Jordmassernes Indhold af smaa Gjenstande, fortjener af Videnskabsmænd en ikke ringere Paaskjønnelse end den Opmærksomhed, der synligen var skjænket Sondringen og Opbevarelsen selv af de mindste af disse. Under Samlingens Afbenyttelse var det derfor ligesom en beroligende Følelse, at et ved Undersøgelser af den Art og ved Anlæg af de hertil førende Samlinger fristende og hyppigt Bihensyn — med en vis Forbigaaen af alt det mindre anseelige men derfor ikke mindre vigtige, just at fremdrage og opbevare det iøjnefaldende og det til Skuestykker i et stort Museum sig særlig egnende — havde paa en heldig Maade underordnet sig Hensynet til det virkelig belærende og oplysende. Hovedvægten syntes lagt paa Tilvejebriugelsen af et Materiale til Landets forhistoriske Arkæologi, der ikke alene kunde vække, men ogsaa understøtte videnskabelige Drøftelser, som endnu staa tilbage. inden det præhistoriske Studium kan siges at være bragt i en

ret videnskabelig Gænge, og paa hvilke de følgende Blade maaske allerede turde give ret slaaende Exempler.

For mig har det været en egen Tilfredsstillelse, at det blev mig forundt, selv personligen at tage i Øjesyn og ved Prof. Maškas venskabelige Imødekommen at stifte nøjere Bekjendtskab med et efter min Mening for Videnskaben saa betydningsfuldt Materiale, som det af ham baade tilvejebragte og tilrettede Udbytte fra hans fleraarige Undersøgelser af Mährens Knokkelhuler og af dets Löss-Station ved Předměst. At kunne her offentlig og varmt anerkjende dette, er mig saa meget kjærere, som jeg, hvad nedenfor vil sees, har en saa stærkt afvigende Mening fra denne min Kollega om Tydningen af det, man med Hensyn til Spørgsmaalet om Menneskeslægtens Ælde kan og bør læse sig til paa Tilstanden af Knoklerne i hans lærerige Samling. For bestemtere at have begrænset det Omraade, indenfor hvilket en mere skrigende Uoverenstemmelse mellem min og Prof. Maškas Opfattelse af Hule-Resultaterne ligger, vilde jeg dog gjerne her endnu tilføje ét. Hvis der virkelig, som Videnskaben saa højligen maa ønske det, kan iværksættes en fortsat Undersøgelse af Mammuth-Stationen ved Předměst, og denne kunde blive udført med den ønskelige Omsigt og Rø, — hvorfor vistnok fornøden Bistand fra det offentlige helst burde forud sikres den, — da er det allerede foreliggende Materiale i Dr. Maškas Samling for mig et fuldt Vidnesbyrd om, at denne Undersøgelses Fortsættelse og Afslutning næppe vilde kunne lægges i bedre Hænder end hans.

En ganske anden og særegen Fortjeneste vil det efterhaanden indrømmes, at Hr. Professor Dr. K. Maška har indlagt sig hos alle Videnskabsmænd, der paa en mere alvorlig Maade interessere sig for Spørgsmaalet om Menneskeslægtens Optræden her i den forhistoriske Tid, nemlig ved Udgivelsen af

sit Skrift: *Der diluviale Mensch in Mähren. Neutitschein. 1886.* Ved dette lille Arbejde (109 S. med 51 Fig.) har han nemlig afhjulpet et stort Savn, der var saa meget føleligere for disse Mænd, som Meddelelserne om Hulefundene og de dermed beslægtede Fund i de østerrigske, navnlig mähriske, Lössdannelser. forelaa meget spredte i de forskjellige periodisk udkomne Skrifter. Han har heri givet et første og meget udførligt Overblik over samtlige indtil da (1886) skete Undersøgelser af Knokkelhuler i Mähren, forsaavidt disse tillige havde indeholdt Menneske-Efterladenskaber, og umiddelbart dertil har han knyttet et lignende Overblik over de af Dr. H. Wankel og ham selv i flere Aar gjorte Udgravninger fra Mammuth-Stationen, eller det saakaldte «Kulturlag» i Löss-Dannelsen ved Pŕedmost. Til Slutning har han, efter sin bedste Opfattelse af begge Hovedkilders Data, sammenstillet disse til et overskueligt, hidtil af os alle meget savnet Total-Billede af Menneskets Færden og Liv i Mähren i disse fjerntliggende Tider.

Paa Grund af den i det hele taget fuldstændige Overensstemmelse mellem de af Lösslagene og de af Hulefyldet fremdragne Arter af større Hvirveldyr og ligeledes mellem Sten- og Benredskaberne fra begge disse Fundgruber, var det allerede ganske naturligt, om Totalbilledet af disse Ur-Mährers Liv ikke blev givet alene efter de Elementer til Skildringen, som Knokkelhulerne i saa lang Tid havde givet og i den sidste Tid saa meget forøget. Unægtelig var denne Art af Fundgruberne i Antal den langt overvejende, og dernæst havde den ogsaa baade hyppigst, og, fra en vis Side set, paa en mere udtømmende Maade været Gjenstand for Undersøgelser, fordi Hulerne, som Maaska etsteds ytrer, tilbyder lettere Lejlighed til saadanne. Men, hvad der ovenfor og andensteds ofte nok er hentydet til, Fundene i Hulerne ere upaalidelige i al Tidsregning, hvad enten Spørgsmaalet gjælder en bestemt Tidsfølge eller Samtidighed. At et Totalbillede imidlertid kun bør dannes af

Elementer, der vare helt eller omtrent samtidige tilstede, var en væsenlig og ret billig Fordring, men Knokkelhulernes Evne til at opfylde en saadan Fordring om virkelig Samtidighed mellem de Data, der fra dem leveres til Skildringen, er saare ringe; den er ikke blot omtvistet, men betvivlet og benægtet. Derfor var det baade vigtigt, om Prof. M. fra Undersøgelserne over Prædmost-Kulturlaget kunde føre nye og sikre Beviser for en utvivlsom Samtidighed mellem Menneskene, Dyrefaunerne og de geologiske Fænomener, der tilsammen skulde bringe den fornødne Virkelighed og Liv ind i Totalbilledet, og, hvis saadant lykkedes, da tillige aldeles rigtigt, om han med fuld Kraft søgte at gjøre disse gjældende.

At Prof. Maška ikke har følt sig fuldt tilfredsstillet ved Hule-Vidnerne for Samtidigheden mellem Menneskene og Mammutherne med disses Beslægtede og Tidsfæller, gaar vel mindre tydeligt frem af Skriftets forskjellige Afsnit, men er paa en bestemt og glædelig Maade udtrykt i Slutningsafsnittet, hvor han fremhæver Betydningen af Prædmost-Stationen i Lössen i Modsætning til Hulernes evindelige Tvetydighed eller Upaalidelighed. For Maška staar «Kulturlaget» i Prædmost-Lössen som en saa meget strengere Angiver af fuld Tids-Enhed for hele Lagets Indhold, som det med dets utrolig mange Skeletter af Mammutherne, dets Mængder af Flintskjærver og overalt indblandede Kul- og Aske- Dele m. m. i hans Øjne kun repræsenterer det relativ korte og begrænsede Tidsrum, da alle disse Gjenstande, nærmest ved Menneske-Virksomhed, og saa at sige midt under Lössmassens Dannelse, nedlagdes der og væsenlig i de Stillinger, de endnu indtage Kulturlagets Alder faar derhos i sin Helhed kun et ringere Rum at svinge i, da det er indrammet af Lössens næsten støvfine Sandmasser, og disses Aflejring antages efter Geologernes ældre Opfattelse, til hvilken Maška endnu slutter sig, fornemlig at have fundet Sted ved pludselig Opstuvning af Tø vandet fra Bjergtoppene indenfor et vist Afsnit af den lange Istid. — Efter den nyere

Opfattelse af Lössens Beskaffenhed, som den berømte Geolog og Geograf F. v. Richthofen først har lært os og som har vundet mange varme Tilhængere, ogsaa flere i Østerrig, skyldes dens Aflejring derimod vedholdende Luftstrømninger og Vindene, der her fra Højdeegnenene, dryssende eller blæsende, snart aflejrer disse fine Støv-Sandmasser paa en Dalstræknings ene Side, snart paa en anden, snart dermed fylde Dalbundene, og snart igjen bortfejle dem fra de Strækninger, hvor de havde fundet Hvile, til ganske andre Egne, og senere igjen føre nye Aflejringer over de blottede ældre. Denne Opfattelse, der udelukker Vandstrømmes Indvirkning ved Lössens oprindelige Aflejring og kun lader dem faa Betydning ved enkelte senere Omlejringer, indskrænker ikke Lössdannelserne til snevrere geologiske Tidsafsnit, henlægger heller ikke et Mellemlag, som f. Ex. «Kulturlaget», indenfor ét snevert Tidsrum, men lader overalt de deri indesluttede Dyr- og Plantelevninger være det tidsbestemmende for hvert enkelt Lag eller Parti. Efter sin Opfattelse af det mærkelige Kulturlag i Lössen ved Předměst, at det er Udtryk kun for én enkelt og ovenikjøbet en relativ kort Tidsfase, er Prof. Maška naturligvis fuldt overbevist baade om en streng Samtidighed mellem alle de Dyrreformer, hvis Skrog eller Skeletdele findes ophobede i Laget, og mellem disse Dyr og de Mennesker, hvis Redskaber o. s. v. af Sten, Ben og Tandmasse (Elfenben) ligge samlede med dem, og til hvis Virksomhed paa selve Stedet og i dets nærmeste Omegn endog hele Kulturlaget — umiddelbart eller middeldbart — menes at maatte skyldes sin Tilblivelse. Efter den Regel, at det stedse maa være det klare og utvetydige, der kaster det rigtige Lys over det tvetydige, synes Prof. Maška at have i selve Předměst-Forholdene seet ligesom en indirekte Bekræftelse eller i alt Fald en Slags Bestyrkelse af hin tvivlsomme Samtidighed, der syntes antydet i Hulefundene, dog mere som en Mulighed end som en Sandsynlighed. Under alle Omstændigheder synes Prof. Maška ikke at have næret den ringeste Betænkelighed ved at

opsummere de enkelte Træk eller Data, som Udbyttet af de to Fundgruber hver for sig gav, sammen til ét Totalbillede.

Af Trækkene i det saaledes hos Maška fremkomne Totalbillede af dette Mährens Urfolk eller Ur-Mährer, interesserer os med Hensyn til Spørgsmaalet om Menneskeslægten's Ælde følgende 3 — men baade for deres og for andre Træks Vedkommende henvises Læseren iøvrigt til de Udtalelser og Sætninger, der nedenfor S. 205—12 ere ordret gjengivne efter Maškas fortjenstfulde Skrift:

1. Hvad Tiden angik, levede disse Ur-Mährer under den fulde Diluvialtid og navnlig i en «Inter-Glacialtid» eller en senere Afdeling af Istiden.
2. Hvad Tilholdssteder eller Opholdsteder angik, da havde de fornemlig paa fri Mark eller i Skove bestemte Stader, hvor de særlig dvælede, henslæbte deres Bytte, tilberedte deres Føde o.s.v.; men de nøjedes dog ogsaa med at tage deres Tilflugt til Huler og Kløfter, især paa kortere Tid.
3. Hvad endelig daglig Levevis og Næringsveje angik, da maatte de fortrinsvis anses for et Jægerfolk, selv om de maatte formodes, foruden Vildt, tillige at fortære Rødder og Frugter.

Fyldigst fremtræde Trækkene i dette friske Jægerliv ved nøjere Betragtning af Prædomst-Forholdene, thi efter Prof. Maška's Skildring jagede de baade:

- a) den arktiske Faunas Hoveddyr: Rensdyret, Steppe- eller Vildhesten, Moskusoxen m. fl.
- b) maaske (??) ogsaa nu og da Hulefaunaens Rovdyr, Huleløven og Hulebjørnen; men fremfor alle dog
- c) Mammoth-Elefanten, nu og da med dens Jevninge *Rhinoceros tichorhinus*.

Det blev imidlertid Jagten paa Mammutherne, hvorpaa deres Husholdning efter Udtrykkene egenlig havde været grundlagt; disse dræbte de i Mængde paa fri Mark og i Skov, hvor de dog ikke, som Nutidens Elefantædere, tilberedte og spiste dem paa Fange- eller Fældningsstedet, men de slæbte dem til deres faste Stæde, ikke blot en enkelt Gang, men Snese af Gange, og det baade halvvoxne og gamle, samt deres Unger. Her viste de i Tusindvis liggende smaa kantede Kulbrokker, især af «Benkul», at de ved Ild tilberedte dette ejendommelige Støvildt i Forening med det øvrige forholdsvis mindre Vildt, som Jagten havde givet dem, Renen, Vildhesten o. fl., hvilket de dog kun havde fældet i et langt ringere Antal. Her tildannede de — efter de talrige Smaaskjærver af Flint og Jaspis at domme — endel af deres Stenredskaber, hvilke dog kun kunde blive smaa, da Raamaterialet, selv om det blev hidslæbt andensteds fra, kun havde tilbudt sig som mindre Stene. Her endelig udvalgte de og behandlede de de Partier af Knokler og Elfenben, der vare tjenlige til Redskaber o. s. v., og mange af disse bleve vist ogsaa forfærdigede og brugte her..

Det vil let erkjendes, at Pŕedmost ikke alene i Prof. Maška's Øjne gav Samtidighedsbeviset en anden Styrke end det tidligere havde haft, men ogsaa har givet hans Billede af den mähriske Urjægerstamme en egen Fylde og ydre Udstaffering. — I begge Henseender stemme de Udtalelser, vi have fra Dr. H. Wankel (f. Ex. de i nedenstaaende Uddrag S. 203—5 meddelte), hermed fuldkommen overens! Fremdeles sammenholde man hermed Grev G. Wurmbrand's Billede af Mammuthjægerens Liv ved Joslowitz (nedenfor S. 201—3).

Uden Pŕedmost vilde Kultur-Billedet altsaa have set helt anderledes ud, i det mindste haft mere ubestemte Træk. Saa meget mere paatrænger sig det Spørgsmaal, om de talrige fra Pŕedmost-Laget hentede Data til Skildringen ere blevne rigtig tydede? Kunne disse Arkivalia ikke ogsaa, enten helt eller

delvis, læses paa en anden Maade og da give en anden Mening?

Jeg i det mindste læser flere af dem paa en ganske anden Maade, og efter denne Læsning, for hvis Rigtighed jeg mener at Dokumenterne i Dr. Wankel's og Prof. Maška's store Samlinger ville aflægge Vidnesbyrd, bliver Billedet af Jægerlivet i Pŕedmost i flere væsentlige Henseender et helt andet.

Jeg har tydelig nok kunnet læse den Mening ud af dem: at Mährens Pŕedmostmænd hørte til et Stenaldersfolk fra Mellem-Europas egentlige Rensdyrtid;

men ikke, at de vare ældre end denne, eller at de havde levet der i noget Afsnit af den større Glaciertid, endsige før denne;

heller ikke, at de levede der sammen med Mammuther, eller i det hele vare samtidige med disse Urtids-Elefanter ¹⁾,

endnu mindre, at de havde jaget og dræbt dem, eller, hvis de paa anden Maade havde forstaaet at bemægtige sig saa kolossale Dyr, at de da havde slæbt dem, enten som hele Kroppe eller delte i større Parter, hjem til deres Stade. Ikke det allermindste Tegn til, at disse Jægere i lange Tidsrum havde haft deres fornemste Næring af Mammuth-Dyrene, har jeg derfor hidtil kunnet se.

Denne saa modsatte Opfattelse af det, som Prof. Maška med hans ældre Landsmand har ment at finde bevist ved Pŕedmoststationen, vil kunne finde sin naturlige Forklaring i en egen Mystifikation, for hvilken Pŕedmostkulturlaget synes mig at have udsat sine Undersøgere. Istedetfor at Laget, med alle de deri indesluttede Levninger af Dyr og Menneske-Redskaber, mentes at være et utvetydigt Udtryk for en snever Sam-

¹⁾ α: For-Istids-Elefanter, smlgn. foran S. 149—50.

tidighed og en eneste Tidsfase, saa turde det, ret be-
seet, være et *tvetydigt*; men netop derfor virkelig godt
Udtryk for *to* meget forskellige Tidsfaser, mellem
hvilke der maaske endog ligger Aartusinder!

Dette lyder maaske nok i Begyndelsen noget gaadefuldt; men,
hvis saa er, løses Gaaden i alt Fald neppe uden ved lignende
Skridt som dem, jeg gjorde: et direkte Besøg i Předměst
og et skærpet Studium af de to nævnte Samlinger derfra i Olmütz
og Neutitschein. Imidlertid haaber jeg, at Løsningen, som jeg
derved mener at have fundet, nok bliver nogenlunde forstaaelig
ogsaa for andre, naar jeg i faa Ord her giver en Forklaring af
Dr. Wankels i 1886 i Verh. der Anthropol. Section zu
Stettin givne Skitse af den lodrette Løss-Skrænt bag
Hr. Chromečeks Have og sammes indlejrede «sorte»
«Kulturlag», og ligeledes i Korthed oplyser de Forhold i dette,
der aabenbart efter min Opfattelse ikke ere blevne forstaaede
eller ere blevne mistydede.

Derpaa vil jeg altsaa nu gjøre et Forsøg og bede Læseren
følge mig til Předměst.

III.

Předměst er en Landsby, næppe en halv Mils Vej N.-Ø.
for Prerau, en Kjøbstad i det østlige Mähren, og Knude-
station paa Jernbanelinien Leipnik—Brünn, samt ikkun en god
halv Times Jernbanefart fra Olmütz, Mährens gejstlige Hoved-
stad. Omgivelsen af denne Landsby frembyder Løssbakker, især
langs med Bečvas Flodløb, og disse hvile paa et Underlag
af fast, devonisk Kalksten, der hist og her træder frem i Dagen
ved Bankernes Fod, samt hvor Løssen for økonomiske For-
maals Skyld er bleven fjernet lige ned til Grunden. Dette er
netop Tilfældet med et Bankeparti af ægte Løss — en støvfin og
porøs, med lodrette Porer gjennemsat Sandmasse — der har
lejret sig paa Siderne af en noget kjedelformig Lavning i den

umiddelbare Nærhed af en større Avlsgaard, der tilhører Hr. Grundbesidder Josef Chromeček i Předměst. Baade for at borttage til forskjelligt økonomisk Brug de op igjennem Løssmassen staaende Partier af devonisk Kalksten og for at udvide den af Løssbanken indsnevrede Haves Grund, blev der for langt over ti Aar siden, altsaa omtrent i Halvfjerdserne, bortgravet betydelige Masser af Løss og i disse en utrolig Mængde, ja hele Vognlæs af store fossile Pattedyrs Knokler. Knoklerne bleve knuste og benyttede som Bengjødning paa de omliggende Ejendommers Marker.

Idet nu Bortgravningen i de nævnte Øjemed fortsattes i hvert af de følgende Aar, fremkom der saadanne høje og lange lodrette Løss-Vægge, som dem Bakken i disse Aar frembyder, og hvoraf den paa Tavlen givne Skitse fremstiller Forholdene, som de viste sig for et Par Aar siden og i alt væsentligt endnu viste sig i Aar.

Den mørkfarvede, næsten sorte Stribe, der i en noget ulige Afstand fra Bakkens Overflade — men i Regelen kun 8—10 Fod fra denne — ses at løbe langs hen i den lodrette Løss-Væg, betegner et 1—1½ Fod tykt Mellemlag imellem de to i Væggen fremtrædende Løsspartier. I dette Indlag imellem to forskjellige Afdelinger af utvivlsom ægte Løssmasse er det, at den umaadelige Mængde af store Pattedyrs, og i aldeles overvejende Antal Mammothdyrs, Knokler samt af talrige Flint- og andre Sten-Redskaber findes, og som derfor er bleven kaldt: «Kulturlaget». Dets mørkere Farve, der stikker saa stærkt af imod Væggenes gulhvide Sandpartier, skyldes dels selve Knoklernes brunlige eller mørkgraalige Udseende, dels, og fremfor alt, den mærkværdige Blanding af askelignende Jorddele og kullignende Bengrus eller Bensmuld, der udfylder alle Mellemrum mellem de tallose store Knokler eller ligesom udgjør en ejendommelig Art af løs Benbreccie eller Dejg, hvori Knoklerne og Flint-Redskaberne, samt alle øvrige Smaasten, der ere bleve hidbragte ved Menneskehaand, findes ligesom indbagte.

Denne mørke Stribe er nu i Virkeligheden ikke lige erkjendelig i alle de fremstaaende eller tilbagetrukne Partier af Skræntens Vægge — hvad man efter Skitsen let kunde formode — men i de hidtil blottede Vægge har den dog altid kunnet forfølges, om end Indlaget hist og her ligesom udtyndede sig. I Almindelighed syntes Indlagets Leje i Banken ogsaa nogenlunde at følge dennes egne Heldninger.

Det var til en saadan Stribes Synlighed i Løss-Væggene, at det Haab knyttede sig, der fornemlig førte mig til Mähren. Med dennes Hjælp haabede jeg nemlig ved en af de to kjendte Mammuthjæger-Stationer — enten ved den ældre, af Grev Gunacker Wurmbrand undersøgte og beskrevne nær Joslowitz, eller den noget yngre af Dr. Heinr. Waukel og Prof. Dr. Maška gjentagne Gange undersøgte og skildrede ved Priedmost — at kunne med egne Øjne naa til at opfatte Forholdet imellem Kulturlaget og dets Over- og Underliggende. Det maatte med en saadan Vejledning sandsynligvis blive muligt for den Fremmede, der ankom senere end alle Udgravningerne — og, hvad jeg maatte være belavet paa, endog saa sent, at det egentlige Kulturlags Indhold maatte formodes bortgravet eller udtømt — igjennem Øjet at kunne erhverve sig i det mindste et bestemt Indtryk af Kulturlagets Beliggenhed og Leje, maaske endog en fast Overbevisning om, hvorvidt Vandbevægelser havde været uden al Medvirkning til det overliggende eller underliggende Løsslags Aflejring, eller til Kulturlagets Indlejring imellem disse.

Udsigten til dette Haabs Opfyldelse netop ved Priedmost-Stationen blev i ikke ringe Grad bestyrket ved de Meddelelser, som Hr. Prof. Maška i Neutitschein venligen sendte mig som Svar paa min Forespørgsel desangaaende, allerede inden min Afrejse herfra. Men langt ud over alle mine Forventninger viste dog Kulturlaget sig endnu i Behold der, da jeg faa Uger senere fra Olmütz, over hvilken Stad jeg af flere Grunde havde

lagt min Orientations-Rejse ind i Mähren, blev af Mammuthjæger-Stationens første og ivrige Undersøger, Dr. Heinr. Wankel, ført til Pødemost og nu stilledes lige over for saa betydelige og saa talende Rester af dette storartede og indtil dette Øjeblik i Europa i sit Slags ganske vist enestaaende Monument over en fjern Fortids Natur- og Kultur-Forhold. Ubeskrivelig var min Overraskelse, da jeg, efter at have bøjet omkring Hjørnet af et af Skrantens fremstaaende Partier, kastede Øjet op paa Kulturlaget i den bagved liggende Løssvæg, og nu stod Ansigt til Ansigt lige over for Resterne af mægtige Mammuther, som et svagt Nedskred eller rettere sagt, thi saa er Løssens Natur, en tynd Afskalning af Væggen, just nylig havde blottet. Fra Indlagets mørkere Baggrund grinede mig her imøde to næsten snehvide, bøjede Flader af flere Fod lange Hælvter af den ene Mammuths i halvskruede Linier udspærrede Stødtænder, medens to endnu mere snehvide Cirkelflader mellem disse og ved Siden af dem betegnede de lodrette Brudflader af et Par endnu kraftigere Elfenbenstænder af et andet Individ; overalt fra dets mørkere Grund imellem disse lysende Figurer skimtedes Knokler og Benstykker, blegfarvede Flintskjærver og Smaasten at rage frem. Det gav paa en Gang en livlig Illustration af alt det, som kun i dunklere Træk stod for mig efter de i øvrigt mange Gange gjennemgaaede Beskrivelser, og denne vil for enhver virkelig Forsker fuldelig retfærdiggjøre mit øjeblikkelige Udbrud til Dr. Wankel, at havde jeg end kun under større Besværligheder, som en ubefæstet Helbredstilstand lagde mig i Vejen, kunnet foretage denne Rejse, saa lønnede dog et saadant Selvsyn af Forholdene rigeligen disse Besvær, og hvad der maatte følge efter dem!

Hver Haandfuld man optog af det nedfaldne «Kulturlag», hvert lille Parti, en af Dr. Wankel tilkaldt Arbejder med Hakke eller med Spade løsnede og lod rulle ned til os, fandtes tæt pakket med Knokler og Knokkeldele af Mammuth, og navnlig var det interessant at se f. Ex. større Partier af parallel med

hinanden liggende Mammuth-Ribben komme frem just mellem de udspærrede Stødtænder og formodentlig tilhørende det samme Individ, og andensteds flere i Selskab med hinanden fremdragne korte Knokler af en Mammuthfod o. s. fr. Hver løsbrudt Knold af Kulturlagets Breccie belyste Rigtigheden af det i Skildringerne nævnte Utal af Ulvelevninger, thi løse og enkeltliggende Knokler af dette Rovdyr, kjendelige for det dermed fortrolige Øje ved en mere blegbrun Farve og en egen Konservation, laa næsten i enhver Haandfuld af Breccien.

Ikke mindre betegnende for en anden Virksomhed der paa Stedet var det Antal af Smaasten, navnlig Flintskjærver og tildannede Flintredskaber, der overalt mødte Øjet, og navnlig gav Flintens afblegede Flader mig et Vink om de vistnok ikke korte Tider, da Kulturlaget var udækket, og i det mindste Dele af det udsatte for Lyset.

Men mit Besøg paa Stedet tilsigtede jo kun et kort Indblik i Kulturlaget og et orienterende Overblik over de almindelige ydre Forhold, hvorunder det forekom, ikke nye eller indgaaende Undersøgelser af Laget i dets Enkeltheder. Tvertimod! det var mig just meget magtpaaliggende, at for min Skyld kun saa meget løsnedes af Laget som var nødvendigt til dette Indblik i Kulturlagets almindelige Overensstemmelse med de deraf givne Beskrivelser. For enhver Forsker, der fra lignende eller beslægtede Studier har en levende Følelse af, hvor mange Enkeltheder, der, selv efter de mest omfattende Undersøgelser, altid blive staaende tilbage at udvide, bekræfte eller berigtige, maa det staa som en hellig Pligt, man skylder Videnskaben, at omgaas sparsomt med et for denne saa vigtigt Materiale som Stationen ved Pŕedmost. Lad os længe nok indulle os i det Haab, at Vindskibelighedens lange og stærke Arm nok aabner os igjen, om kort eller lang Tid, andre «Ligmarker» af Mammuther — hvo borger os vel for, at de da paa nogen Maade blive tillige Kulturlag af den Betydning for vore Studiers Fremskriden, som Laget ved Pŕedmost?

Jeg iler derfor nu over til de Meddelelser om Kulturlagets Leje og ydre Forhold, som jeg allerførst skylder Læseren:

at det utvivlsomt maa have ligget, som det nu ligger, siden Dannelsen af det øvre Løsslæg, der nu dækker det;

at det, inden dettes Lejring over det, kan gjerne have været dækket en eller flere Gange af andre Løssmasser, der kunde være bortførte igjen af Luftstrømme eller Vinde, men ingenlunde ved Vandbevægelser, af hvilke der ikke kom mig ringeste Spor for Øje;

at heller ikke nogensomhelst Vandbevægelse kan spores at have været i Virksomhed ved Sammenbringelsen af Kulturlagets talrige og forskelligartede Bestanddele;

men at der fra denne Anerkjendelse af, at Vandbevægelser ere uden Skyld i alle disse Gjenstandes Sammenbringelse indenfor samme Rum, er et saare langt og uberettiget Spring til den fremsatte Paastand, at Urfolket har samlet alt. Navnlig ligger det over et saadant Folks, som over ethvert Folks, Kræfter at slæbe Mammuthkroppe, eller store Parter af disse, lange Veje og Snese efter Snese, for at nyde Kjødet paa bestemte Tilholdssteder, ligesom det i det hele ligger udenfor de Paralleler, elefantjagende eller elefantædende Folkestammer have givet os.

Mammutherne maa have selv bragt sig derhen, hvor de nu ligge og hvor de sandsynligvis alle ere blevne liggende, som døde eller dræbte under en af de Overraskelsser — Vandmangel, Frost, Uvejrs-Storme, stærk Skræk! — hvorunder deres nærmeste Slægtninge, den asiatiske Elefant, men ogsaa andre i store Flokke levende Hovdyr, saa ofte skarevis segne.

Men ved hvilken Katastrofe de end ere faldne dér, saa er Katastrofen indtruffet, efter at det nederste Løsslæg havde ind-

taget sin nuværende Stilling, og ogsaa dette har lejret sig uden Vands Medvirkning, men lejret sig over et stenblandet ældre Parti, som delvis skylder rindende Vandstrømme sit nuværende Udseende.

Efter denne almindelige Orientation, der indrømmer, i hvor vigtige Punkter man forud maa anerkjende Rigtigheden i de givne Skildringer, gaar jeg altsaa, efter det givne Lofte, over til Betragtninger af flere af de enkelte Forhold i disse Skildringer, for efterhaanden igjennem disse, om muligt, at samle de forskellige Opfattelser af det storartede Fænomen til en Enhed og Helhed.

Det er da fremdeles rigtigt, at Kulturlaget helt igjennem indeholder to Klasser af Bestanddele: utallige Knokler af forskellige Pattedyr og næsten tallose Efterladenskaber af Menneskevirksomhed, begge blandede mellem hinanden. Pattedyr-Resterne hidrøre — vi nævne kun her de vigtigste af dem efter deres Hyppighed — fra Mammuthen (*Elephas primigenius* Blb.), Ulven (*Canis lupus* Lin.), Renen (*Cervus tarandus* Lin.), Vildhesten (*Equus ferus*), Moskus-Oxen (*Bos moschatus* Zimm.). Redskaberne ere dels af Sten, og da fornemlig af Flint og i Former som en almindelig Stenalderbefolknings mindre Lanse- eller Pilespidser, Skrabere, Knivflækker o. s. v., men enkelte af en rødlig Jaspis, og et just ikke ringe Antal udgjøres af haandstore, haarde, kvartsitagtige Knuse-Sten; dels ere de af Knokkelmasse og af Elfenben, bearbejdede i forskellige Former.

For saa vidt altsaa en stærk Indblanding af Menneske-Redskaber og Dyreknokler i samme velbegrænsede Lag — og det ovenikjøbet i et uhyre stort Antal — skulde være tilstrækkelig til at afgive et fuldgyldigt Bevis for Menneskets Samtidighed med alle disse Dyr, hvis

Knokler ligge indesluttede i Laget, saa ville de nævnte Undersøgere og Forfattere (K. Maška og H. Wankel) være i deres gode Ret, naar de i Analogi med Sæse Slutninger fra Knokkelhulerne¹⁾ allerede deraf hævdede en saadan Samtidighed. Men naar de saa foruden paa Sammenlejringer end yderligere mente at kunne beraabe sig paa en saadan indbyrdes Sammenhæng imellem de to Klasser af Bestanddele, at Dyrelevningerne saa godt som alle bleve at betragte som Rester af Menneskets Fødemidler, Redskaberne og Kullene som Midlerne til disses Erhvervelse og Tilberedelse, maatte Rigtigheden af denne Opfattelse synes dem aldeles ubestridelig.

Opfattelsen vinder derfor heller ikke nogen egenlig Styrke ved det overraskende Tillæg, som disse Forfattere lægge til Vidnesbyrdet om Menneskets Virksomhed paa dette Sted, og hvorved de i alle Forholdene uvilkaarligen gjenkalde os Scenerne fra vore Kjøkkenmoddingers eller fra de nordamerikanske „*Shell-heaps*“ Tilblivelse. De lade nemlig Kulturlaget i sin store Helhed være Værk af Menneskehaand alene, og uden at indrømme Naturen en Medvirkning i noget Punkt, lade de alle Dyrene, der indeholdes i Laget — forsaavidt de da ikke maatte være dræbte paa selve Stedet, f. Ex. Ulvene — være slæbte fra de Marker og Steppe-Skove, hvor de fældedes, hen til Jægernes Stade paa den aabne Løss-Banke; selv de store Elefanters Kroppe!! Herved kommer der unægtelig et saa kolossalt Træk ind i det allerede iforvejen storartede Billede, vi faa af en primitiv Menneskestamme, der angives ikke alene at have drevet Jagt paa Mammuther, men tillige væsenligst at have levet af disse Dyr, at det virker trykkende paa Sandsynligheden af den hele Skildring, og ved sin Unaturlighed og Overdrivelse saa at sige knuser hele dennes Betydning som Bevis for, at Mennesker og Mammuther her levede samtidig.

¹⁾ og fra vore skandinaviske Knokkelhuler (3: vor Stenalders store Gravkamre) kunde man billigvis tilføje.

Paa min egen Opfattelse af denne Samtidighed vil jeg ikke paastaa, at dette Træk har virket dræbende, thi der har, som mange ville vide, næppe nogensinde været virkelig Liv i den, men jeg véd, at det har haft en noget nedslaaende og dæmpende Indfyldelse paa andres. Dette er for Resten, i mine Øjne, allerede et ret godt Tidens Tegn.

Uden at behøve at læse mellem Linierne, har jeg og andre ofte nok faaet at føle, at det at betvivle denne Samtidighed i Grunden ikke alene betragtes som en Uret imod dennes Hævdere, der fra Englands, Belgiens og Tysklands Huler i Aartier have fremdraget saakaldte «uimodsigelige» Beviser for denne Samtidighed, men tillige som en ligefrem Tort imod selve Videnskaben, der jo, idet den hver Dag bygger videre paa dem, saa at sige *ex consensu gentium* har godkjendt de førte Beviser.

Alligevel! Betæneligheder er der nu en Gang baade imod disse Bevisførelser og deres Resultater; ja, meget stærke ere de Tvivl, der ere rejste imod begge. For mit eget Vedkommende gjælder dette ogsaa Beviserne, hentede fra Prædmost, hvad enten man foreholder mig «Uimodsigeligheden» af hvert af deres enkelte Punkter, eller henviser mig til Styrken af dem i deres indbyrdes Sammenhæng. Mine Tvivl ere oftere i de allerseneste Aar blevne imødegaaede med en ikke just usædvanlig, men desuagtet noget besynderlig Talemaade, at naar ikke en Gang Løss-Kulturlagene kunne tilfredsstille os med deres Beviser for den Samtidighed imellem Mammuther og Mennesker, som allerede «Hulefundene» med deres „*Cumulative Evidences*“ saa godt som (disse tre Ord er man hensynsfuld nok til ikke altid at udelade) have sat udenfor al Tvivl — hvilken Art af Beviser vil man da fordre? Herpaa tør det nok være mig tilladt at fremdrage en ældre Bemærkning til Svar. Misforstaaelsen er simpelthen den, at man slet ikke har for-

dret eller fordrer nogen bestemt ydre Art af Beviser, men Beviser af en indre Natur, der tilfredsstiller Videnskabens Erfaringer og Krav, og — hvad Nutiden paa mange Maader synes at glemme — ikke mindst almindeligt sundt Omdømme (*bon-sens*). „*Il faudra donc user de circonspection*“ — tilraaber den ædruelige Prof. A. Morlot Archæologerne i Anledning af «Beviserne» for den nordiske Stenalders Tvedeling. — „*On l'a assez vu — la science, cultivée sans bon-sens, mène à l'extravagance*“ (*L'archéologie de Mecklenbourg. 1868 p. 5*).

Indtil altsaa Vidnesbyrd kunne fremlægges, der tilfredsstillte det sunde Omdømmes og den videnskabelige Forsknings bestemte Krav, bør, efter min Mening, ingen Samtidighed imellem Mennesket og Mammuthen videnskabeligen anerkjendes i nogen af de to Retninger, hvori man hidtil har ladet denne finde Sted. Saa længe bør man altsaa hverken lægge Menneskeslægtens Optræden her i Europa tilbage til noget af de Glacial-Perioden underordnede Tids-Afsnit, i hvilke man i Almindelighed hensætter Mammuthens Fremtræden, Trivsel eller Forsvinden, heller ikke — hvis man tager Menneskets Leven her som det fastere Tids-Afsnit — føre Mammuthens Levetid fremad til den Række af Tidsrum, indenfor hvilke Mennesket vides at have levet her i Europa (f. Ex. den fornævnte Rensdyr-Periode).

Til Retfærdiggjørelse for, at jeg indtager dette Standpunkt ogsaa lige over for det i Sandhed storartede, præhistoriske Monument ved Pfredmost, der ikke uden en vis Ret, som det senere skal ses, er bleven kaldt en «Mammuth-Jægerstation», lader jeg nu følge en Række Bemærkninger, som dels sigte til at belyse for Læseren flere af «Kulturlagets» Enkeltheder, dels ere rettede imod dette i dets Helhed, navnlig imod det som en *ex consensu gentium* stemplet, men af Videnskaben ikke godkjendt Bærer af det saalænge savnede, fuldgyldige Bevis for, at Mennesket og Mammuthen levede ved Siden af hinanden her i Europa.

Vi vende derfor igjen Blikket paa »Kulturlaget» og dets forbausende Mængde af Skeletter og Knokler for at tage flere af disses speciellere og almindeligere Forhold under nærmere Betragtning og Overvejelse.

Her møder os da først den allerede af Undersøgerne selv saa ofte fremhævede Overvægt af Mammuther i Forhold til Antallet af de andre Hovdyr, hvis Knokler findes i Laget, og som ligeledes antages at have tjent Mennesket til Føde, om end efter en ringere Maalestok: Rensdyret, Steppehesten, Moskus-Oxen. I den Del af Laget, der paa den foranførte Maade omhyggeligere var bleven undersøgt af Prof. Maška, mentes der at have været Skrog af omtrent 25—30 Individuer af Mammuth, af meget ulige Alder, derimod kun Knokler af omtrent 10 Rensdyr, 8 Heste, og kun et Par Moskus-Oxer. Et foreløbigt Skjøn, som jeg, efter de i Maškas Samling opbevarede Knokler, selv havde forsøgt at tage over dette statistiske Forhold, var ret vel overensstemmende hermed. At der i det mindste havde været omtrentlig et lignende Antal Individuer af disse Dyr i de Partier af Laget, der bleve udgravede under Dr. H. Wankels Ledelse, antog Prof. Maška. Mammuthen har altsaa været saa overvejende med Hensyn til Antallet af Individuerne, at den fra denne Side med Rette af Prof. Maška var bleven kaldt Jægenes Hovednæring — saafremt det i det hele kan bevises, at den har tjent dem til Føde! — I Antal staar den dog meget tilbage for de store, kraftige Ulve, der ifølge Knoklernes Mængde, skjønnes at være bleve dræbte der paa Stedet enten ved Mennesker eller ved hinanden indbyrdes. — Prof. Maška har i sin Samling alene af Ulvekjæber c. 125 Stkr., der kunne regnes at repræsentere 70—80 Individuer, under alle Omstændigheder altsaa 2—4 Individuer for hvert af Mammutherne. Have nu alle disse Ulve gjæstet Pladsen til de Tider, da Jægerfolket var der, har Livet formodenlig for ingen af Parterne været meget trygt eller

roligt. Af Polar-Rævene (*Canis lagopus*) ere Levningerne ogsaa ret talrige, men dog kun en Brøkdæl af Ulvenes, og færre ere de af Jærven (*Gulo borealis*).

Men et andet Forhold, der er vigtigere end de i Laget forekommende Dyr-Arters relative Individ-Antal, er den gennemgaaende Forskjel, der jævnsides hermed udtaler sig i den større eller mindre Fuldstændighed af de tilstedeværende Partier af Individets Skelet, og i Graden af disses Behandling ved Menneskehaand.

Det fremgaar af det, der allerede er anført, og som er støttet paa gjentagne Udtalelser af Dr. Wankel og Prof. Maška, at efter Knoklernes gjensidige Leje i Kulturlaget maa Mammutherne i Reglen betragtes som oprindeligt tilstede i hele Skrog eller i store sammenhørende Partier af disse, om end ikke alle Afsnit ere lige paaviselige. Visse større og fastere Knokler af Skelettet, f. Ex. Lemmeknoklerne, Underkæbebenene, vare forholdsvis bedre bevarede og derfor deres Leje hen igjennem Laget lettere at forfølge, ligesom de ogsaa lettere kunde fremdrages enten i nogenlunde hel Tilstand, eller i saadanne Stykker, der uden Vanskelighed igjen ved kunstige Midler kunde sammenføres. Men Knoklerne af andre Partier af Skelettet, der havde en ringere Modstandskraft, fordi de havde en mindre fast Bygning, f. Ex. Hvirvlerne og tildels Ribbenene, især af de ikke udvoxne Dyr, ikke at tale om Kraniets med de store, af tyndvæggede Luftrum gjennemsatte Knokler, vare i en meget sprød og mere eller mindre smulret og sammenfalden Tilstand. — Opmærksom Udgravning og omhyggelig Undersøgelse af det Knokkelgrus, de ligesom havde efterladt sig, lod dog ingen Tvivl tilbage om, at ogsaa disse Partier havde været tilstæde, og det samme var Tilfældet med de talrige næsten til Plader forkortede Knokler af Fodpartierne, der ofte fandtes samlede. — Ogsaa af Ulvene berettedes det at man enkelte Gange havde

kunnet forfølge Partier af Rygsøjlen med deres Hvirvler i Rækkefølge. Af **Renen**, **Hesten** og **Moskus-Oxen** fandtes derimod ikke Spor af saadanne i naturlig Orden liggende Hvirvelpartier eller andre Skelet-Afsnit, men kun spredtliggende **Knokler**, og disse viste just en anden **Behandling** end **Mammuthknoklerne**.

I de to ofte nævnte Samlinger kunde jeg paa de fra **Pŕedmost** opbevarede **Knokler** af **Renen** og **Hesten** fuldelig overbevise mig om, at **Knokler** af begge disse **Dyr** ofte bære de umiskjendeligste **Mærker** af at være blevne knuste for **Marvens Skyld**, eller at være «marvspaltede», som vi for **Kortheds Skyld** pleje at kalde det. Dernæst viste de, at **Sønderslagningen** just var sket ved voldsomme **Slag** med **Sten**, der havde temmelig store **Slagflader** eller tykke **Slagkanter**, altsaa næppe ved **Hjælp** af kun smaa **Flintredskaber**, men sandsynligvis ved de større, ovenfor berørte: «**Knusesten**». For disse **Hovdyrs Vedkommende** har jeg derfor ikke den ringeste **Tvivl** om, at de have udgjort en — rimeligvis endogsaa en væsentlig — **Del** af dette **Stenalderfolks Føde**.

Anderledes staar min **Opfattelse** af **Mammuth-Dyrenes Forhold** til denne **Befolkning**.

Det er vel sandt, at baade hos **Wankel** og **Maška** forekommer jevnlig bestemte **Udtalelser** om, at **Mammuthernes Knokler** vare spaltede og klovede ved **Menneskehaand** («durch Menschenhand geschlagen» o. l.) i økonomisk **Øjemed** og nærmest for **Marvens Benyttelse**, samt at **Smaaridser** paa deres **Overflade** antoges for at hidrøre fra **Kjødets Afskjæring** eller **Afskrabning**. Men i begge **Samlinger** har jeg paa de mig som saadanne foreviste **Knokler** ikke kunnet finde **Spor** af **Spaltning** eller **Klovning** ved **Menneskehaand**; derimod fuldt op af de **Spalter**, **Revner** og **Bristninger**, som fremkomme ved **Virkning** af afvejlende fugtig og tør **Tilstand**, og

de derved fremkaldte Sammentrækninger og Udvidninger af Benmassen, og som hos Lemmeknoklerne fornemlig ske i Længde-Retningen. Langs disse Bristnings- eller Splintringslinier var der heller ikke at iagttage Slagindtryk af nogen af de to Skikkelser, man her fornemlig maatte vente, hvis mekaniske Slag havde været anbragte. Der var hverken bestemte Mærker af enkelte stærkere, eller voldsomme Slag, som dem jeg ovenfor anførte, at Ren- og Hesteknoklerne frembød; heller ikke var der saadanne smaa Mærker langs Spaltningerne, som nødvendigvis maatte vise sig i stort Antal langs Revnernes eller Bensplinternes Rande, hvis disse skulde være Virkningen af de smaa Flintredskabers Hamren paa Benene, paa samme Vis nemlig, som den, der mentes at have tilvejebragt Længdeklovningen af de store Stødtænder, Elfenbens-Tænderne. Mærkerne af saadanne Smaaslag vilde, paa Grund af den Mængde, hvori de da maatte optræde, ligesaa lidt kunne undgaa det søgende Øje som Mærkerne af de enkelte store Slag, eller Sporene af indsatte smaa Flintskjærv-Kiler, hvis saadanne virkeligen, som man har formodet, her havde været anvendte til Sprængningen.

Langs de større Spalters og Revners Rande saas selve Kanterne rigtignok ofte ligesom svagt afrundede, og ligesaa Kanterne af de lange Splinter, hvori Knoklerne jævnlige havde opløst sig, men denne Kantafrunding kan jeg ikke sætte i Forbindelse med nogen mekanisk Paavirkning fra Menneskets Side eller tænke mig frembragt ved Smaaslag, hidrørende fra Forsøg paa at spalte eller i mindre Partier udklove Knoklerne. Den er jo ogsaa meget forskjellig fra den Afrunding ved tydelige Smaaslag, man kan iagttage paa de Knokkelpartier, Mændene have søgt at tildanne til et eller andet Formaal. De svagt afrundede Kanter frembyde for mine Øjne derimod kun den Afrunding, som Knoklers eller Bensplinters skarpe Kanter antage, naar de længe have været udsatte for Luftslid, navnlig for sandfyldte Luftstrømningers Paavirkning, den samme,

som efter min Mening ogsaa tydelig afspejler sig i de sandglættede Overflader paa mange af Knoklerne.

Men hvorfor skulde egentlig ogsaa en primitiv Befolkning just for Marvens Skyld ofre Tid og Slid paa møjsommeligen at kløve eller aabne hine kolossale Skabningers massivtbyggede sejge Lemmeknokler, der ere indvendigen hovedsagelig fyldte med tæt svampet Benvæv og, i Modsætning til alle de Dyr, hvis Knokler marvspaltes, enten ingen egentlig Marvhule frembyde eller kun en saare svagt udviklet, og navnlig hos alle ikke fuldt udviklede Dyr? Saaledes stod Spørgsmaalet for mig, da jeg i 1866 i den S. 150 anførte Afhandling om det videnskabelige Udbytte af Undersøgelserne i de franske Knokkelhuler, ankede saa stærkt over de i mine Øjne kun lidet tilfredsstillende Oplysninger, som en ellers fortræffelig Undersøger og højt skattet Palæolog Ed. Lartet her gav os om de franske Urjægeres saakaldte Spaltning og Knusning af *Rhinoceros*-Knoklerne efter de i Hulen ved Aurignac efterladte Rester fra deres store Gravfester. Ogsaa andre Steder har jeg udtalt min bestemte Tvivl om Rigtigheden af den Tydning, man havde givet af de tidligste Menneskers Forhold til Fortidens store, uddøde Tykhude (*Pachydermer*) og som man navnlig havde støttet paa Hulefundene i England og Belgien.

Berettigelsen til min Tvivl i denne Henseende tør jeg vel antage at have tilstrækkeligen objektivt begrundet i den sammenhængende Fremstilling, jeg i mit Universitetsprogram i 1861 første Gang gav af Menneskets systematiske Behandling af Land-Pattedyrenes Marvknokler i Modsætning til Rovdyrenes ligesaa systematiske, men derfra ganske forskellige Behandling af hele Pattedyrklassens Knokler. Hermed stod i nøjeste Forbindelse min Fremstilling af Udbyttet af mine Studier af Knokkelhulerne og Knokkelbreccierne i Frankrige og Østerrige, navnlig langs Middelhavets Kyster (cfr. K. Sv. Vetenskaps Akademiens

Öfvers. 1870, en Fremstilling, som derfra overgik til andre Tidskrifter og gjengives i Vid. Meddel. f. Nat. Foren. 1872 S. 214 flg.)

Efter denne korte Afstikker ud til Siden, der havde sin Grund i Tvivlen om, at det antagne Formaal for den paastaaede Spaltning af Mammuthknoklerne var ret naturligt, fortsætte vi de Betragtninger, der forhaabentlig efterhaanden skulle stille os flere indre Forhold i Kulturlaget ved Prædmost i et rigtigere Lys.

Jeg havde altsaa, som man vil have set, saa meget mindre Ret til at undre mig over, at mine nye Studiefæller i Mähren havde gjort sig skyldige i den for deres egen Opfattelse og Bevisførelse, efter min Mening, meget uheldige Forvexling af Knoklernes Vejrbristning med disses Sønderslagning ved Menneskehaand, som denne Forvexling jo, ifølge det ovenfor antydede, desto værre ikke var noget sjældent Fænomen i den geologiske og archæologiske Literatur.

I det mindste i vort Sekulums seneste og travle Decennier er det hyppigt nok, at en oprindelig i klare Træk og med bestemte Lineamenter meddelt Kundskab (f. Ex. den om Rovdyrgravets systematiske Udførelse, om Udseendet af Marvspaltningen i Modsætning dertil, om Ætsningen af Knoklerne i Rovfuglenes Kro o. s. v.) kun for et meget begrænset Tidsrum beholder sine skarpe og væsentlige Træk. Den faar disse snart afstødte og afslidte, saa at Kundskabsfiguren næppe kan kjendes igjen i de udviskede eller barbariserede Træk. Under denne stilløse, eller, i andre Tilfælde, ofte stiliserede Skikkelse, tror man da i Vejrbristningens Linier, Revner og Spalter paa gamle Menneskeknokler at se et tilforladeligt Billede af Sønderslagning ved Menneskehaand, uagtet man hverken faar Øje paa de fordrede Slagmærker eller paa det ved disse betingede Løb af Spaltninglinierne. Vore Forfædres vejrbrustne, lange Lemmeknokler fra de store

Stenkamre blive da i al deres Uskyldighed stemplede som Angivere af et skammeligt Menneske-Æderi (Kannibalisme), hvori disse Fortids-Mennesker menes at have gjort sig skyldige. Med Forsæt bruger jeg netop dette historiske Exempel, da jeg mener, at det særligt egner sig til at sætte Tankerne i Bevægelse i de to Retninger, der føre til en anden og forhaabenlig rigtigere Opfattelse af Forholdene i Prædmost-Kulturlaget. Det tillader mig desuden at trække den ansete Anthropolog og Archæolog A. de Quatrefages ind med som Vidne i Sagen.

Fra to forskjellige Sider mente nemlig Medlemmerne af den internationale archæologiske Kongres i Kjøbenhavn 1869, at nogle fra det bekjendte Stenalder-Gravkammer ved Borreby (nær Skjælskor, paa Sjælland) udgravede Menneskeknokler gjorde sig stærkt mistænkte for at hidrøre fra kannibalske Fester. De vare baade længdespaltede og paa særegen Maade delvis paa-virkede af Ild og sortfarvede. Et anskueligt Begreb om det Ud-seende, Knoklerne ved hvert af disse Forhold frembød, give de Figurer af disse, der i Anledning af den rejste Diskussion, Menneskeæderiet i Stenalderen, meddeles paa Tab. V. af Kongressens Bulletin Kbhvn. 1875.

Hr. Quatrefages sluttede sig til den under Kongres-mødet saa almindelig udtalte Mistanke om, at de gamle Borreby-folk havde været Kannibaler, men da han efter Kongressens Slutning, ifølge sin forud derom tagne Bestemmelse i Ro anvendte et Par Uger paa speciellere Studier i flere af vore Museers Samlinger, kom han til en hel anden Erkjendelse. I Universitetets zoologiske Museum lærte han saaledes at kjende og at skjelne de meget forskjellige Tilstande, hvori de af Jorden (Tørvemoserne, Ler- og Gruslagene, Gravkamrene o. s. v.) fremdragne Knokler befinde sig, eftersom de have været underkastede Vandets eller Vejrligets forskjellige Paavirkninger, Rovdyrenes eller Gnavernes eller Menneskets Behandlinger. Efter nøjere Studier af de i store Masser under saadanne forskjellige Forhold indsamlede Knokler kom han til klar Erkjendelse af den

meget ulige Karakter, som Opbevaringsforholdene og de ydre Indvirkninger havde paatrykt Knoklerne, navnlig ogsaa deraf, at just den Bristning og Spaltning; som Bórreby-Knoklerne frembød, var en Følge af Vejrbristningen og ikke af Sønderslagning ved Menneskehaand. Aabent udtalte han dette i sin Aaret efter Kongresmødet i „*Revue des deux mondes*“ 1870, givne interessante Beretning om dettes Forhandlinger; men disse hans Udtalelser ifølge Studier, gjorde efter Kongressens Slutning, kunne ikke ventes berørte i den fem Aar efter udkomne *Bulletin du Congr. Intern. archéol.* Hvor ubetinget Quatrefages nu slutter sig til den Fordring, at Aabning af Dyreknoklerne for Marvspisingens Skyld kun kan godtgjøres af tydelige Slagmærker, vil man se af hans Udtalelse, hvoraf jeg her skal gjengive et større Stykke, for at knytte et Par indtrængende Spørgsmaal dertil¹⁾. Hvorofte mon man ikke har

¹⁾ «M. Dupont a fait connaître les observations analogues recueillies par lui dans deux cavernes de Belgique. M. Worsaae a donné des détails sur les os humains cassés et à demi rôtis qui se trouvaient dispersés au milieu d'un grand nombre d'autres dans un dolmen. Tous deux, bien que faisant les plus amples réserves, ont paru pencher vers l'opinion que c'était bien là des restes de repas d'anthropophages. J'avais d'abord été plus explicite. Après avoir examiné avec soin les os de cuisse et de jambe éclatés en long et à demi carbonisés à une de leurs extrémités qu'on a retirés du tumulus de Borrebye, je regardais le fait comme à peu près démontré. J'ai dû revenir à la pensée contraire à la suite des remarques présentées par M. Steenstrup. Ce sagace observateur avait constaté d'abord que, sous l'action seule des agens atmosphériques, les os longs de tous les mammifères se fissurent et se divisent en fragmens allongés ressemblant, à s'y méprendre, à ceux que produit une percussion méthodique. Une collection fort nombreuse d'os empruntés à diverses espèces et présentant tous les degrés de cette division spontanée ne peut laisser de doute sur ce point; toutefois dans ces fragmens naturels la tranche reste droite et lisse d'une extrémité à l'autre. Au contraire, dans les éclats artificiels enlevés sur un os frais, elle présente toujours, à l'endroit qui a reçu le coup, une portion oblique et écaillée que M. Steenstrup a produite directement, qu'il a retrouvée sur une foule de fragmens osseux retirés des kjækkenmøddings et d'ailleurs. Le fragment cassé par la main de l'homme porte donc avec lui son certificat d'origine.

Par conséquent, pour être en droit d'affirmer qu'un os humain a

forsømt at tage det nødvendige Hensyn til virkelige Slagmærkers Tilstedeværelse paa de Menneskeknokler, der saa hyppig angives at bære Vidne om Kannibalisme, samt paa Dyreknokler, der udgives for fuldgyldige Vidnesbyrd om Menneskets Samtidighed med visse Dyr, ikke blot, som her, med Mammuthen, men med Næsehøret, og Huleløven, og især med Hulebjørnen? Mon det vel tør anses for utidigt og ugrundet, om jeg opfordrer til en samvittighedsfuld og kyndig Revision af alle disse Forhold for de talrige østerrigske Hulers Vedkommende? Hvor meget der af de nævnte uddøde Dyrs Knokler fra franske, belgiske og engelske Huler gaar for at være behandlet af Menneskehaand, uden virkelig at være det, i det mindste uden at Slag af Menneskehaand har truffet de friske Knokler, har jeg tidligere ved Autopsi kunnet overbevise mig om, og for Østerrigs Vedkommende tør jeg ikke forudsætte, at Forholdet har været et ganske andet.

Dette var nu den ene Parallel mellem Knoklerne i Borreby og Pfredmost. Vi gaa nu over til den anden, som maaske kommer lidt mere uventet.

Den anden Side nemlig, hvorfra der kastedes en Mistanke paa Stenalderens Borrebyfolk som Menneskeædere, afgav det store Antal af Menneske-Knokler, der fremkom af Gravkammeret med stærke Spor af Svidning over en stor Del af deres Overflade og ofte begrænsede af lige Linier, som om Knoklerne indtil disse havde kunstigen og planmæssigen været beskyttede imod Ildens Virkning. Ogsaa dette Fænomens rette Natur blev ved Sammenligning med andre lignende, den Gang fuldelig erkjendt af Prof. Quatrefages, men formodentlig lod den vigtige Bristningsproces ham forglemme at omtale

été cassé afin d'en manger la moelle, une inspection minutieuse des fragmens est nécessaire; il faut retrouver la trace du coup. Cette épreuve demandée par M. Steenstrup doit être rigoureusement exigée. Elle manque, je crois, à la plupart des exemples cités comme attestant l'anthropophagie de nos ancêtres.» (Rev. d. deux mond. ¹⁵/₄ & ¹/₅ 70; Extr. p. 47.)

den i Revuen. Det var nemlig umuligt ved en rolig Betragtning af Svidningen og dens Udbredning paa Knoklerne at miskjende det Forhold, hvorunder Knoklerne vare komne i Berøring med Ilden. De havde den Gang allerede for længst, rimeligvis mange Aarhundreder eller Aartusinder iforvejen, været blottede for Kjød og tildels for dyriske Substantser, thi kun i denne Tilstand havde Ilden naaet dem; de havde dernæst ligget, som hyppigt er Tilfældet i Gravkamrene, kun delvis dækkede af den omgivende Jord eller Fyld, og kun de af dette opstaaende Dele af Knoklerne er det, der ere blevne svedne eller halvforkullede. Det er netop Jordens eller Fyldets Overflade, og ikke, som man gissede, nogen Omvikling ved Menneskehaand, der har forarsaget den skarpe Begrænsning i visse Retninger af de sortfarvede, svedne Flader. Selv naar den ene Side af et Kranium er svedet, den anden ikke, eller der er ligesom en svedet Kalot paa et saadant, forklares ogsaa dette let af Kraniernes daværende Leje i Fyldet; at det ikke stemmer altid med deres senere Leje, er let begribeligt ifølge den idelige Omlejring og Omkastning af Gravindholdet, som næsten uden Undtagelse har fundet Sted i vore Stenkamre, baade under deres Afbenyttelse som Gravkamre og langt senere. Jeg henleder her Opmærksomheden paa dette miskjendte, i Forbindelse med den formentlige Marvspaltning dengang satte Forhold, for at benytte det som Udgangspunkt for beslægtede Betragtninger over de Forhold, som Knoklerne frembyde os i P^rædmost.

Massen af de i Kulturlaget ved P^rædmost af Ild paavirkede Knokler og Knokkelbrokker er enorm, enten man maaler dem eller forsøger at tælle dem. Prof. Maškas Udtryk derom pege hen paa, hvor meget den har overrasket ham — og den maa i Sandhed overraské enhver Beskuer. Man faar uvilkaarligen det Indtryk, som om «Mammuthjægerne» eller Datidens Besøgere af denne Plads kun havde benyttet «Benkul», og selv har jeg ogsaa

— for Kortheds Skyld — benyttet dette Udtryk, men det maa dog rettes derhen, at det kun er undtagelsesvis at man træffer virkelige Benkul. Hovedmassen bestaar af svedne, af Ilden i svagere eller stærkere Grad paavirkede Benbrokker eller skarptkantet Bengrus, der næsten udelukkende hidrører fra Mammuthernes Knokler, hvoraf et stort Antal synes henfaldne til saadanne Smuler eller kantede Smaastykker. Det synes derfor, at de af Stedets Besøgere anrettede eller benyttede Baal ere fortrinsvis komne til at paavirke ikke friske eller endnu kjøddækkede Mammuthknokler, men tørre og i utallige Smaastykker søndersprungne Knokler af disse Dyr. Dette udelukker nu ikke, at ogsaa mangen en af de større og i bedre Konservationstilstand opbevarede Knokler eller Knokkelsplinter bærer store svedne Pletter.

At Befolkningen traf Mammuth-Skrogene i en saadan paa mange Maader, som Følge af lange Tidens Frost, Vind og Vejr allerede sønderfalden Tilstand, synes mig ogsaa tydeligen at fremgaa af dens Behandling af de store og for den saa særlig værdifulde Elfenbenstænder.

Vore Undersøgere af Prædmøst-Stationen synes mig enige om at opfatte Jægerfolkets Fremgangsmaade i Behandlingen af Mammuthernes store Elfenbenstænder saaledes, at de til det faste «Stade» henslæbte, nylig dræbte Dyrs Tænder først ere ved stærke Hug eller Slag blevne delte paa tværs i Stykker af den ønskede Længde, og at derefter hvert af disse igjen (ved Smaakiler, som det formodes) blev delt efter Længden i Hælvter, hvoraf man da har udarbejdet de enkelte Redskaber. I denne Sønderdelingsmaade har man endog villet se en vis Behændighed og Kyndighed lagt for Dagen fra Befolkningens Side. Det er imidlertid ikke lykkedes mig at finde paa Tværbruddene eller Længdespaltningsfladerne de Mærker, som saadanne Fremgangsmaader nødvendigvis maatte efterlade. Tverbruddene vise tydeligen en fossil eller halvfossil Tandmasses

Brud, og Spaltningen i Hælvter, være sig i lige eller efter Tandens Bøjninger noget spiralvundne Retninger, er den sædvanlige Længdebristning af alle længere Tænder, som vi ikke alene træffe hos vore hel- og halv-fossile Skære- og Hjørnetænder i alle jordfundne Kranier, men imod hvilken vi kun vanskeligen kunne bevare Tænderne i Kranierne af de friske Dyr i vore Samlinger. Bristnings-Fænomenerne fra Knoklerne have altsaa gjentaget sig her paa sin Vis ogsaa for Tændernes Vedkommende.

Derimod er det selvforstaaeligt, at Tænderne, der have afgivet saa brugeligt Materiale til Nytte- og Pyntegenstande, bære mange uniskjendelige og tydelige Spor af Bearbejdelse baade med skarpere og buttere Redskaber. De samme viste sig jo ogsaa paa Knoklerne, og disse ere jo ogsaa blevne tildannede til mange Øjemed.

Jægerens Interesse for Materialet, som Mammuthknoklerne leverede, kan vel ogsaa nok skjønnes af det af Wankel og Maška omtalte mærkelige Forhold, at hist og her fandtes Knoklerne paa en ejendommelig Maade sorterede, Skulderblade af Dyr af forskjellig Størrelse og Alder i Partier for sig, Lemmeknokler for sig o. s. v. Herved mindes man uvilkaarligen om nogle af de allerældste Beretninger, der i Aarhundredets første Decennier gaves os om de højst besynderlige Sammenstillinger, hvori Mammuthernes Elfenbenstænder bleve trufne i de store Mammuth-Ligmarker, der i 1816 opdagedes ved Canstatt, og Thiede.

Dog, det var ikke alene som egenlige Brugsgjenstande at Medlemmerne af denne gamle Stamme da bearbejdede Knoklerne og Tænderne; de have ogsaa fundet en særegen Tilfredsstillelse i at udføre Smykke-Tegninger paa Knoklernes glatte Overflader og indridse Figurer derpaa af en egen Stil, saaledes som de ved Professor Maškas omhyggelige Behand-

ling fremdragne Ribben og Kjæber nøksom bevidne. — Fra den comparative Side (man sammenligne hos Maška hans Figurer S. 99 og 101) giver Stilen i denne Jægerfolkets «Dekoration» af Knokkelfladerne os ganske særegne Vink. Disse Folk vare, efter alt hvad vi vide, ubekjendte med al Art af Pottemageri og menes at have levet inden dettes Opfindelse. Desuagtet ere deres «Stregprydelser» i Et og Alt umiskjendelig de selv samme, der smykke vor Stenalders Pottevarer fra Kjøkkenmødingerne og Gravkamrene, og de maa utvivlsomt have en fælles Tanke til Udspring.

See vi nu et Øjeblik tilbage over den hele Række Betragtninger, som vort Besøg i Prædmost umiddelbart fremkaldte, eller som mere middelbart paatrængte sig ved det fra flere Sider os forundte Indblik i mange af Kulturlagets Enkeltheder, samler Udbyttet sig ikke strax i en enkelt Hovedsum, men det giver ligesom et dobbelt Facit.

«Kulturlaget», saa helstøbt det mentes at ligge inden for sin faste Løss-Ramme, saa enhedslovene, det efter de ældre Undersøgere ved første Øjekast saa ud, husede dog en skjult Dobbeltthed, der efterhaanden røbede sig. Saa stærkt indblandede i og imellem hinanden end alle «Kulturlagets» sammensættende Bestanddele stedse syntes at være, saa skilte de sig dog, naar Lys faldt paa dem baade fra Vest og Øst, ligesom til to Sider og i to utvivlsomme Grupper. «Kulturlaget» viste sig nok at være et maskeret-enkelt, men ifølge sine Bestanddele i Virkeligheden et tvedelt Lag, om end i Rum langt mindre end i Tid. Det forholdt sig som en *Palimpsest*, en *Codex rescriptus* med sine Bogstaver af de to Texter fra højst ulige Tider dukkende op imellem hinanden.

I Belysning af denne Opfattelse udskiller jeg da først en betydelig mindre Bestanddel, dannet af Jægerfolkets talløse Flint- og andre Stenredskaber og Affaldet fra disses Tilvirkning,

samt de talrige Rester af de Dyr, der efter Knoklernes Behandling ved Slag og Ild paaviseligen have tjent disse Mennesker til Føde, og med hvilke de altsaa have været fuldt samtidige.

Denne i Rumfang ringere er tillige den i Tiden yngre Gruppe af Kulturlagets Bestanddele.

Derefter bliver tilbage den i Masse og i Rum langt overvejende Bestanddel, den hele Pladsen overdækkende Ligmark af Mammuth-Skrog, alle i en mere eller mindre sammenfalden eller halvforvittret Tilstand, tilhørende oprindeligt Individuer af alle Aldre og alle Størrelser, saaledes som endnu Tilfældet stedse er med S sammensætningen af de nulevende Elefanter Flokke.

Denne større Bestanddel af Kulturlaget, dannet hovedsageligen af talløse Levninger af Mammuther, dog optagende enkelte Levninger af disses Samtidige, er tillige i Tiden den ældre. Den frembyder intet egentligt Vidnesbyrd om, at Mennesker her have stødt sammen med Mammutherne i deres levende Live, men alt tyder hen paa, at Mennesket kun har forefundet Mammutherne i halv- eller helfosfil Tilstand, og altsaa ikke været samtidigt med disse.

Altsaa, som alt her foreligger, indtil nye Oplysninger maatte paavise større Urigtigheder i de Betragtninger, vi ovenfor have gjort gjældende, staar Jægerfolkets Liv i P ředmost selvfølgelig for mig i et ganske andet Forhold til Mammutherne, end det hos Wankel og Maška skildrede.

Min Opfattelse af den i P ředmost foreliggende Episode af Menneskelivet i Mähren, kan jeg, efter mit korte Besog dér og mine rigtignok langt fra udtømmende Studier i Samlingerne i Olmütz og Neutitschein, for Øjeblikket ikke gjengive bedre end i følgende 7 Sætninger, hvori jeg allerede under mit Ophold i Mähren havde formuleret den.

Disse henstiller jeg nu til nøjere Overvejelse af dem, der allerede af Autopsi kjende P ředmost og det der fremkomne store Udbytte, navnlig Dr. H. Wankel og Prof. K. Maška,

men ikke mindre til Drøftelse af alle de Kolleger fra andre Lande, som jeg haaber ved denne min Fremstilling skulle ad Aare finde Vej til Předmost.

IV.

1. De mähriske «Předmost-Mammuthjægere» have nok virkeligen været Mammuthjægere, men i samme Forstand som Jakuterne og beslægtede nord-asiatiske eller sibiriske Folkestammer ere det den Dag idag og bevislig have været det Aartusinder igjennem, saalænge som de have drevet deres indbringende Jagt efter disse kolossale Elefantdyrs i en helt eller halvt frossen Jord saa vel bevarede Tænder (fossilt Elfenben) og Knokler.

2. Men ligesaalidt som de nuværende Jakuter og beslægtede ere samtidige med de Mammuther, hvis Tænder og Knokler de, endog ad lange Veje, saa ivrigen opsøge, uagtet Skeletterne af disse Dyr allerede have ligget flere Aartusinder i Jorden; og ligesaalidt som de nævnte Folkestammer — saavidt vi vide — til nogensomhelst Tid have været samtidige med levende Mammuther, ligesaalidt have Předmost-Mammuthjægerne levet sammen med de Mammuther, der, i Lighed med deres Slægtninge fra Nutiden, i Flokke i hin Tid trivedes omkring Předmost og i Flokke fandt deres Død der.

3. Ved Předmost falder de mähriske Mammuthjægeres Levetid indenfor Mellemeuropas Rensdyrtid (Rensdyrperioden), og allerede denne ligger vistnok længere tilbage i Tiden end de 4—5000 Aar, som af Prof. Maška (Diluv. Mensch. S. 107) menes at være tilstrækkelige til at udfylde Tidsafstanden mellem den og Nutiden. Men uoverskueligt

langt, maaske Multipler af denne Tids-Afstand, ligger den Tid tilbage, da Mammuther (og deres Samtidige) levede i Mähren og der fandt deres Død paa den «Valplads» eller «Ligmark» ved Pŕedmost, hvor deres sønderfaldne Skeletter endnu hvile paa den Masse af «Løss», der da var dannet, til Underlag.

4. I denne lange Mellemtid have Mammuthernes Lig eller Skrog roligen henligget paa deres Løssleje, rigtignok, som kraftige Tandspor røbe det, nu og da forstyrrede og gnavede af Oldtidens Hyæner og lignende Rovdyr, og med ubestemte Mellemrum, ifølge Løss-Dannelsernes Natur, været snart mere, snart mindre overdækkede med et Lag af Løssens Støvsand, snart igjen afdækkede og blottede. At de til sine Tider og længe have været udsatte for alle Luftens og Veirskiftets samt Vindstrømmenes Indvirkninger, røber de større og stærkere Knoklers Bristning og Længdesprængning, de mindre Knoklers (Hvirvelkroppenes, Ribbenenes) Bristning i alle Retninger, Epi-physernes Løsning og rolige Affalden, samtlige blottede Knoklers ved det luft- eller vindbevægede Sandstøv fremkaldte ejendommelige Glætning paa Overfladen, medens de store Knoklers eller Knokkelsplinters Kanter bære et tilsvarende Præg af den Afslibning eller svage Afrunding, det vindbevægede Sand eller Sandstøv efterhaanden har bevirket.

5. Medens de laa blottede, eller delvis blottede, have Kobler af kraftige Ulve besøgt og atter opsøgt den rige Aadselmark, ligesom disse selskabelig-jagende, graadige og altid hungrige Rovdyr endnu den Dag i Dag i hele det nordlige Asien ere de første til at opspore og angribe de af den optøede Jordbund eller af de underminerede Flodskrænter fremkomne Rester af Mammuthkadaverne. Maaske have de Aarhundreder igjennem paa deres med visse Mellemrum gjentagne og udstrakte Strejftog gjæstet en saadan Ligmark eller endog taget fastere Holdeplads ved den. I hvert Fald synes det aldeles overraskende

Antal af Ulvenes egne Knokler ret tydeligen at røbe, at disse kun i Selskab jagende Dyr have holdt god Ulveskik og ikke undladt at klamres om Byttet, angribe og dræbe hinanden.

Under alle Omstændigheder maa dog de mange Mammuthlig i Laget, selv om de kun tidvis og delvis bleve tilgængelige, have givet det overordenlig storé Antal af Ulve ret sømmelig Næring, da Knoklerne af de der døde eller dræbte Ulve, i Forhold til deres meget store Antal, kun undtagelsesvis iagttages at være gnavede.

I det samme Ærinde som Ulvene, have sandsynligvis ogsaa Polarrævene (*Canis lagopus*. L.) der indfundet sig, men dog, efter deres Rester at dømme, i et langt ringere Antal.

6. I en hel anden Hensigt, end ligefrem for Fødens Skyld, og hovedsagelig for at indvinde en stor materiel Fordel, har en mährisk Stenalderbefolkning i Rensdyrperioden, ligesom de oftnævnte sibiriske Folkestammer, opsøgt den nu og da, helt eller delvis, blottede Mammuth-Aadselmark, har i Forbigaaende eller maaske periodisk der slaet sig til Ro og huseret der paa mangehaande Maader, rimeligvis i det flerdobbelte Øjemed:

- a) først og fornemligst at bjærge af Sandet eller Løssen de mere velbevarede Levninger af det til Redskaber og Prydelser vigtige Elfenben (Elefanttænderne), baade til eget Brug og som Byttemiddel til andres; og samtidig
- b) at udsøge og erhverve sig af Mammuth-Skrogene de til forskellige Øjemed, Redskaber og Vaaben, mest egnede Knokler eller store Knokkelsplinter; sandsynligvis dog ogsaa for at benytte den gode Lejlighed til
- c) at forskaffe sig Skind og Pelsværk af Ulvene, Polarrævene og lignende, som om Natten maatte snige sig til Aadselsmarken.

7. At disse Folk naturligvis tillige under slige Udflugter have udøvet deres sædvanlige Jagt paa Rensdyret og Steppe- eller Vildhesten samt paa Moskusoxen, naar en saadan tilbød sig, er en Selvfølge. At de under deres midlertidige Ophold ved Siden af en saadan rig Mammuth-Mark ved Ild beredte Jagtudbyttet, bliver utvivlsomt ved det Utal af smaa, kulbrændte Benbrokker og den Masse af Benpulver og Aske, der omgiver Knoklerne, Tænderne, Stenskjærverne og Stenredskaberne m. m.

V.

Udtalelserne i disse syv Paragrafer støtte sig ikke alene til de anførte Undersøgelser i Pædmost, men ere ligesom støbte over Forholdene der.

Det skulde derfor ikke undre mig, om en eller anden nok kunde være tilbøjelig til at indrømme Sandsynligheden, eller maaske endog til helt ud at anerkjende Rigtigheden af Paragrafernes Hovedpunkt: den meget store Afstand mellem Mammuthernes Levetid og det Jægerfolks, der hidtil paastodes at have været aldeles samtidigt med disse Dyr og fortrinsvis at have levet af dem, men dog paa Grund af dette lokale Præg være mindre tilbøjelig til at indrømme det vundne Udbytte mere end en vis lokal Gyldighed. En Tvivl af denne Art vilde man heller ikke kunne kalde aldeles uberettiget for hver den, der virkelig maatte mene, at Videnskaben iforvejen var i Besiddelse af paa-lidelige Data, som viste, at Tidsforholdet mellem Mammutherne og Europas ældste Befolkning andensteds med Sikkerhed maatte anses for at have været et helt andet.

Men et saadant Forhold er, som vi vide, baade bleven be-tvivlet og benægtet af saare mange, og det vil allermindst kunne indrømmes af den, der til alle Tider og paa alle Punkter har fundet Geologernes og Archæologernes Bevisførelser for

Samtidigheden mellem Mennesket og Mammuthfaunaen her i Europa saare utilfredsstillende. Det vil heller ikke letteligen indrømmes af det ikke ringe Antal af Natur- og Oldforskere, der, i Anerkjendelse af de evindelige Skuffelser, som Studiet af Hulernes Indhold og af Vandstrømmenes mange Gange omlejrede Sand- og Gruslag i saa mange Retninger have bragt os, udtrykkelig have paakaldt Løsslagenes og andre lignende mere regulært afsatte og fuldt overskuelige Dannelsers Vidnesbyrd i dette Spørgsmaal.

Til disse Dannelsers Voldgift og endelige Afgjørelse mener ogsaa jeg at man trøstigen kan henstille Stridspunktet under de to Forudsætninger, at Videnskabsmændene tilbunds kjendte Lagenes Dannelseshistorie og fuldt ud have lært at forstaa det Sprog, hvori de af Lagene omsluttede Organismer tale til os. Men i dette Sprog kan man paa en sikker og tilfredsstillende Maade ikkun blive indøvet, medens endnu de enkelte Organismer og Partier af «Kulturlaget» findes urokkede paa deres Plads. For at kunne kontrollere de allerede gjorte Studier og paa en frugtbringende Maade fortsætte dem og udvide dem med nye, maa man altsaa for Videnskabens Skyld holde Haand over de Rester, vi endnu maatte have tilbage af de tidligere kjendte «Lig-Marker» eller «Jægerstationer» i Løssen, og holde godt Hus med disse. Det er en Selvfølge, at vi tillige maa nøje vogte paa de Spor, der kunde antyde nye Forekomster af disse for Jordens Historie saa vigtige Monumenter.

At den ældre, men unægtelig meget mindre Mammuth-Ligmark i Løssbakken ved Joslowitz i det sydlige Mähren, af hvis Kulturlag Grev Gunacker Wurmbrand har i Ord og Billeder givet os en meget anskuelig Skildring, kan og bør, ligesom hidtil, tolkes i sine Hovedtræk paa samme Vis som den ved Pŕedmost, derom nærer jeg personligen ikke den ringeste Tvivl. Efter min Tydning vil den følgelig ikke kunne

vedblive at være et godt Vidnesbyrd om Menneskets Samtidig-
 hed med Mammuthen, men vel et godt Vidnesbyrd om, at paa
 sine Steder Mennesket har oplevet Aflejringen af visse
 Partier af Løssen. Det var mig en stor Tilfredsstillelse,
 at jeg for mange Aar siden kunde saa ubetinget i alt væsenligt
 slutte mig til Grev Wurmbrands Syn paa de mistydede
 geologiske Forhold i Belgiens Huler, da vi i 1871 i For-
 ening med Kollegerne E. Desor, O. Fraas, R. Virchow og
 fl. besaa dem under de fra Archæologernes internationale Kon-
 gres i Brüssel udgaaende lærerige Ekursioner fornemlig til
 Lesse-Dalen. Det vilde være mig kjært om det viste sig, at
 vi ogsaa her i Tydningen af Mammuth-Ligmarkernes Forhold til
 Menneskene kunde komme til at se ens i de enkelte Punkter,
 hvori vore Opfattelser afvige fra hinanden. Maaske kunde der
 endnu ved Joslowitz fremkomme saadanne Rester af Kulturlag-
 Striberne, at de Oplysninger, der maatte savnes til fuld For-
 staaelse, kunde tilvejebringes.

Det maa særlig paaskjønnes, at Grev W. saa aabent sluttede
 sig til den v. Richthofenske Anskuelse om Løssens sub-
 aëriske Dannelsesmaade, skjønt han oprindeligen under de
 første Undersøgelser stod paa den ældre Opfattelses Grund.
 Derved har han, i det mindste indirekte, indrommet Muligheden
 af, at Mammuthresterne kunde have været sandblottede og atter
 sanddækkede flere Gange, og muligvis ogsaa til forskellige
 Tider været hjemsøgte af vandrende Stammer, udstyrede med
 noget forskellige Redskaber. Bemærkningen fremsætter jeg,
 fordi de særdeles vel afbildede Flint-Redskaber paa Taf. IV.,
 der gjengiver hugne Flintsager af de Former, som findes ved
 Pøedmost og som ere os saa vel bekjendte fra vort Sten-
 aldersfolk her, vanskeligen ville kunne frembringe saadanne
 Skaar paa Knoklerne, som f. Ex. figg. 1. 3. 6. 7. paa Taf. II. frem-
 stille, eller saadanne Mærker af «Axt-hiebe», som det for-
 træffelige „*unretouchirte*“ (!) fotografiske Billede af en Mammuth-

Brysthvirvel (Taf. I) viser os, især naar det betragtes under en passende Lupeforstørrelse: —

Hvorvidt derimod de store «Ligmarker» af Mammuth-Dyrs Skeletter, der i Aaret 1816 pludselig kom for Lyset ved Canstatt i Würtemberg og i Løbet af samme Aar ved Thiede nær Wolfenbüttel, kunne fuldt ud tydes som baade Natur- og Kultur-Monumenter i Lighed med Mammuth-Kirkegaarden ved Priedmost, vil være afhængigt af, hvorvidt man endnu, efter saa lang Tids Forløb, kan paa en tilfredsstillende Maade paavise Spor af Menneskets Virken og Arbejden med Levningerne af disse uddøde Dyr, saa at man deraf kan slutte, af hvilken Natur dette Arbejde har været.

Disse overraskende Begivenheder satte naturligvis Datidens almindannede Læg-Mænd i stor Forbauselse og ikke mindre de mange Lærde, som jo allerede i dette Tidsrum beskæftigede sig levende med Spørgsmaalet om vor Jordklodes Tilblivelse og de talrige Omskiftelser i dens Dyre- og Planteverdener. Ikke faa ere de Efterretninger, vi fra selve Øjenvidner have om det overraskende Billede, som disse ved Nedskred eller ved store Jord-Arbejder paa en Gang blottede Mammuth-Ligmarker frembød¹⁾. Af disse Skildringer er det imidlertid ikke til at miskjende, at om end disse Ligmarker ikke havde saa stor horizontal Udstrækning som ved Priedmost, havde de dog en større Fylde, og derved maatte deres uhyre Virvar af store Knokler, gjennemkrydset af talrige, mange Fod lange Elefant-Stødtænder, gjøre et saa meget stærkere og mere gribende Indtryk paa Beskueren. At det var større eller mindre Mam-

¹⁾ En Henviſning til Beretninger om disse mærkværdige Fund ville Lærerne finde S. 200.

muthflokke, der her vare omkomne pludseligen tilligemed enkelte andre Dyr, der som Venner eller Fjender havde flokket sig med dem, syntes man aldrig at have Tvivl om. Selv efter den mere udstrakte Kundskab, vi nu have baade om saadanne Dyr's Liv og om de ydre Forhold, hvorunder de levede, var denne Opfattelse ligesaa naturlig og rigtig, som den Anskuelse, at Aarsagen til saadanne Flokkes Undergang maatte være en stor Vandflod eller den almindelige Syndflod, var urigtig. Tanken om «Syndfloden» ledte let hen paa, at ogsaa Mennesker vare blevne truffet af Katastrofen, og denne Forestilling fæstnedes ved enkelte Fund af Menneske-Knokler, der syntes at kunne sættes i naturlig Forbindelse med Mammuthernes, om end tvivlsomt. Men Ojenvidnerne fremhæve dog med en vis Forbauselse to Fænomener, som m. H. t. Menneskets samtidige Tilværelse og disse Ligmarkers Historie, ligeoverfor Prædmost-Ligmarkens, frembyde en ganske særegen Interesse. —

Baade ved Canstatt-Fundet og Thiede-Fundet gjøres der gjentagne Gange opmærksom paa den mærkværdige Sammenstuvning og de stærkt i hinanden slyngede Stillinger, hvori Grupper af et større Antal (13, 20 og fl.) af Mammuthernes store Elfenbenstænder forekom, og hvori mange syntes snarere at se Værk af Menneskehænder end af sædvanlige Naturkræfter, om man end gjorde sig den bedste Umage for at opfatte Fænomenet fra denne Side.

Dernæst frembød Canstatt-Ligmarken en stor Mængde «Kulbrokker» og det fremhæves udtrykkelig at det var «Benkul» og Beskrivelsen giver det Udseende af, at i Grunden alle de store Knokler og Tænder laa omgivne af disse Kulbrokker eller hvilede ligesom paa et horizontalt Lag af dem. Det mangler ikke i de beskrivende Breve eller i Beretningerne fra den Tid paa udførlige Gisninger om disse Benbrokkers Forkulning blot ad chemisk Vej. I hvert Fald synes jeg efter Beskrivelsen snarest at have det Bensmuld for mig, hvori selv stærkere

Knokler tilsidst henfalde ved de idelige Bristninger, der ere en Følge af Knokkelmassens vekslede Udvidninger og Sammentrækninger paa Grund af Væde og Tørke, Optøning og Frysning, Varme og Kulde o. s. v.

Det er let at forstaa, at en rigtig Opfattelse af dette ved alle Ligmarkerne sig gjentagende Fænomen er af saa stor Betydning, at man maa ønske de nøjagtigste Undersøgelser ved Pædmost af det relative Forhold, hvori de virkelig forkullede Benbrokker staa til det kun kullignende Knokkelgrus eller Bensmuld.

Men indtil videre, og som alle Meddelelserne om hine Tydscklands Mammuth-Ligmarker endnu foreligge os fra de tidligste Decennier af dette Aarhundrede, fra en Tid altsaa, da man savnede de fornødne Kundskaber for at stille de rette Spørgsmaal til slige storartede Fund og magte disses Besvarelse, ere vi derfor ikke berettigede til at se i disse Mammuth-Ligmarker andet end Mindesmærker over vældige Naturtildragelser. Om Pædmost-Ligmarken mener jeg derimod at jeg med Rette ytrede (S. 166), at «den indtil dette Øjeblik i Europa var et i sit Slags ganske vist enestaaende Monument over en fjern Fortids Natur- og Kultur-Forhold».

Som blot Mammuth-Ligmarker eller Mammuth-Kirkegaarde have imidlertid disse store Lejer af oprindelig fuldstændige og hele Mammuth-Skrog en overordenlig Betydning for Beregningen af de relative Tidsafstande, der efter deres Tour igjen blive benyttede til en tilnærmelsesvis Bestemmelse af Tiden for Mellem-Europas og Nordens Beboelse.

Ved dem føres derfor nu vore Tanker tilbage til de mere hjemlige Forhold, jeg fremstillede i det første Afsnit af dette Foredrag (S. 147—150).

Naturligvis ere ikke alle Mammuth-Artens Individder omkomne i større eller mindre Flokke, skjønt Hyppigheden af slige Tilfælde tilstrækkeligen røbes ved de talrige, store Ophobninger af samlede Knokler af dette Dyr i saa mange af Europas Lande og over det nordlige Asien — her tale de Rejsende jo endog oftere om «Mammuth-Bjerge», og «Klinter», hvis Vægge synes dannede af Mammuthens opstablede Knokler. Den samme Skjæbne, der overalt og dagligdags træffer Artens nærmeste Slægting, den asiatiske Elefant, at enkelte Individder af Familien segne under Rovdyrs Overfald eller Forfølgelse, under voldsomme Uvejr, Hagelstorme og Sandknog o. l. Uheld, ikke at tale om pludselig Skræk, maa selvfølgelig ogsaa antages at have jevnlig ramt enkelte Individder af Mammuthens Familieflokke. Hvad enten imidlertid Mammutherne have fundet Døden mere enkeltvis eller ved fælles Tilskikkelser flere tilsammen, være sig nu indenfor deres egentlige Tilholdssteder eller under de længere Vandringer mellem disse, som de, i Lighed med deres Slægtinge, maa forudsættes at have foretaget, vil hvert af disse Dyr ved Døden have efterladt paa Stedet et helt og samlet Skrog eller Skelet, og dettes enkelte Knokler og Dele ville kun ydre forstyrrende Kræfter kunne føre bort fra hinanden; men da findes de rigtignok ogsaa ofte at have strøt dem ud saa at sige til alle Verdens Hjørner. —

Fra saadanne oprindelig hele Skrog af enlige eller familievist omkomne Mammuther forstaa vi da letteligen, at alle de mange Tusinder af spredte Knokler og Tænder maa være komne, der indenfor Dyrets egentlige Udbredningskreds nu ses enkeltvis at have fundet Hvile tilsidst i de langs Vandløbene afsatte Sand-, Grus- og Ler-Lag, eller i Hulernes og Klippe-revnerne Fyld, i hvilket jo ofte baade Rovdyr og Mennesker kunne mange Gange have omlejret dem. Fra saadanne, dog særlig fra Ligmarkernes store Mængder, skriver sig selvfølgelig

ogsaa alle de Tusinder af disse Knokler og Tænder, der udenfor Dyrenes egentlige Udbredningskreds og ofte overordenlig fjern fra den, spredt og enkeltvis, men langt fra sjelden, forekomme i de Bælter af Rullestens-Grus, Sand og Mergel, der ligesom omringe Dyrenes tidligere faste Udbredningskreds. At Levningerne i disse Dannelser, der jo alle ere enten umiddelbare Afføddninger af de store Bevægelser under selve Istiden eller middelbare under dennes Efterveer, undertiden findes kun lidet paavirkede af de mange Mile lange Flytninger, de have været underkastede, er et af de talrige Vidnesbyrd vi have for den lempelige Medfart, som visse af Transportmidlerne, Is og frossen Jord under den lange Rejse have ydet de at dem omsluttede Knokler.

Dog, det er ikke alene Vejene, der have været meget lange; Tidsrummene have været store, uberegnelig store mellem den første Nedlæggelse af Skelettet f. Ex. i Ligmarkerne og den senere Steden-til-Hvile af dets enkelte Knokler, den ene Knokkel eller Tand her, noget nærmere ved, den anden, og maaske tilsvarende der, meget fjern fra det første Hvilested; den ene afsat tilsidst i et vist Lag i det ene Land, men den anden i et helt andet Lag og tilhørende en hel anden geologisk eller kulturhistorisk Tid, i et andet Land(!). Desuagtet er det i Grunden kun denne tilfældige Sammenlejring af saadanne *membra disjecta* med Menneskeknokler eller med Menneskets Redskaber i Hulerne, Klippespalterne, de torrentielle Lag f. Ex., ja selv i Somme-Dalens Flod-Aflejringer (Riverdrift) o. s. v., der menes at kunne sætte Menneskets Samtidighed med Mammuthen i dennes levende Live saa godt som uden for al Tvivl (!). — Rigtignok tænkes Samtidigheden ikke altid saaledes, at Menneskets Levetid rykkes tilbage til Mammuthens, men i enkelte Tilfælde derimod dennes

ned til Menneskets, undertiden selv ned til den saakaldte Jernalder og tidlige Middelalder (!).

Medens disse lange, oftere hinanden krydsende og ligesom mellem hinanden sig slyngende Flytnings- og Omflytningsbevægelser foregik — over hvilke Processer først de senere Decennier begynde at lade os faa et Overblik — svandt Aartusinder i det mindste. Nogle Geologer bruge som Maalestok for Tidsrummets Varighed Titusinder. For ingen af Maalestokkenes Rigtighed indestaar jeg, men selv holder jeg mig til den kortere, som efter mit Skjøn mest tiltaler mig.

Men selv, naar «Aartusindet» bliver vor Maalestok, og man erindrer det Leje, som de hidtil erkjendte Mammuth-Levninger indtage i vort Fædrelands Jordbund, og de over Lejets Lag efter hinanden indtraadte Skifter i Plante- og Dyrelivet, og man dertil maa erkjende, at Landets Urbefolkning, som vore Kundskaber nu staa, næppe kan have optraadt førend henimod Midten af disse Skifter, saa bliver det først ret klart for Tanken, at kun en Sum af Aartusinder kan udmaale Afstanden mellem denne Stenalder-Befolknings Levetid her i Landet og den Tid, der betegner de Mammuthskarers frodige Liv, hvis Skeletter vi have i Mährens og Mellemeuropas Ligmærker.

Regne vi nu — og dertil ere vi vistnok ikke uberettigede — at disse Ligmærker i Mellem-Europa i det hele og store vist næppe, i alt Fald geologisk talt, ere meget tidsforskjellige fra dem, der findes i Rusland og det nordlige Asien og hvis Knokler i grænseløst Antal og mange Gange ved kombinerede Vand- og Is-Bevægelser findes atter omlejrede over umaadelige Strækninger af disse Egne og navnlig langs Ishavets Kyster og paa dettes Øer, saa have vi ogsaa imellem disse saakaldte «sibiriske» Mammuther og de Stammer af Jakutiske og Tungusiske Folkefærd, der have en saa vigtig Indtægtskilde i Indsamlingen af disse uddøde Dyrs Elfenbenstænder, paa det nærmeste, og i det

mindste, en lignende Sum af Aartusinder, som mellem vore Urindvaanere og de Ligmarkers Mammuther, hvorfra Knoklerne og Tænderne i vore Rullestens-Dannelser stamme.

Jeg siger udtrykkelig: paa det nærmeste og i det mindste, idet jeg nemlig ikke har ment at kunne med Nytte tage i Beregning Afstanden imellem vor Stenalderstid og de nuværende Jakuters, da den efter Geologernes Kalkuler over Længden af Istiden og Mammuthtidens egen og ubestemte Varighed let kunde blive en forsvindende Storrelse. Paa den anden Side maa jeg bemærke lige over for de Archæologer, der mene i de forskjellige Trin af Kulturstande altid at have godt Fodfæste for Bedømmelse af Tidsafstande og Tidsfølge, at jeg har med Villie undladt at tage Hensyn til to Forhold af denne Art. Jeg har ment, at det i sligt Skjøn hverken kunde gjøre fra eller til, at de jakutiske Elfenbensjægere, saavidt vides, alle havde Jærn-Jagtvaaben og Redskaber, da de udbredte sig over Siberiens Sletter, eller at de, førend de overgav sig til Jægerlivet der, rimeligvis havde, som Middendorf efter flere interessante Forhold træffende bemærker, i længere Tid været nomadiserende Folk med Faarehjørde.

Kun to Ord har jeg til Slutning at tilføje med Hensyn til de tilsvarende Tidsafstande ved selve Pædmost, for at der i denne Henseende ikke skal være nogen Tvivl om min Mening, den være nu rigtig eller ikke. Kulturlagets Mammuth-Ligmarker er for mig, som det af det foregaaende oftere vil ses, af samme Alder, som de andre Ligmarker og gaar forud for Mellem-Europas strængere Istid. Derimod har jeg ikke kunnet finde det mindste Tegn til at den Rensdyrtid, hvortil de Stenaldersjægere hørte, der huserede omkring Ligmarken, kunde ligge hinsides Istiden; den maatte i alle Henseender regnes at være paa denne Side af samme (være egentlig *postglacial*). Naar man derfor spørger mig, om jeg da virkeligen ogsaa imellem de to væsenligste Faktorer i «Kulturlagets» Dannelse, Mammutherne og

deres Fæller i Faunaen paa den ene Side, og Elfenbens-Samlerne eller Rensdyrjægerne med deres Vildt-Fauna paa den anden Side, vil indkile en Sum af Aartusinder og med et saadant Svælg af Tid stemme de to Elementer fra hinanden, som man hidtil havde anset for saa inderlig samtidige, at det ene havde dagligen fortrinsvis dræbt og næret sig af det andet? saa svarer jeg herpaa ubetinget: Ja.

Henviſning til Litteraturen om de ſom Exempler fremdragne tyſke Mammuth-Ligmarker.

a. ved Thiede (1816. Auguſt).

Okenſ Isis. 1817. S. 999 - 1000 (Hofapotheke Wiegmanns og Proſecutor Bergers Breve til Oken).

Ballenſtedt. Archiv des Urwelt Bd. I. 1819. B.'s Reiſe zu den Gipsgruben von Thiede. S. 9 - 23; Nachtrag dazu. S. 24 - 30; B.'s zweite Reiſe nach Thiede u. ſ. w. S. 353 og flg. — fremdeles S. 431 - 434. —

Bieling. Geſchichte der Entdeckung auch Darſtellung des geognoſtiſchen Vorkommens der bey dem Dorfe Thiede . . . gefundenen merkwürdigen Gruppe foſſiler Zähne und Knochen urweltlicher Thiere. m. 1. Kupf. Tafel. Wolfenbüttel. (1819). gr. 4^{to}. —

b. ved Canſtatt (1816. Octbr.).

Gilberts Annalen der Phyſik Bd. LVII. 1817. S. 327—338.

Ballenſtedt. Archiv der Urwelt. I. 1819. S. 31—40.

og ſmſt ds. et Aarhundrede tidligere (1700).

Memminger. Canſtatt und ſeine Umgebung. 1812. S. 18 og flg. cfr. Cuvier. Ann. Mus. d'hist. natur. IV, og Gilbert Annal 1817. S. 322—27. Endvidere:

Cuvier. Rech. Ossem. foſſ. II. p. 86—102. (Édit 1834).

Uddrag

af Grev Gunacker Wurmbrands, Dr. Heinrich Wankels
og Prof. Dr. Karl Maška's Skildringer af de mähriske
Mammuthjæger-Stationer.

I den foranstaaende Fremstilling har jeg flere Gange henvist til Udtalelser fra de tre Forfattere, der, efter selvstændige Undersøgelser og paa Grundlag af et nøje Kjendskab til Østerrigs almindelige, præhistoriske Forhold, have meddelt os deres herpaa støttede Opfattelse af „Löss-Stationerne“ eller „Mammuthjæger-Stationerne“ i Löss-Dannelserne i Østerrig, navnlig i Mähren. I ordrette Uddrag, ordnede efter Tidsfølgen i deres Publication, følge her de Udtalelser, hvortil jeg i Fremstillingen sigtede og til hvilke jeg, baade paa min egen Skildrings Vegne og paa de nævnte Forfatters Vegne, maatte ønske, at Læseren havde en let Adgang, for bedre at kunne følge Fremstillingens Hovedpunkter i de afvigende Opfattelser.

Graf Gunacker Wurmbrand, „Über die Anwesenheit des Menschen zur Zeit der Lössbildung“, m. 4 Taf. und 2 Plänen (Denkschriften der kais. Akad. der Wissenschaft. Math.-Naturw. Classe. XXXIX Bd. 2. Abth. S. 165—185), Wien 1879, udtaler sig paa det første Blad af sin Afhandling om den Tvivl, selv de bedste Huleundersøgelser efterlade m. H. t. Menneskets Samtidighed med de diluviale Dyr, og om den store relative Sikkerhed, som derimod lagdelte og geologisk nøjagtig bestemte Dannelser i den Henseende frembød. Paa Afhandlingens to sidste Sider opsummerer han slutteligen det Udbytte, som var fremkommet af hans Undersøgelser af et „Kulturlag“, ligeledes en „Mammuthjægerstation“, indlejret i karakteristiske Lösslag ved Joslowitz i Mähren.

Det hedder saaledes S. 165:

„Selbst die höchst wichtigen und genauen Forschungen anerkannt guter Beobachter wie Lyell, Evans, Christy, Schmerling und reiche Funde in englischen, belgischen und französischen Höhlen oder in Flussniederungen konnten den Zweifel an der Gleichzeitigkeit des Menschen oder der menschlichen Werkzeuge mit den

zusammengelagerten Knochen diluvialer Thiere nicht vollends entkräften.“

„Bei Untersuchung der Höhlen des Lesse-Thales in Belgien, welche so reiches Material für die einschlägigen Arbeiten Dupont's lieferten, konnte ich mich überzeugen, dass solche Zweifel in vielen Fällen wirklich gerechtfertigt waren, weil über die Art der Schichtenbildung in der Höhle, selbst vom geologischen Standpunkte aus, sehr verschiedene Ansichten herrschen können, und weil die Schichten unter einander offenbar nicht ungestört geblieben sind.“

S. 166.

„So bieten die fluviatilen Schichten verschiedener Niederungen keinen sicheren Anhaltspunkt ihres gleichen Alters unter einander, ausser durch ihre organischen Einschlüsse. Sind diese aber in unbestimmter Zeit hineingerathen, so entfällt sehr häufig die Bestimmung.“

„Entscheidender müssten meiner Ansicht nach für die vorliegende Frage des Alters des Menschen in Europa solche Funde sein, die in einer bestimmten, geologisch streng definirten Schichte auftreten, wofern es sich unwiderleglich nachweisen liesse, dass sie nicht wieder möglicherweise später hinein gelangt sind.“

„Eine solche wohl definirte und geologisch dem relativen Alter nach bestimmbare Schichte ist der Löss für das östliche Europa.“

„Mag er nun ein Ablagerungsgebilde aus stehendem oder fließendem Süßwasser sein, mag er subaërischen Einflüssen sein Entstehen zu danken haben, so steht doch so viel fest, dass er nicht nur in sich gleichmässig gebildet ist, sondern auch an den verschiedenen Orten des Vorkommens so viel Analogien zeigt, dass kein Grund vorhanden ist, eine wesentlich verschiedene Ursache der Bildung vorauszusetzen oder die Periode der Lössbildung in verschiedene Epochen zu versetzen.“

S. 184.

„Das Bild der Vorzeit, wie es sich mir allmählig als den Verhältnissen entsprechend darbot, ist etwa folgendes.“

„Ein grosser Theil der Alpen war tiefer als jetzt mit Schnee bedeckt, die Gletscher schoben ihre Moränen hie und da bis in die Thäler hinab, welche mit Geschiebe und Gerölle erfüllt waren. Nur spärlich waren die schroffen zerklüfteten Berge mit Wäldern bekleidet, welche sich dichter gegen Norden über die Donau und den Manhardts-

berg hin erstreckten. Gegen Osten fand der Wald an den Gehängen dieses Gebirges seine Grenzen; weiterhin breitete sich hügeliges Steppenland noch von einzelnen Waldgruppen unterbrochen aus. Im heissen Sommer, wo alle sonst so wilden Stürzbäche und Torrenti wasserlos geworden, zieht das Wild schaarenweise zu den noch wasserreichen Flüssen.“

S. 185.

„Unsere Jäger wählten sich in der Nähe des Flusses am Waldessaum ihr Lager, und konnten hier das vom Walde ausziehende und zur Tränke eilende Wild in Fallen und Gruben locken, oder in anderer Weise erlegen.“

„Zerlegt, sind die besten Theile des Thieres ins Lager geschleppt worden. Das Lager war im Freien an einer vom Winde geschützten Stelle nahe dem Walde. Nicht im Walde selbst, denn dort ist der Überfall von Feinden und feindlichen Thieren des Nachts gefahrvoll. An vielen Stellen hatte der Ostwind gegen die Berge hin schon mächtige Staubwehen angehäuft, die sich allmählig mit Gras überdeckten. War die Jagdzeit beendet, kam der Winter, so zogen unsere Jäger den schützenden Höhlen zu. Nur wenn der Lagerplatz günstig gewählt, wurde er öfter besucht, sonst aber verwehten ihn schon die Stürme der nächsten Jahre. Wir dürfen kaum hoffen, in solchen Lagerplätzen viel brauchbares Geräth oder gar menschliche Gebeine zu finden. Beide lässt man nicht leicht unbemerkt und vergessen hinter sich, wenn das Lager aufgehoben wird.“

Dr. Heinr. Wankel har kortest og klarest udtalt sin Opfattelse af Předměst-Stationen i det Billede af denne, han gav i Anthropologernes „XVII. Allgemeine Versammlung zu Stettin“ 1886, nærmest for at oplyse Forsamlingen om Ælden af en Menneske-Underkjæbe, der var under Forhandling, og om de nærmere Forhold, hvorunder denne var fremkommet i Kulturlaget ved Předměst.

S. 149.

„Vor mehr als 10 Jahren hatte der am Fusse des Hügels wohnende Grundbesitzer Chromeček in Předměst an der südöstlichen Seite den Löss abgraben lassen, um sowohl seinen hinter dem Hofe liegenden Garten zu erweitern, als auch den devonischen Kalk aufzuschliessen, bei welcher Gelegenheit er auf in Löss befindliche künstlich ausgegrabene Höhlen stiess, und aus dem Löss eine so

grosse Menge Knochen heraus grub, dass ganze Wagenladungen hinweggeführt und zerstampft als Düngmittel benachbarter Felder benützt werden konnten. Diese Abgrabungen wurden alljährlich fortgesetzt, so dass mit der Zeit hohe und breite Lösswände übrig blieben, in welchen 3 Meter unterhalb der Oberfläche eine ein Drittel bis ein halb Meter mächtige horizontale schwarze Schichte zu erkennen ist, in der die vielen Thierknochen mit Asche und Kohle vermenget lagerten. Schon vor 7 Jahren hatte ich, von einem meiner Collegen aufmerksam gemacht, diese Schichte näher untersucht und bin zur Ueberzeugung gekommen, dass die Knochen in der schwarzen Schichte durch keine Fluthen abgesetzt, sondern vielmehr durch Menschenhand hieher getragen wurden, dass hier die Reste seiner Mahlzeit, seines Haushaltes zurückgeblieben sind und der Hügel als mehrjährige Lagerstätte dem Mammuthjäger diene, und zwar so lange, bis mächtige Fluthen den Lagerplatz wieder mit 2—3 Meter mächtigen Löss bedeckten.“

„Der schwarze Streifen auf dem untenstehenden Bilde, der mit dunklen Kreuzen bezeichnet ist, ist die erwähnte Kulturschichte. Sie besteht aus einer verhältnissmässig grossen Menge Asche mit Erde und kleinen Holzkohlentheilchen gemischt, einer reichen Menge mehr weniger grossen Stücken Knochenkohle und einer grossen Menge, theils künstlich zerstückten, theils ganzen, oft angebrannten Knochen verschiedener Thiere. . . .“

S. 150.

„Wenn auch die Knochen zumeist bunt durch einander gemengt zu liegen scheinen, so war doch ein System in der Lagerung, das mit den Gebahren und den Absichten des Mammuthjägers in Einklang gebracht werden muss, unverkennbar. Es war durchaus nicht Zufall, dass die gleichartigen Knochen des Mammuth verschiedener Individuen und verschiedenen Alters an einzelnen Orten angehäuft waren, kein Zufall, dass die Beckenhälften von vielen Individuen verschiedener Grösse, ebenso viele Schulterblätter beisammen lagen. Dasselbe gilt auch von den Röhrenknochen u. s. w.“ . . . „Von den meisten Röhrenknochen waren die Epiphysen getrennt.“ . . . „Auffallend war die verhältnissmässig geringe Anzahl von Wirbeln, und wenn welche vorkamen, so waren es nur die Wirbelbögen, während die spongiösen Körper fehlten. . . .“

„Fast alle Knochen des Mammuth und viele der anderen Thiere liessen die Spuren der Steinaxt oder künstliche Bearbeitung erkennen,

viele waren künstlich zerschlagen, andere halb verkohlt, wieder andere mit Röthel bestrichen; oder es steckten noch die, von der den Schlag führenden Steinaxt abgebrochenen Feuersteinsplitter in denselben. So zeigt ein riesiger Oberschenkel des Mammuth den Versuch, den Gelenkskopf mittelst einer Flintaxt abzuhauen, bei welcher Gelegenheit ein Stück Feuerstein sich abtrennte und in der kompakten Knochenmasse stecken geblieben ist. Unter diesem Oberschenkelknochen lag in der Asche eingebettet die obenerwähnte Unterkieferhälfte. . . .“

„Die Thiere, welche in den Knochen von Prædmost repräsentirt erscheinen, sind vor allen und zwar in überwiegenden Anzahl das Mammuth (*Elephas primigenius*) in allen Alterstufen und beiden Geschlechtern. Es fanden sich sogar auch die Foetalknochen . . .“
 „Weniger zahlreich waren die anderen Thiere vertreten. . . .“

S. 153.

„Aus den Untersuchungen ergibt sich, das der Mammuthjäger wahrscheinlich der erste Bewohner Mährens gewesen ist, der die waldigen Wasser und wildreichsten Fluren Mährens aufsuchte. Als Troglodite hatte er im Winter die Höhlen bewohnt und als nomadisirender Jäger im Sommer seine Lagerstätte auf flachen Hügeln aufgeschlagen, von wo er seine Jagdzüge in die Gefilde Mährens, in das vor ihm sich ausbreitende Wald- und Parkland unternahm, mit den aus Darm gedrehten Lasso das flüchtende Wild fing und Gruben für die grossen Dickhäuter grub, um sie sodann zu erschlagen.“

„Er zerlegte die Beute und schleppte sie auf seine Lagerstätte. . . .“

Prof. Dr. Karl Maška, hvis Udtalelser i „Der diluviale Mensch in Mähren, 1886“ min Fremstilling naturligvis nærmest har for Øje, baade hvor den samstemmer med hans Opfattelser og hvor den søger at imødegaa dem, anfører:

Pag. 91 og 92.

„Etwa 2 m. unter der Oberfläche befindet sich mitten im Löss eine dunkel gefärbte Culturschichte, welche sich im ganzen Bereiche der blossgelegten Lösswände verfolgen lässt, deren Mächtigkeit jedoch an verschiedenen Stellen verschieden ist. Manchmal kaum wahrnehmbar oder nur wenige cm. dick, erreichte diese Culturschichte im nordöstlichen Theile des Kessels gegen den Garten zu ihre grösste

Mächtigkeit von 40—70 cm. Dort senkte sich das Terrain bedeutend, und die Culturschichte trat schon in geringer Tiefe unter der Ackerkrume auf. Hier wurde sie auch von der Gartenseite durch die zum Zwecke der Lehmgewinnung und Erweiterung des Gartens erfolgten Abgrabungen des Lössbodens im Profil blossgelegt. Diese Lösswand welche eine Höhe von 6 m. erreicht, bot sowohl wegen der bequemen Lage als auch wegen des Reichthums an Funden den günstigsten Angriffspunkt für vorsätzliche Forschungen.“

„Eingebettet in der hauptsächlich aus Asche und kleinen schwarzgebrannten Stückchen thierischer Knochen bestehenden Umhüllung, lagen in der Culturschichte bunt durcheinander geradezu massenhafte Reste verschiedener diluvialer Thiere, faust- bis kopfgrosse Steinknollen oder scharfkantige Bruchstücke solcher, eine grosse Menge wirklicher Flintwerkzeuge nebst zahllosen Splintern und zahlreichen Nucleen, verschiedene Artefacte aus Knochen und Elfenbein, künstlich zugerichtete tertiäre Molluskengehäuse, Stückchen von Holzkohle und Röthel, sowie Skelettheile des diluvialen Menschen. Diese Gegenstände waren vielfach breccienartig zusammengebacken, viele angebrannt, und die meisten mit einer Aschenhülle oder einer kalkhaltigen Kruste überzogen. Es ist evident, dass sämtliche Gegenstände auf primärer Lagerstätte sich befanden und zur Zeit der Lössbildung hier abgelagert, beziehungsweise durch Hinzuthun des diluvialen Menschen hieher gebracht wurden. Somit ist die Gleichzeitigkeit des Menschen mit den diluvialen Thieren und der Lössbildung in P ř e d m o s t als erwiesen zu betrachten, und die Vorkommnisse lassen keinen Zweifel zu, dass daselbst eine ständige Ansiedlung oder wenigstens eine häufig besuchte und lange Zeiten andauernde Lagerstätte der diluvialen Bewohner Mährens erschlossen wurde.“

S. 92—93.

„Die diluviale Lagerstätte in P ř e d m o s t war als ergiebiger Fundort von Knochen „vorsintflutlicher“ Thiere seit mehr als 30 Jahren im ganzen Lande bekannt, und deshalb darf es uns nicht wundernehmen, wenn wir in vielen palaeonthologischen Sammlungen Österreichs, insbesondere aber in Prerau und den umliegenden Ortschaften, in Schulen und bei Privaten verschiedene Fundobjecte von P ř e d m o s t zumeist wohl Mammutreste, da die anderen Gegenstände keine Beachtung fanden, manchmal sogar in bedeutender Zahl, antreffen. Heisst es doch, dass jahrelang ganze Wagenladungen von Knochen aus

der Culturschichte zum Düngen der Felder verwendet und eben solche Massen beym Bau der Eisenbahnstrecke Prerau—Leipnik nach Wien und Prag versendet wurden.“

Side 94.

„Die Arbeiten fanden in der Weise statt, dass zuerst die obere Lössschichte sammt der Ackerkrume partienweise abgegraben, und dann erst die blossgelegte Culturschichte einer genauen Untersuchung unterzogen wurde.“

„Weit aus den bedeutendsten Theil der Funde machen natürlich Reste der diluvialen Thiere aus. Diese bildeten den Gegenstand der Jagd des diluvialen Menschen und gaben ihm so ziemlich alles, wessen er zum Lebensunterhalte bedurfte. Die erlegten Thiere wurden somit entweder ganz oder stückweise in das nahe an den Tränkplätzen und Fährten gelegene und doch wieder einen gewissen Schutz bietende Lager geschleppt, um daselbst zugerichtet, an zahlreichen mächtigen Feuerherden gebraten und verzehrt zu werden. Diesem Thun und Treiben entsprechen auch alle Funde. Die Fauna umfasst nach den von mir bestimmten Resten folgende Arten: Das Mammut, den Wolf, gem. Fuchs, Eisfuchs, eine Art Steppenfuchs, das Pferd, Renthier, den Schneehasen, Höhlenbär(?), eine dem braunen Bär nahe verwandte Art, den Fjellfrass, das Elen, den Auerochs, Moschusochs“

„Überraschend gross ist die Anzahl der Reste der beiden zuerst genannten Thiere. Vom Mammut liegen vor: mehrere vollständige, prachtvoll erhaltene Ober- und Unterkiefer nebst zahlreichen Kieferfragmenten mit Zähnen *in situ*, über 100 lose Backzähne, ein vollständiger 1.5^m langer Stosszahn und zahlreiche Theile solcher, fast alle Skelettheile in grosser Menge (meine Sammlung allein enthält an 200 Stück) nebst zahllosen Bruchstücken verschiedener Bestandtheile, namentlich der Stoss- und Backzähne, Schädel, sowie der hohlen Extremitätenknochen. Die Mehrzahl dieser Reste stammt von jungen oder halberwachsenen Individuen, aber auch sehr alte, sowie noch embryonale Thiere sind durch eine Anzahl interessanter Exemplare vertreten. Die meisten grösseren Extremitätenknochen und Rippen zeigen deutliche Spuren gewaltsamer Zertrümmerung von Menschenhand, viele sind von scharfen Flintwerkzeugen abgeschabt oder beschnitten, andere wieder angebrannt. Manche Endstücke sind wie abgerollt, was darauf hinweist, dass sie lange Zeit frei herumlagen.

Fast alle kleineren, massiven Knochen, so die Hand- und Wurzelknochen, sowie die Phalangen sind unversehrt.“

„Von besonderem Interesse sind die Reste kleiner Mammutferkel, darunter, wie oben bereits erwähnt wurde, sogar noch von ungeborenen oder nur einige Wochen alten Individuen . . .“ „Als auffallende Erscheinung sei erwähnt, dass mehrmals gleiche Skelettheile in grösserer Anzahl beisammen gefunden wurden, obzwar mitunter wieder zusammengehörige Knochen z. B. ein grosser Theil eines Rückgrates, Hand- und Fusspartien in ihrer natürlichen Stellung sich vorfanden.“

„Das Mammut bot dem diluvialen Menschen nicht nur die reichlichste Nahrung, sondern lieferte ihm in seinen Stosszähnen und Knochen das Material zur Herstellung seiner meisten Werkzeuge und Waffen (den Feuerstein natürlich ausgenommen) und war demzufolge das wichtigste Thier in der Predmoster Station gewesen. Damit ist die charakteristische Bezeichnung „Mammutjäger“ für den Menschen zur Zeit der Lössbildung vollkommen begründet.“

„Vielleicht noch häufiger als das Mammut wurde in Předmost der Wolf erlegt, denn es liegen ausser 3 Schädeln über 100 mitunter auch wohlerhaltene Kieferstücke und an 1500 verschiedene Skelettheile vor. Die meisten Knochen waren ganz und zeigen selten directe Spuren menschlicher Einwirkung. Dieses osteologische Material, wie es in einer solchen Fülle und Erhaltung selten vorkommen dürfte, ist wohl geeignet, in die Frage der verschiedenen Wolfsarten in der Diluvialzeit einiges Licht zu bringen.“

„Bedeutend geringer, aber immer noch sehr zahlreich sind die Reste vom Fuchs, welcher in drei Arten auftritt. Auch diese Reste waren zumeist unversehrt. In grosser Menge kommen Knochen vom Pferd, Rennthier und Elen, hingegen nur spärlich vom Moschusochs vor. Dieses letztere charakteristische Thier der arktischen Zone habe ich bereits vor zwei Jahren auf Grund einzelner Bruchstücke von Mittelfussknochen constatirt. Im Mai des laufenden Jahres war ich so glücklich in Gegenwart des Dr. Wankel einen vollständigen Schädel von einem erwachsenen Individuum aus der Culturschichte zu heben. Derselbe gehört sicher zu den wertvollsten Funden von Předmost. Die markhaltigen Knochen der vier letztgenannten Thiere sind ausnahmslos zerschmettert, so dass eigentlich nur die Gelenkenden oder Splitter der mittleren Theile übrig geblieben sind. Viele weisen Schlagmarken, sowie feine Schnitt- und Schabspuren von Feuer-

steinmessern auf. Die andeten Thiere sind nur sporadisch vertreten.“

Side 97 og 98.

„Die menschlichen Manufacte bestehen zunächst in einer ungeheuren Zahl von Steinwerkzeugen und Steinwaffen, deren Material, so viel mir bekannt, sämmtlich in Mähren, oder höchstens in Schlesien und Westgalizien, sich vorfindet. Unter den mehr als 4000 gesammelten Stücken von Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Kieselschiefer und gemeinem Quarz befinden sich an 1000 thatsächlich benutzte oder weiter bearbeitete Exemplare, also Artefacte in engerem Sinne, deren meist gefügte Substanz der Mensch zielbewusst bearbeitet und ihr eine dem Zwecke entsprechende Form zu geben gewusst hatte.“

„Aus diesem Grunde lassen sich aus der bunten Reihe verschieden geformter Steinartefacte gewisse Gruppen verwandter Stücke absondern. Im allgemeinen sind es die bekannten Messer (fig. a, d)...; sogenannte Schaber; ... Ahlen (fig. c) und sägeartige Instrumente. Ausserdem wurde eine Anzahl vollendeter, misslungener oder zerbrochener Äxte (fig. q und s) und verschiedener, manchmal sorgfältig zugerichteter Pfeil- und Lanzenspitzen (fig. b) gefunden. Diese Steinobjecte lagen zerstreut in der Culturschichte, stellenweise kamen jedoch ganze Haufen von brauchbaren Werkzeugen, Splintern und Nucleen vor, was offenbar eine Herstellung an Ort und Stelle bekundet.“

„Von grösserem Interesse noch, weil in den diluvialen Stationen nicht so häufig, sind die Knochenartefacte. Sie sind, und darauf lege ich Gewicht, meines Wissens insgesamt mit Feuersteinmessern zugeschnitten und abgeschabt, aber keineswegs auf Schleifsteinen poliert, wie z. B. die Knochenwerkzeuge der Renthierzeit aus dem Kostelik, von denen sie sich also wesentlich unterscheiden. Bearbeitet wurde in erster Linie das frische Elfenbein, ausserdem Mammutknochen, Renthiergeweihe, Bärenzähne, Elen-¹⁾ und Rindsknochen. Die Mammutstosszähne wurden zuerst in grössere Stücke quer zerschlagen, häufig dann noch der Länge nach gespalten. Aus dem so zugerichteten Elfenbein hatte der Mensch erst seine Kunstgegenstände, deren Verwendung häufig dunkel ist, verfertigt“

¹⁾ Det fig. C S. 91 efter Wankel afbildede Redskab af «*Ulna des Elen*» i Olmütz-Museet er af en *Equus*. (I. Stp.)

„Zweifellos das schönste Stück von Elfenbein ist ein massiver Cylinder, dessen beide Endflächen sorgfältig beschnitten sind.“

Side 99.

„Auch Werkzeuge aus Mammutknochen sind nicht selten. Ich nenne mehrere keulenartig hergestellte Exemplare mit künstlichen Einschnitten und Schabspuren, eine prachtvolle, allseitig behauene Axt nach dem Muster der Steinwerkzeuge von Abbeville, 12 cm. lang und 7 cm. breit, und wiederum mehrere zugespitzte oder flach-behauene Werkzeuge, wahrscheinlich zum Hausgebrauch. Sämmtliche diese Artefacte werden aber von zwei Mammutrippen, worauf gravierte Ornamente vorkommen, übertroffen“

Side 104 og 105.

„Wenn auch mehrere Höhlen des Landes wichtige Culturreste des diluvialen Menschen in überraschender Menge geliefert haben, so bleiben diese sämmtlichen Fundorte sowohl mit Rücksicht auf die Menge der gefundenen Artefacte als auch hinsichtlich deren Wertes hinter dem Mammutlager von P'ředmost weit zurück. Aber auch äusserst wertvolles palaeonthologisches Materiale liegt in ungewöhnlichem Reichthum von dieser Station vor, so dass ich thatsächlich keinen zweiten Fundort im mittleren Europa anzuführen in der Lage bin, welcher P'ředmost an Bedeutung gleichkäme. Aber noch aus einem weiteren Grunde verdient dieser Fundort besondere Beachtung. Die Höhlen bergen nämlich in ihren Ablagerungsmassen gewöhnlich keineswegs Gegenstände von gleichem Alter, vielmehr müssen wir darin bisweilen mehrere Altersstufen unterscheiden, die jedoch nicht immer auch äusserlich scharf getrennt sind oder aber nicht in ungestörter Lagerung vorkommen. Die Schwierigkeiten der relativen Altersbestimmung entfallen bei einem Platze im Freien, wo die Culturschichte nur einer einzigen Phase, und mag sie auch Jahrzehente hindurch angedauert haben, entspricht. Hier ist ein fester Punkt sowohl in der Bildung der Erdoberfläche als auch in der Geschichte der Menschheit und er leistet vorzügliche Dienste bei allen Vergleichen.“

Side 106 og 107. (Schlusswort.)

„Es würde zu weit führen, wollt' ich auf Grund vorgeführten Daten über die 12 constatirten Stationen des diluvialen Menschen in Mähren ein Gesammthild seiner physischen und geistigen Eigenschaften,

seines Thuns und Treibens zu entwerfen versuchen; ich beschränke mich auf eine gedrängte Übersicht der gewonnenen Resultate. Dass der Mensch bereits in der Diluvialzeit bei uns gelebt hat, ist eine durch viele zuverlässliche Documente von allen Fundorten beglaubigte, unwiderlegbare Thatsache. Er jagte sowohl den grimmigen Höhlenbären und Leu als auch das riesige Mammut, den wilden Stier und das gesellige Ren. Wir haben keinen Grund anzunehmen, dass er ausschliesslich in Höhlen gewohnt hätte; er lagerte vielmehr in der Regel im Freien, und die im Lande zerstreuten Höhlen dienten ihm bloss zur willkommenen Zufluchtsstätte. Allerdings stammen die meisten Funde aus Höhlen, aber nur deshalb, weil deren Erforschung verhältnissmässig am leichtesten ist.“

„Bei seinem ersten Auftreten sehen wir den Menschen bereits mit einer Reihe von Kenntnissen ausgestattet, welche eine noch tiefere Culturstufe möglich erscheinen lassen. Er kannte schon das Feuer, nicht nur um sich an demselben zu wärmen, sondern auch um das Fleisch der erlegten Thiere, welches neben Früchten seine ausschliessliche Nahrung bildete, daran zu bereiten.“

„Er wusste ferner aus hartem Kiesel kunstgerecht Späne und sonstige Formen zu schlagen und die abgesprengten Stücke zweckentsprechend zu handsamen Werkzeugen mit grosser Geschicklichkeit weiter zu bearbeiten. Auch Knochen und Geweihe vermochte er verständnissvoll umzugestalten und zu benutzen. In stetem Kampfe mit der ganzen Natur wurden seine Kräfte gestählt, seine Urtheilskraft wurde ausgebildet, und die erlangten Fertigkeiten steigerten sich zusehends; sogar sein ästhetisches Gefühl äussert sich in unverkennbaren, wenn auch einfachen Kunsterzeugnissen, die er in seinen Mussestunden auf Knochen und Elfenbein mit geschickter Hand einzuritzen verstand. — Die Erzeugung von Thongefässen kannte er nicht.“

Side 107.

„Bei der Beantwortung der Frage über das Alter der einzelnen Funde begegnen wir genetischen und localen Schwierigkeiten. Von einer absoluten Zeitbestimmung kann natürlich keine Rede sein; aus allem geht jedoch hervor, dass die letzte Phase der Diluvialzeit, in welcher der Mensch noch mit dem muthmasslich schon gezähmten Ren-thier, als dem am längsten ausharrenden Vertreter der diluvialen Fauna lebte, keineswegs weit zurückverlegt werden kann, und dass wir schon mit 4—5000 Jahren ausreichen dürften. Aber sehr weit

hinausschieben müssen wir das erste nachgewiesene Auftreten des Menschen in Mähren, wenn wir alle vorkommenden Erscheinungen in Einklang bringen wollen.“

Prof. Maška udvikler i Verh. Berl. Anthrop. Gesellsch. ¹⁵/₅ 86, S. 343, Grunden til, at den berygtede Sipka-Underkjæbe maa betragtes som endnu ældre end hans typiske eller ægte Mammuth-tid, og definerer derved sin ejendommelige Opfattelse af denne Tid.

„Insbesondere war ich in der angenehmen Lage, das ausgedehnte Lager der Mammuthjæger bei Předměst unweit von Prerau (Correspondenzblatt 1884, No. 5), vielleicht den reichsten und wichtigsten Fundort in Mitteleuropa, genau kennen zu lernen. Dabei habe ich die Erfahrung gemacht, dass die Předměst-Funde, welche die echte Mammuthzeit, ich verstehe darunter die Epoche der grössten Ausbreitung dieses Thieres, repräsentiren, wohl mit den Stramberger Funden aus den mittleren Culturschichten, aber keineswegs mit denjenigen aus den untersten Schichten, wohin auch der menschliche Unterkiefer gehört, übereinstimmen.“

Tavle I

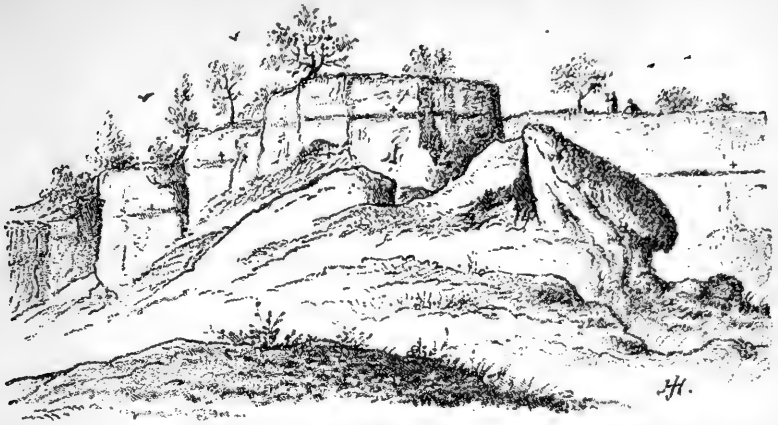
anskueliggjør i tre over hinanden staaende Felter det saakaldte «Kulturlags» eller «Mammuth-Ligmarkens» Beliggenhed i de mähriske «Loss»-banker.

øverst: ved Předměst efter den Skitse, som Dr. H. Wankel meddelte i «Correspondenz-Blatt d. D. Gesellsch. f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte» 1886. S. 149; cfr. foran S. 203. Den mørke Linie, med de smaa Korstegn ovenover, betegner Kulturlagets Leje.

nederst: ved Joslowitz, efter Grev G. Wurmbrands Skitse, meddelt paa Plan 4 af det ovenfor S. 201 anførte Skrift; cfr. ogsaa S. 191—92.

mellemst: ved Zeiselberg, efter det ideale Gjennemsnit, som samme har givet paa Plan 1 i hint Skrift.

Alle tre Felter, men især de to sidstes Indlag i Lossen, betegnede «Knochenschichte», kunne formentligen tillige hjælpe til Forstaaelse af Beliggenheden af de store «Mammuth-Ligmarker» ved Tiede og Canstatt; se foran S. 193—94.



Wurmbrand. Über die Anwesenheit des Menschen zur Zeit der Lössbildung

Plan 1

Ost

West

I.
Idealer Schichtendurchschnitt bei Zeiselberg



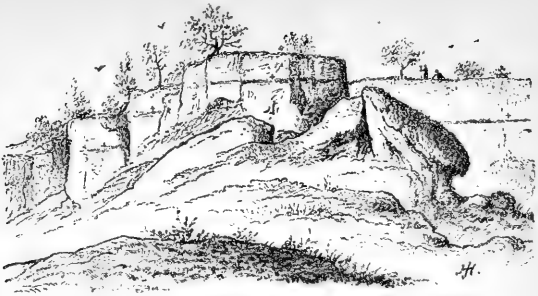
Plan 4

Durchschnitt des Ziegelschlages bei Josowitz
(nach einer Skizze)

Süd

Nord





Würmrand Über die Anwesenheit des Menschen zur Zeit der Lössbildung

Ost

West

I Idealer Schichtendurchschnitt bei Zeiselberg



Süd

Nord

Durchschnitt des Ziegelschlages bei Joslowitz (nach einer Skizze)



Ved Fremlæggelsen af Skriftet:

„Kjøkkenmøddinger,

eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter
Kulturstadien.»

af


Japetus Steenstrup.

(Meddelt i Mødet den 3. December 1886.)

I.

Indledende. Skriftets Tilblivelse.

At jeg først i Aarets sidste Maaned formaaer at fremlægge i det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab et lille, allerede i For sommeren færdigtrykt Skrift om «Kjøkkenmøddinger», kan med Rette synes Medlemmerne af dette besynderligt, da netop Skriftets Emne i særligste Forstand kan siges at høre ind under Selskabet. Under dettes Auspicier er det jo baade fra Begyndelsen af fremvoxet og senere blevet behandlet, nu et fuldt Kvart-Aarhundrede igjennem, ligesom ogsaa de med Emnet i nøjeste Forbindelse staaende Undersøgelser over Danmarks Skovvegetationer i sin Tid — allerede for mere end et halvt Aarhundrede siden — fremkaldtes ved Selskabet. Men til en saa sen Fremlæggelse var der desværre bydende Grunde i personlige Forhold, i langvarige Følger af en ondartet Sygdom, hvoraf jeg tidlig i Vaaren blev angrebet. Mine endnu ikke fuldstændig gjen vundne Kræfter ville imidlertid, foruden den allerede nævnte Forsinkelse af Skriftets Fremlæggelse — og «Fremlæggelse» er jo her, ifølge Skriftets nylig berørte Forhold til Selskabet ens-

 En fortløbende Række af meget smaa Tal i Texten henviser til Tillægs-Oplysninger ved Slutningen af Afhandlingen eller dennes Afsnit.

betydende med Redegjørelse for dets Indhold¹⁾ — sandsynligvis endnu blive Aarsag til en anden af lignende Art.

Jeg ønskede nemlig gjerne ved denne Lejlighed tillige at kunne, selv om det kun blev i allerstørste Korthed, meddele nogle af de Undersøgelser, som jeg siden Skriftets Udgivelse har foretaget i den frie Natur i Løbet af Sommeren og Efteraaret, og som paa flere Maader have oplyst og yderligere bekræftet de Resultater, der bleve fremsatte i Skriftet ved dets Af-fattelse for nu tre Aar siden. Men jeg vil maaske ikke naa saa vidt.

Saaledes som Skriftet i dets hele Text foreligger, vil det nemlig ses at være et ligefremt Optryk af den Fremstilling af Emnet, som jeg efter Opfordring af Redaktionen for «Ersch und Grubers *Allgemeine Encyclopædie der Wissenschaften und Künste, in alphabetischer Folge von genannten Schriftstellern bearbeitet*», forfattede til denne i 1883 og som ogsaa udkom i Encyclopædiens: zweite Section II—N, XXXIV Theil, 4to, Leipzig 1884. Af de enkelte Afhandlinger i dette store Samleværk for Original-Fremstillinger giver man desværre ingen Særtryk, og til saadanne vilde det dog her i mange Tilfælde have været hensigtsmæssigt at kunne henvise Læseren, eftersom den nævnte Encyclopædie ifølge sit næsten ubegrænsede Omfang og sine allerede talrige Bind kun findes i store Bibliotheker. Heraf kommer da som en Selvfølge, at dette ansete Samleværk i Nutiden ikke blot bliver mindre benyttet af de noget yngre Generationer af Natur- og Old-kyndige, men endog synes at være en stor Del af dem aldeles ubekjendt, hvilket man efter min Afhandlings Optrykning fra flere Sider har meddelt mig og har vedkjendt sig.

¹⁾ Til Mødet den 3. Decbr. 1886 var min Meddelelse derfor ogsaa anmeldt saaledes: Professor emer. Dr. Japetus Steenstrup vil fremlægge sit i Aar udgivne Skrift: «Kjøkkenmøddinger, *eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien*» og til Fremlæggelsen knytte Redegjørelsen for enkelte Led af Skriftets Indhold og Oplysninger til fremkomne Udtalelser om dette.»

Derfor ønskede jeg saasnt min Ret dertil var utvivlsom, at udgive et Optryk af dette Arbeide, men dog tillige at udstyre det med enkelte Tavler, som da naturligvis maatte ledsages med særlige Textforklaringer. I korte og bestemte Udtryk skulde disse gjøre Rede for og nærmere oplyse de Resultater, paa hvilke Texten beraabte sig og som billedlig vare fremstillede paa Tavlerne, ligemeget om de vare udledte af Undersøgelser over Kjøkkenmøddingerne eller af jevnusides med disse gaaende Undersøgelser af vore Tørvemoser (navnlig Skovmoserne), Mergel- og Tegllers-Lagene, samt andre yngre samtidige Dannelser ved Bredderne af vore Indvande, være sig indesluttede eller med naturlige Afføb.

Fire saadanne Tavler ledsage nu Optrykket.

Den første af disse gjengiver Billeder af Kjøkkenmøddingerne ved Havelse og Sølager, for at anskueliggjøre disse Fortidsmonumenters almindelige Udseende, deres Beliggenhed i Forhold til Omgivelserne og Gjennemsnittet af deres ved Menneskehaand opdyngede Masser af Affaldet fra Maaltiderne og fra disses Tilberedelse.

Den anden fremstiller den systematiske Behandling, som de talrige Fugleknokler i Kjøkkenmøddingerne have været underkastede af et stedse tilstedeværende Rovdyr, en Tamhund, samt den meget nøje Forbindelse, der er imellem denne gennemgaaende Behandling og Udviklingsgangen i hele Fugleskelettet samt i de enkelte Knokler af dette.

Den tredje gjengiver Billedet af den ligeledes aldeles systematiske Behandling, som Pattedyrknoklerne i Dyngerne have været underkastede; samt fremhæver ved en egen Længdestregning i Modsætning hertil, hvilke Knokler eller Dele af Knokler der forefindes i en ved Menneskehaand sønderslagen eller spaltet Tilstand, fordi Mennesket saafortrødent har søgt Marven i dem.

Den fjerde Tavle endelig fremstiller Gjennemsnit af to Skovmosers Tørvelag til Oplysning af den Tidsfølge, der

aabenbarer sig i Landets tidligere Skovvegetationer, og derved tjene til fra flere Sider, baade direkte og indirekte, at oplyse de Naturforhold, hvorunder det Folkefærd levede, fra hvilket Kjøkkenmøddingerne hidrøre.

Det er med Forsæt at alle fire Tavler kun optage Figurer, der ere publicerede i mine tidligere Afhandlinger om Kjøkkenmøddingerne eller Tørvemoserne. De korte særlige Texter, der ledsage dem, indeholde imidlertid ogsaa enkelte Data fra noget senere Meddelelser og Undersøgelser, og om disse skal der til Slutning blive tilføjet nogle nærmere Oplysninger.

Kun saa meget med Hensyn til det Tillægs-Udstyr, der til nærmere Belysning af Texten blev medgivet den fra «Allgemeine Encyclopædie» iøvrigt ligefrem optrykte Afhandling!

II.

Gangen i det fremlagte Skrift. — Bestemmelse af Kjøkkenmøddingernes Ælde. Denne ikke mulig alene efter D yngedannernes Kultur, men maa væsenlig støtte sig til de kjendte Episoder i Naturens egen Historie. —

Hvad forstod man ved ældre og yngre Stenalder? eller ved palæolithisk og neolithisk Tid?

Jeg gaar altsaa her strax over til kortelig at omtale den i Skriftet givne Skildring af de Mindesmærker fra tidligere Kulturtilstande, som den største Del af den dannede Verden i Nutiden benævner med det i Danmark gængse Udtryk for dem, Kjøkkenmøddinger.

At en Skildring af disse maatte tage sit Udgangspunkt fra en sammentrængt monografisk Skitse af de bekjendte Kjøkkenmøddinger fra Danmarks Stenalder, var naturligt. I Korthed karakteriseres disses almindelige Udseende, deres Beliggenhed ved Landets nuværende eller tidligere Kystlinier, deres meget ulige Højde over Havets eller Fjordens Overflade, deres Størrelse og Udstrækning, deres Opbygning og Sammensætning af Bestanddele, der vel viste sig meget forskjelligartede, men dog

kom overens med hinanden deri, at de alle vare Rester af daglige Maaltider fra meget fjerntliggende Tidsrum (Knokler af de spiste Pattedyr, Fugle og Fisk; Skaller af de nydt Muslinger og Snegle, m. m.) eller af slige Fødemidlers Tilberedelse paa selve Stedet (Trækul, Aske, Skaar af Lerkar, Arnesteder o. s. v.), eller udgjordes af mangehaande Redskaber og Brudstykker af disse, som havde været tagne i Brug under de meget forskellige Virksomheder, om hvilke disse Ophobninger bære Vidne.

Umiddelbart efter Fremstillingen af disse store Opdyngningers forskelligartede Indhold, skildres da det særlige Lys, som just deres betydelige Indhold af Fødemiddel-Rester spreder over Dyngedannernes daglige Levevis, saa længe de dvælede paa disse Steder; over de Naturforhold, der omgave dem og hvori de færdedes; over Tiden, da disse Mennesker omtrent have levet og fra hvilken altsaa disse Oldtidsminder maatte antages at hidrøre. Alt dette bliver fremstillet paa samme Vis, som det tidligere med forskellige Mellemrum er skeet indenfor dette Selskab, dels i enkelte udførligere Meddelelser til dette, dels i Oversigtsform. Hovedresultaterne gives navnlig saaledes, som disse i deres Helhed rekapituleredes her i 1874. I Mødet den 13. Marts 1874 aflagde jeg nemlig den Gang for Selskabet en udførligere Redegjørelse før, hvorvidt vore Kundskaber om Kjøkkenmøddingernes Indhold og Natur vare blevne forøgede eller ændrede ved den fortsatte og mere omhyggelige¹⁾ Udgravning og Undersøgelse af den ret anseelige Kjøkkenmødding ved Sølager, som i 1873 havde fundet Sted, og til hvis Udførelse Videnskabernes Selskab, paa Professor

¹⁾ Denne Betegnelse er her tilføjet med særligt Hensyn til Udgravningerne i 1869, der ganske vist udførtes med Bistand af særdeles gode og kyndige Kræfter, men maatte ske i den korteste Tid og med det Hovedøjemed, at kunne vise Medlemmerne af den da forsamlede internationale archæologiske Kongres i Kjøbenhavn Bygningen af en Kjøkkenmødding.¹

Worsaae's og min Henstilling, havde bevilget Omkostningerne (sammenlign K. D. V. S. O. for 1872, S. (42—43) og (45)).¹

Ved denne Redegjørelse undlod jeg selvfølgelig ikke at betone saadanne enkelte nye Bidrag, som ved fortsat Udgravning vare komne for Lyset og som særlig kunde tjene til at udjævne eller i alt Fald opklare den skarpe Modsætning, hvori — ligesom paa een Gang — Professor Worsaae's og mine Anskuelser vare komne til hinanden med Hensyn til det ganske vist efter begges Mening meget fjerntliggende Tidsrum, fra hvilket de store Ophobninger egentlig hidrørte. Der herskede Enighed mellem os om, at en Anskuelse om disse Mindesmærkers Ælde naturligen, om ikke først og fremmest, kunde begrundes paa den Kulturgrad, der afspejlede sig i Dyngedannernes Efterladenskaber af al Art i selve Dyngerne. Men i min Medarbejders og Vens og mine Øjne maatte Billedet af den heri røbede Kulturtilstand nødvendiggen antage to højst ulige Skikkelser, saasomt det viste sig, at vi gav to stik modsatte Tydninger af de i Dyngerne efterladte «Redskaber» og «Vaaben» m. m.; thi deraf maatte jo naturligvis igjen følge to meget forskellige Meninger om deres Brug og Anvendelse, og dermed atter om den Grad af Hensigtsmæssighed, Dyngedannerne havde forstaaet at give hver af dem til sit Brug o. s. fr.

I selve «Redskabernes», «Vaabnernes» forskellige Former vilde i alt Fald een Side af disses Kulturtilstand være udtalt. Til at bedømme denne nogenlunde rigtig, hører der et vist, baade fra Livet og Literaturen indvundet Bekjendtskab med lignende eller ligeartede «Redskabers», «Vaabens» o. s. v. naturlige Brug, og, saafremt særlige Tegn paa Anvendelsen eller Spor af denne maatte findes paa selve «Redskabet», da tillige med den i saadanne Tilfælde bestemt paaviselige og faktiske Anvendelsesmaade af dem.

Men der er ogsaa en anden, meget væsentlig Side af Dyngedannernes Udviklingstrin og Kultur, der røber

sig i «Redskaberne», «Vaabnene» o. s. v., den Kløgt nemlig og Øvelse, eller Sum af tekniske Færdigheder, som Brugerne have lagt for Dagen ved de forskjellige «Redskabers» Forfærdigelse, saavel ved Valget af Materialet til dem, som ved Graderne i dettes Beherskelse. Til at bedømme denne Side nogenlunde rigtigen, hører der ganske vist ogsaa en fra Livet og Literaturen indvunden Forstaaelse af de forskjelligartede Materialers Tilvejebringelse og Bearbejdelse. Kundskaber, der, som Erfaringen viser, i Almindelighed have ligget de fleste Dyrkere af den præhistoriske Archæologi noget fjernere, end tilbørligt var. Derfor, som det længere hen vil sees, have de ikke sjældent vildledet sig selv og andre, og mange af deres Bedømmelser have derfor heller ikke kunnet undgaa at synde groveligen baade imod Videnskaben og imod de ældste Kulturers Folk.

Hvilke Vanskeligheder end Spørgsmaal af ovennævnte Art og disses naturligste Besvarelser kunne og ville føre med sig, bør det imidlertid stedse staa som utvivlsomt, at man i det mindste maatte kunne naae et godt Stykke fremad paa Veien til en rigtig Erkjendelse af de forskjellige Sider af enhver gammel og hidtil ukjendt Kultur, naar man uførtrodet fortsætter nøjagtige Undersøgelser over dens Efterladenskaber og skærper sine lagttagelser paa disse, samt ideligt paa ethvert Punkt, hvor Stof og Form gjør en Sammenligning med andre Forhold nødvendig, ikke lader forudfattede Meninger, men kun sundt Omdømme («bon sens», «common sense») være vejledende og raadende.

Det var derfor ogsaa vor Overbevisning, at man paa en saadan Maade efterhaanden maatte kunne nærme sig til en i større eller mindre Grad tilfredsstillende Opfattelse af det Kulturstandpunkt, hvorpaa Dyngedannerne i Virkeligheden havde staaet — naturligvis ikke i alle Retninger, men dog i alle de Retninger, hvori Dyngernes Efterladenskaber gav os tilstrækkelige Elementer til Bedømmelsen.

Forudsat, at vi paa denne Vei naaede til en fra de fleste

Sider godkjendt sikker Opfattelse af Dyngedannernes Kulturstadium og hele Levevis, maatte det altid være underforstaaet, at vi derved kun havde gjort det første og nødvendigste Skridt fremad imod det Maal, der var sat os: den omtrentlige Bestemmelse af det Tidsrum, hvori Mennesker paa disse Udviklingstrin levede her, og hvori Dyngerne ophobedes. Andre væsentlige Skridt stode tilbage, først og fremmest dette, at faae den vundne Erkjendelse af disse Menneskers Kultur og Levevis omsat til en nogenlunde brugbar Maalestok for Tidsafstanden, og navnlig baade for den Afstand i Tid, der maatte være mellem dem og os, og for den, der fjernede dem og Mennesker i andre præhistoriske Kulturtilstande fra hinanden indbyrdes.

Disse store Skridt maatte gøres ad Veje, der føre stærkt ud til Siden, og det baade ud i Rummet og ud i Tiden.

Det er disse udenfor Kjøkkenmøddingernes egne Regioner liggende Veje til Tidsbestemmelsen, vi nu et Øjeblik maa følge.

I flere Aar havde de tre oprindelige Undersøgere af Kjøkkenmøddingerne, der tillige i Forening vare Opstillerne af denne Kategorie af Oldtidsminder (Forchhammer, Steenstrup, Worsaae) i deres fælles — det vil sige: paa den af dem dannede Komités Vegne — til Selskabet givne Meddelelser og Beretninger stedse omtalt Dyngerne som Minder fra Landets kjendte Stenalderkultur, fra den nemlig, der aabenbarede sig i dets store, saakaldte megalithiske Gravbygninger fra Stenalderen («Stenkamre» eller «Jættestuer», «Stendysser» og «Stenkister»). Senere — 1859 — opstod for det ene af Komiteens Medlemmer (Worsaae), og som det synes meget pludseligen, en hel anden Forestilling om Forholdene, og i alt Fald meget uventet for Komiteens to andre Medlemmer blev en saadan løselig fremsat i Selskabets Møder i Marts og November 1859, men videre udviklet i Mødet den 25. Januar 1861.

Efter Prof. Worsaae's nye Opfattelse skulde, som bekendt, disse to Klasser af Mindesmærker hidrøre fra to egentlig himmelvidt forskellige Kulturtilstande, og imellem dem vilde der i Tid ligge en uhyre lang Afstand, et overordenligt langt Tidsrum. Efter W.'s Fremstilling (Vid. Selsk. Overs., 1861, S. 292—93), der sætter Kjøkkenmøddingerne som Led i den især fra Vesteuropa kjendte, først af Sir John Lubbock benævnte palæolithiske eller ældre Stenalder, blev Tidsmellemrummet — naar man følger de Geologer, som særlig have arbejdet paa at belyse Jordoverfladens yngste Dannelser — et saa langt Spand af Tid, at det, for at kunne udmaales, behøvede en Maalestok af mindst Titusinder af Aar. Selv efter vor Kollegas seneste Udtalelser herom — f. Ex. ved den internationale archæologiske Kongres i Stockholm 1874¹⁾, hvor Kjøkkenmøddingerne sattes ned imod den palæolithiske Tids Afslutning, eller henimod Gryningen af en nyere Tid, den neolithiske — kunde den gissede Afstand mellem de to, som meget forskellige antagne Kulturer endnu kun udmaales med Aartusinder som Maalestok.

Selv i dens senere Formel skyder Opfattelsen af vore Kjøkkenmøddinger, som tilhørende en hel anden Kultur og en hel anden Tid end de store Stengraves, samt gaende sit Aartusinde eller sine Aartusinder forud for disse, det allerede meget lange Tidsrum, hvori Danmark og dermed hele Norden har været beboet af Mennesker, langt længere tilbage i Tiden, end tidligere har været antaget eller blot formodet. Men ikke nok dermed! Hvad der for vore videnskabelige Studiers sikre Gang var vigtigere: denne Opfattelse forrykkede mange af de relative Tidsforhold, som det var lykkedes en ædruelig, baade nøjsommeligt og langvarigt komparativ Forskning at udrede i

¹⁾ Jfr. Worsaae's Bemærkninger med Hensyn til afd. Baron KURTK's vigtige Iagttagelser, som kun tillade een Stenalder for Danmark-Sverrigs Vedkommende. Congr. intern. à Stockh. Compt. Tom. I. p. 142—44, 146.

forskjellige Retninger. Saaledes dels den omtrentlige Samtidighed mellem disse Nordens tidligste Beboere og visse Perioder og Episoder i den nordiske Naturs egen Udviklingsgang; dels et lignende Forhold mellem Europas tidligere Befolkninger indbyrdes, og dels mellem disse sidstnævnte og visse gennemgribende Ændringer i Europas Naturforhold, ikke mindst i deres Samtidighed med længst forsvundne Medskabninger.

Disse Forrykninger skete vistnok tildels ubevidst, saavel for den første Fremstillér af den paastaaede store Tidsafstand imellem Gravkamrenes Byggere og vore Dyngedannere, som ogsaa for den større Del af dennes senere Meningsfæller. Men for enhver, der saa noget dybere ind i den Sammenhæng, der var imellem de forskjellige Forhold, som den nye Opfattelse berørte, maatte denne utvivlsomt staa som et i høj Grad vildledende Skridt paa disse vanskelige Studiers Veje, der ikke kunde andet end hæmme en rolig og sindig Udvikling af den nordiske Oldtids-Videnskab og af Archæologien i Almindelighed. En Modstand rejste sig derfor strax imod den¹⁾, og at denne fremdeles har maattet holde sig imod den, er just begrundet i disse dens beklagelige Følger for Videnskabens besindige Fremskriden.

Om nu end nemlig den hele Opfattelse, som det synes, fra første Færd af væsenlig fremkaldtes ved Misforstaaelse eller ved ufuldstændigt Bekjendtskab med Forhold, som maaske ikke ligefrem laa indenfor den egentlige Archæologis Omraade; men nok derimod indenfor den præhistoriske Archæologis, saasart denne nemlig giver sig Mine af at være virkelig «Videnskab» — om end kun en begyndende — saa byggede Opfattelsen sig imidlertid højere og højere op ved vilkaarlig Afbenyttelse af vel kjendte Fakta, hvis virkelige Betydning man enten ikke saa, eller hovmodig oversaa, medens

¹⁾ Smlgn. Steenstrup. Vid. Selsk. Overs. 1859. S. 171—91. 1861. S. 305—76.

man samtidig paa en besynderlig Maade ringeagtede en videnskabelig Methode i Spørgsmaalets hele Behandling.

For blot nogenlunde at forstaa den indgribende Betydning, man fra forskellige Sider af Videnskaben maatte tillægge selve Stridsspørgsmaalet om een eller to Stenaldrer i Norden, altsaa om et i Aartusinder eller endnu længere gabende Tidssvælg imellem dem, hvis de vare to o. s. v., maa følgende korte Sætninger om den i Videnskaben gængse Opfattelse af et palæolithisk og et neolithisk Tidsrum staa klare for Bevidstheden. Nu er en Fremhævelse af dem bleven saa meget mere nødvendig, som man i de sidste 25 Aar ikke alene i de mere naturhistoriske Retninger, men i almindelig archæologiske, anthropologiske og selv i lingvistiske Forskninger har følt en sær Trang til at drage sig Kjøkkenmødding-Debatterne til Fordel og at bygge videre paa den højst usikre Grundvold af en dobbelt Stenalder — med rummelig Mellemtid — som skulde have hersket ikke blot i Danmark men i Norden i Almindelighed.

Medens den palæolithiske Tidsperiode i Vest-Europa var α) fra den geologiske Side væsenlig betegnet ved at omfatte de store Gruslagsdannelser i Syd-Englands og Frankrigs Floddale — den saakaldte Flod-Drift, «*Riverdrift*» — og β) fra den palæontologiske eller faunistiske Side ved de rigtignok mange, men spredte og usammenhængende Levninger, der fandtes hist og her i disse Gruslag af store, nu uddøde Pattedyr, navnlig Hovdyr, som Mammuth og Næsehjørn, store Oxe-Arter og visse uddøde Rovdyr: Hyæner, Løver m. fl., karakteriseredes den γ) fra den archæologiske Side ved Gruslagenes Indhold, hist og her endog i forbausende Antal, af Flintstykker, der i bestemt Form og med et bestemt Formaal for Øje vare tildannede ved Menneskehaand.

Disse Flinte — ligegyldigt om man kalder dem «Redskaber» eller «Vaaben» — aflagde altsaa utvetydige Vidnesbyrd om Menneskets Tilværelse inden den Tid, da de indlejredes paa den Plads, som de nu indtage i Flod-Driftens Grus. Et Vidnesbyrd af samme Art afgive de i Gruset indlejrede Levninger af de nævnte store uddøde Dyr, for disses eget Vedkommende. Men af Flintenes, Flintredskabernes, Flintvaabnernes Forekomst i samme Gruslag som Dyrelevningerne, ja selv af deres Forekomst ved Siden af hinanden paa samme Sted i Gruslagene, kan der ikke drages nogen tilfredsstillende Slutning om sikker Samtidighed imellem de Dyr, hvis Levninger findes i Gruset, og de Mennesker, der have brugt Flintredskaberne. Der kan i det højeste deraf kun drages den Slutning, at begge Slags Indhold kunne være nedlagte samtidigt enten i Gruset eller med dette. Dette sidste er vist Tilfældet paa sine Steder; men paa andre turde det være utvivlsomt, at de ere komne paa ulige Tider og paa ulige Maader, og at navnlig Redskaberne ere komne senere.

Men i Vest-Europa træder den palæolithiske Tidsperiode op med endnu et andet Præg. I et stort Antal af Englands, Belgiens, Frankrigs saakaldte Knokkelhuler findes der nemlig et Hulefyld, der geognostisk og, ved den Maade, hvorpaa Fyldet i Reglen er indkommet i Hulerne, tillige geologisk er meget forskjelligt fra Flod-Driftens Grus- og Såndlag, men alligevel, ligesom disse, baade indeholder spredte og usammenhængende Levninger (Knokler og Tænder) af de samme uddøde store Hovdyr og Rovdyr, og med dem tillige et Antal, ofte endog et rigeligt Antal af Flintstykker, der utvivlsomt ere tildannede af Menneskehaand.

Skjøndt man heller ikke her alene af den Omstændighed, at slige «Redskaber» findes sammen med Knoklerne af de nævnte uddøde Hovdyr m. m., paa naturlig Maade kan uddrage nogen berettiget Slutning om disse Dyrs og Menneskets Samtidighed,

bliver denne dog meget ofte, uden nærmere Begrundelse, antaget at have fundet Sted, og tankeløs bliver den atter gjentaget Snese af Gange, saa at den, skjøndt tvivlsom, oftest lyder som en aldeles sikker bevist Sætning. Det er jo imidlertid kun, hvor Sammenforekomsten findes forenet med saadanne særlige Biomstændigheder, der paa bestemt Maade røbe som det sandsynlige, at Mennesket har stødt sammen med Dyrene i deres levende Live, eller Dyrene med Mennesket i dettes, at der kan med Rette blive Tale om en Samtidighed imellem begge, dog endnu kun om en sandsynlig, ikke om en bevist.

Væsenlig paa Grund af Sammenforekomsten af hine store forsvundne Dyrs Knokler og Tænder med Flintredskaberne har man imidlertid tillige udstrakt Slutningen ogsaa til en omtrentlig Samtidighed mellem Driftslagernes Afsættelse eller Dannelse og Hulefyldets Indbringelse. I alt Fald har man ment, at disse to Led af det palæolithiske Tidsrum ikke have været fjerntliggende fra hinanden.

Ved denne Tidsbestemmelse vil det nok skjønnes, at man har seet noget bort fra de to Dannelsers geologiske Forhold, der jo ikke stemte overens, og tillige noget bort fra de archæologiske Forhold, forsaavidt nemlig, som Hulernes Flintredskaber ere formforskjellige fra Driftlagernes og kun undtagelsesvis stemme med disse. Dog skulle Flintene fra begge Forekomster, efter den almindelig brugte Betegnelse af dem, — der dog, hvad siden skal omtales, kun lidet modsvarer Virkeligheden, — deri stemme overens, at de røbe en hos Datidens Mennesker kun saare ringe uddannet Kundskab til Flintens Bearbejdelse. «Redskaberne» eller «Vaabnene» betegnes nemlig som i Førmen raa og slet bearbejdede; de kaldes endog jævnlig «uhyre raa» eller lignende.

Endnu en tredie Skikkelse, hvori den saakaldte palæolithiske Stenalder optræder i Mellemeuropa, moder os i store Grupper af Sydfrankrigs, Belgiens, Sydtysklands og

Schweiz's Knokkelhuler, naar disse Huler ikke indeholde hine store, til en forudgaaende Dyreverden fornemlig hørende Hovdyr, men derimod fortrinsvis Hovdyr, der nok for Aartusinder siden ere uddøde i disse Lande, Rensdyret, Vildhesten f. Ex., men som nu leve i andre og fjerne Egne med et meget raare Klima, f. Ex. Renen paa Skandinaviens Bjerge, i det høje Nordamerika og Siberien, Steppehesten paa de asiatiske Stepper og Højsletter. Men Levningerne af disse Dyr ligge ikke mere saa spredte og enkelte; derimod danne de hele Ophobninger i Hulerne eller i Klippevægs-Hvælvingerne og ved den Behandling, de have været underkastede, vise de sig tydeligen som Rester af Maaltider, holdte paa Stedet og gennem en lang Tid; Levninger af Dyr altsaa, der aabenbart ere indslæbte successivt ved Mennesker, og ved Mennesker, der oftere have haft et længere Ophold paa disse Steder. Langt fyldigere og mere urokkelige end i de to foregaaende Former af de palæolithiske Forekomster foreligge her altsaa Vidnesbyrdene om en Samtidighed imellem en tidlig Befolkning og en tidlig — fra disse Egne i det mindste — forsvunden Dyreverden, og i det store Antal af bearbejdede Flint- og Ben-Redskaber, som findes sammen med dem, er der givet i det mindste eet Hjælpemiddel mere til, fra archæologisk Side, at bedømme det Udviklingstrin, hvorpaa disse Huleboere stode. Da Flintredskaberne, baade hvad Formen og Bearbejdelsen angaar, stemme ret vel overens med dem fra Hulerne af den foregaaende Kategori, betegnes de ganske almindeligen ligesom disse, som raat og ubehjælpsomt tilhuggede og tildannede, medens de samme Huleboeres Forstand paa at behandle Dyrenes Ben og Horn til allehaande Brug og at smykke disse med mangehaande Figurer, endog af den levende Naturs Frembringelser, med Rette stærkt fremhæves.

Naar nu ogsaa denne Kategori af Hulerne, ifølge deres Indhold af de ikke længere i disse Lande levende Dyreformer,

som ovenfor nævnt, regnes ind under den palæolithiske store Tidsperiode, vil man igjen her faa Syn for, hvor meget af de oprindelige Træk i Begrebet palæolithisk man yderligere har givet Afkald paa. Af de tre Karakter-Betegnelser, der oprindelig i lige Grad vare gjorte gjældende for det første Led af det palæolithiske, Floddriftens Grus- og Sandlag med deres Mammuther og Næsehorn og deres ejendommelige Stenredskaber («*St. Acheul*»- og «*Hoæne*»-Øxerne f. Ex.), er jo for det første Overensstemmelse i geologiske Forhold bleven helt opgiven, thi her var væsenlig Sammenlæjringen sket alene ved Menneskevirksomhed; Overensstemmelse i det zoologiske eller i de faunistiske Forhold ligesaa; kun i det tredie Forhold, det archæologiske, var der bleven en Lighed tilbage, vel ikke med det første Leds, men med det mellemstes, thi Stenredskabernes almindelige Form og Udseende gjentog sig i det hele og store i begge disse, medens de ikke lidet afvege fra det førstes. Kun deri betegnedes Flintene fra alle de tre Led som væsenlig overensstemmende, at der maatte tillægges dem alle Karakteren af at være raat bearbejdede og røbe Ubehjælpsomhed i Flintens Tildannelse.

Dette maa man altsaa stadig have for Øje ved alle Sammenligninger med Forholdene i den saakaldte palæolithiske Stenalder, at denne i Virkeligheden snart har eet Udseende, snart et andet og snart et tredie, eftersom man enten har bygget paa en Karakter alene og set bort fra de andre, eller paa disse og set bort fra den første o. s. v., og heri endog, som det synes, kun har ladet et vist Skjøn eller Forgodtbefindende være det ledende eller raadende.

Dengang Professor Worsaae, for nu mere end et Kvart-Seculum siden stillede vore Kjøkkenmøddinger ind i den «ældre Stenalder» som et senere Led af et palæolithisk Tidsrum, var

det netop hine tre Kategorier indenfor dette, der kunde have for Øje. Da nu Kjøkkenmøddingerne fra alle Sider vare erkjendte som opdyngede ved Menneskehaand, og da den Pattedyr-Fauna, der havde leveret den rigelige Stok af Næringsdyr, og hvis Knokler findes i disse Affaldsdynger, ikke indeholdt Spor af Rensdyrets og Vildhestens Fauna og heller ikke med Rette kunde i Karakteren sammenlignes med denne og endnu mindre med Gruslagenes Mammuths og Næsehorns aldeles uddøde Fauna, blev det sammenbindende mellem dem naturligvis ikke her at søge i geologiske eller faunistiske Fællesforhold, der jo alle manglede.

Det var vel saa, at jeg allerede dengang i vore Fællesberetninger havde omtalt flere i Kjøkkenmøddinger fundne Levninger af Pattedyr, som, skjøndt levende i hin Tid her i Landet, ikke længere levede her, f. Ex. Kjømpæoxen, Bæveren, Lossen; men disse Former danne naturlige Led af Landets og Skandinaviens nuværende Fauna og ere næppe forsvundne af denne uden ved Menneskefølgelse, altsaa kun udryddede, ikke uddøde.

Det eneste Fællesskab, Kjøkkenmøddingernes Indhold altsaa kunde frembyde eller frembød som et Sammenknytningsled til det palæolithiske Tidsrum, indskrænkedes i Grunden til det archæologiske, det Slægtskabsforhold nemlig, som man mente at se mellem Kjøkkenmøddingernes Flintredskaber og de rent palæolithiske. Herpaa var det ogsaa, at Worsaae selv, baade den Gang og senere, lagde Hovedvægten, man kunde næsten uden Overdrivelse sige: lagde hele Vægten¹). Jeg vil her strax tilføje, at det var netop ogsaa

¹) Thi om endogsaa senere Mangelen af Husdyrhold, navnlig af egentlige Næringsdyr, anfortes som et formentligt Særpræg overfor den hos Gravbyggerne formodede Besiddelse af saadanne Dyr, saa blev der dog fra denne Side ikke strax søgt nogen væsenlig Styrke for Kjøkkenmøddingernes Henførelse til den ældre Stenalder, hvorfra de jo i øvrigt vilde udelukkes ved deres store Hundehold. En egenlig Tamhund frakjendte man jo ganske almindelig alle den ældre Stenalderes Folk — og saa gjør man det nok endnu, aldeles taktfast.

paa de archæologiske Fællestræk, at de senere skandinaviske Tilhængere og Forfægtere af den Opfattelse, at Kjøkkenmøddingerne aldeles ikke tilhøre den samme Kulturtid, hvori de store Gravbygninger ere blevne opførte, ikke alene i Hovedsagen støttede, men endnu den Dag idag af al Kraft støtte deres Paastande.

Selv i deres nyeste Udtalelser — ogsaa i dem, der angaa mit nu her for Selskabet fremlagte Skrift eller ere endnu senere — viser det sig jo saaledes, at Tilhængerne af Tvedelingen af vor nordiske Stenalder i en saa kaldt palæolithisk eller ældre og en neolithisk eller yngre, de med Rette meget ansete Archæologer, Rigsantikvaren Dr. Hans Hildebrand i Stockholm, Dr. Oscar Montelius sammesteds og Dr. Ingvald Undset i Kristiania, Mænd, paa hvis videnskabelige Forskninger jeg i saa mange Henseender sætter særdeles høj Pris, i en ikke ringere Grad end selve afdøde Prof. Worsaae og hans Opfattelses ivrige Forfægter ved vort oldnordiske Museum, Inspector Dr. Sophus Müller, ere utilbøjelige til at erkjende nogen egenlig Lighed mellem Kjøkkenmøddingernes talrige Former af Flintredskaber og de ligeledes i stor Formrigdom fra Stenalderens Gravmindesmærker os velbekjendte Flintredskaber og Flintvaaben. Derimod finde de og fremhæve de flere, formentlige Ligheder med de fra palæolithisk Tid kjendte Former.

Inden vi tage disse os meget paafaldende, men ofte fremsatte Opfattelser i nærmere Betragtning, bliver det nødvendigt at bede Læserne tage sig vare for et Par gængse Uklarheder, der ret jævnlig forekomme i flere Archæologers Omtale af vore Oldsager og som hos mange, især i Udlandet, have fremkaldt falske Forestillinger om de i vore store Stenaldersgrave som «Gravgoods» nedlagte Vaaben og Redskaber af Flint. Disse henregnes jo samtligen til de saakaldte velforarbejdede Redskaber og Vaaben og betragtes som Repræsentanter for den

neolithiske Stenalder, den, hvilken man efter Udlandets Exempel har givet det misledende Navn: den «slebne», «*l'âge du Silex poli*» eller «*l'âge de la pierre polie*». Men ved den altfor hyppige Brug af Betegnelsen «slebne» for disse Stensager, forglemte, som det synes, vore egne Archæologer ofte selv meget vigtige Forhold, og, hvad endnu var værre, forførte Tilhørere og Læsere til at forglemme dem.

Gravmindesmærkernes Vaaben, der efter deres Form bære Navn af Spyd- og Landseblade, Harpun- og Pilespidser, Dolke eller Stødknive o. l., forekomme nemlig ikkun i «hugget» eller «tilslaget» Skikkelse, aldrig i sleben Tilstand.

Det samme er Tilfældet med den ene store Gruppe af Gravenes Redskaber; heller ikke de forekomme uden som «hugne», baade paa deres Overflade og langs Randene og deres uegentlig saakaldte «Ægge», nemlig «Knivflækkerne» («Langflækkerne»), «Skraberne» af al Art («Flække»-, «Skive»-, «Skeskrabere», «Rundskrabere», de flere Arter af «Halvmaaner» m. fl.). Derimod fremkommer en anden stor Gruppe af Redskaber fra vore Gravkamre i dobbelt Skikkelse, dels nemlig blot som hugne, og dels som «slebne»; forsaavidt de have været i Brug som egentligt Ægværktøi ere de ægslebne i det mindste, men oftest slebne over en større Del af deres Sideflader. Disse Former ligne vore Øxer, Mejsler og Kiler, og derfor have de faaet en Mængde Navne efter disse (Retmejsler, Hulmejsler, Tyk-, Fladmejsler, Bred-, Smalmejsler, Øxer med Bane, med Spidsnakke o. s. v.). Naar man altsaa uden videre betegner alle disse Redskaber og Vaaben fra Gravkamrene som karakteristiske for den «neolithiske, eller «slebne» Sten- eller Flintalder, maa man ikke glemme, at det ikkun er den ene Brøkdæl, i Antal næppe en Trediedel af Flintredskaberne, der haves i slebne Former, nemlig det egentlige Ægværktøi, og ikke de øvrige. Heller ikke maa det forbisés, at der endog i denne saakaldte «slebne Flints Tidsalder» findes en meget typisk Form af Gravkamre, Stenkisterne, i hvilke

der ved nøjere Undersøgelser af Indholdet slet ikke, eller ikkun undtagelsesvis, iblandt Gravgodset er fundet slebne Flintsager, fordi man hos de der begravede kun har nedlagt Vaaben, og ikke Værktøj af den Gruppe, der blev slebet, Æg-Værktøj.²

Ved denne Leilighed tør jeg ikke unnlade i Forbigaaende at bringe et hertil nøje knyttet Forhold paany i vore Oldforskeres Erindring, da de selv oftere forglemme dets Betydning i Drøftelserne med deres indenlandske og udenlandske Kolleger. Inddelingen i Sten-, Bronze- og Jernalderen — denne den nordiske Oldforsknings første og vistnok bedste Frugt — er ingenlunde bygget paa det i Almindelighed anvendte Materiale men paa det til Ægværktøi, til skærende Instrumenter (Vaaben) anvendte Materiale, det Udstyr, hvorved Menneskets Haand bliver til det mægtige Redskab, som den har været og er imod hele Omgivelsen, baade Medmenneskene og Naturen.³

At der nu ikke ved en første Betragtning er nogen ret Lighed imellem den store Mængde af Kjøkkenmøddingernes og Gravkamrenes «Flintredskaber» af al Art, deri har jeg altid kunnet give Tvedelingens Forfægtere fuld Ret, nemlig efter min egen Opfattelse og Tydning af Kjøkkenmøddingernes som artsforskjellige fra Gravkamrenes; men jeg har paa det bestemteste maattet bestride Rigtigheden af den samme Sætning, forstaaet efter deres Opfattelse og Tydning af disse Gjenstande som artsidentiske med Gravkamrenes. For Øret lyder det rigtignok som om der var en god Lighed tilstede mellem Efterladenskaberne i de to Mindesmærker. Man tager jo ikke i Betænkning at stemple hver enkelt af Kjøkkenmøddingernes Former med en af de selvsamme almindelige Benævnelser, som man tillægger Gravkamrenes (altsaa Landser; Spyd, — Øxer, Mejsler o. s. v.) og saa under

disse paaduttede Navne at underlægge hver enkelt af den samme Anvendelse, hvortil dens Navnefælle iblandt Stenkamrenes er bleven benyttet eller menes benyttet. Idet man derpaa stiller slige ensbenævnte Skikkelser ligeover for hinanden — en titulær Øxe ligeover for en virkelig Øxe, et titulært Spydblade over for et virkelig — og da peger paa den store Forskjel imellem dem, mener man saa at have vist, hvor overordenlig langt Forfærdigerne og Brugerne af den ene Klasse Redskaber og Vaaben maa have staaet over eller under dem, der forfærdigede og brugte den anden. Resultatet af Sammenstillingen af de virkelige og de titulære Redskaber og Vaaben blev naturligvis et dobbelt: Dyngedannernes Kultur blev ikke blot overordenlig forskjellig fra Gravbyggernes, saa at begge ikke kunde høre til én og samme Kulturperiode, men Forskjellen blev tillige saa stor og omfattende, at en uendelig lang Tid maatte antages at have hængaet, inden et Folk paa Dyngedannernes lave Standpunkt havde kunnet arbeide sig op paa Gravbyggernes Høidepunkt i Flintens Bearbejdelse til Redskaber og Vaaben. Derfor er der — hedder det ofte — i Tiden mellem de to Kulturtilstande et umaadeligt, «næsten gabende» Svælg.

Et gabende Svælg af Tid — en saakaldt «*Hiatus*» — imellem det palæolithiske og neolithiske Tidsrum, i det mindste for Europas, den os bedst bekendte Verdensdels Vedkommende, hævde virkeligen mange Palæologer og præhistoriske Archæologer samt de fleste Anthropologer. Blandt «*Hiatus*»-Hævderne findes mange af vor Videnskabs bedste Navne, men enkelte øjne dog ligesom et svagt og smalt Gangbræt over den umaadelige Tidskløft fra det Hinsides til denne Side, og en Planke af dette Gangbræts ene Ende synes dem bevaret i den i Danmarks Kjøkkenmøddinger aabenbarede Kultur. Ved Hjælp af et saadant Bræt ser f. Ex. Quatrefages Dyngedannerne ligesom strække Haanden tilbage til Frankrigs og Belgiens Drift- og Hulefolk, og for Professor K. Penka i Wien røber dette Bræt

Vejen, ad hvilken hans Ur-Arier ere komne hid til Norden og der naaede op til vore Dyngedanneres Kultur.⁴

Jeg nægter ikke, at jeg til en vis Grad sympathiserer med de Bestræbelser, som fra flere Sider udfoldes indenfor Videnskabens forskjellige Omraader for, om muligt, at finde de Traade, som kunde sammenbinde vore faktiske, men endnu kun spredt staaende og yderst stykkevise Erkjendelser. I de her foreliggende Forsøg er det dog i mine Øjne meget uforsigtigt at ville føre den sammenbindende Traad ad et langt Gangbræt, som man ikke selv har været med til at lægge, eller hvis Fasthed man ikke selv har kunnet undersøge. At Gangbroen fra palæolithisk til neolithisk, naar den kun bæres af de Underlag, der ved dens ene Ende dannes af vore Kjøkkenmøddinger, som halv- eller hel-palæolithiske Mindesmærker, og ved dens anden Ende af Gravkamrene som helt neolithiske, efter min Mening kun er bygget af et skrøbeligt Materiale, og at dette ikke engang har faaet Tid til at sætte sig, hvorfor Broen synes mig løs i alle sine Sammenføjninger, vil vist ogsaa staae klart for andres Øjne, naar der nu i næste Afsnit optages et Syn over flere af Kjøkkenmøddingernes archæologiske Forhold. Disse Forhold vare jo — og det maa her gjentages — de eneste, der fra første Færd af, ved et vildledende Udseende, havde ført Tvedelingens Hævdere ind paa Forestillingen om Dyngedannernes palæolithiske Kultur, og derved igjen paa disses Henførelse til et Tidsrum, der gik langt forud for vore Gravbyggeres, paa et langt høiere Trin af Udviklingens Stige staaende neolithiske Kultur. Som det erindres, vare de archæologiske Forhold dernæst ogsaa de eneste Forhold, der bleve tilbage som sammenbindende hine tre ovenberørte Led af det palæolithiske Tidsrum, efterat man Skridt for Skridt med større eller mindre Ret havde seet bort fra disses geologiske og faunistiske Karakterer.

III.

Dyngedannernes Kulturforhold ligeoverfor den palæolithiske og neolithiske Stenalder, bedømte 1. efter deres Flintredskaber og deres Evne til at behandle Flinten; (flere Oldforskeres urigtige Bedømmelse af Flintarbejder og deres Forvexling af Form og Forarbejdelse m. m.);
 2. efter deres Benredskaber og disses Forarbejdelse, og
 3. efter deres Potte-Arbejder.

De Rester eller Spor af Dyngedannernes Kultur, som hidtil have mødt os ved en mangeaarig og næsten uafbrudt Undersøgelse af Kjøkkenmøddingerne og disses Indhold, blive altsaa nu paa de følgende Blade at betragte fra to Sider.

Fra et palæolithisk Tidsrums Synspunkt maa vi naturligvis søge at værdsætte dem med Øjet nærmest fæstet paa saadanne ligefremme Overensstemmelser, som flere toneangivende Oldforskere mene at have fundet mellem vore Dyngedannernes og Europas palæolithiske Stammers Efterladenskaber, navnlig hvad Formen og Forarbejdelsen af disse angaar. Skulde det ikke lykkes os at komme til fulde Overensstemmelser imellem dem, maa vor Opmærksomhed i hvert Fald rettes imod de Tilnærmelser til hinanden, som muligvis begge Grupper, hver fra sin Side, kunde frembyde.

Ville vi derimod tage Standpunktet for vore Betragtninger indenfor et neolithisk Tidsrum og navnlig gaa ud fra de velbekjendte Former af hugne og slebne Vaaben og Redskaber, som saa talrigen komme frem af vore store Gravkamre fra dette Tidsrum, da ligger det i Sagens Natur, at den særlige Opgave for vore Betragtninger i Grunden maa blive den modsatte. Efter Evne maa vi da stræbe efter rigtigheden at bedømme Værdien af de mange afvigende Forhold, som den samme Gruppe af Forskere har paapeget, eller endog mener at have paavist imellem hine ægte neolithiske Efterladenskaber og dem af en tilsvarende Anvendelse fra vore Affaldsdynger; i det hele altsaa at skærpe Øjet for Mangelen af Overensstemmelser imellem dem.

Paa disse Uoverensstemmelser — de maa nu ved nøjere Betragtning og Vurdering befindes at være virkelige eller kun tilsyneladende — er det jo i alt Fald, at flere af Nordens Oldforskere, med min Medarbejder og Ven, afd. Prof. Worsaae i Spidsen, og efter dem atter flere Archæologer udenfor Norden, særlig beraabte sig og endnu beraabe sig, naar de dybt ned-sætte Dyngedannernes Kulturtrin i Forhold til Gravbyggernes. Paa denne Forskjel er det da atter, at de fjerne vore Bærere af disse to Kulturer saa overordenlig langt fra hinanden i Tiden.

Under Udførelsen af hver af disse Bedømmelser maa vi uundgaaeligen passere visse Strækninger af en Fælles-Vej, der frembyde et sandt Ufore og paa sine Steder saa store Hindringer, at man ikke kan naa frem, uden først at have ud-jevnet dem. Paa hvert af disse Punkter maa vi følgelig standse en kort Stund for nøje at se os for og skjelne mellem de virkelige og indbildte Vanskeligheder og faa begge Forhold fuldt opklarede. Kun ved denne Fremgangsmaade kunne vi vente at gjøre Vejen saa ryddelig og farbar, at den ikke inden lang Tid igjen bliver spærret af de samme Forhindringer, enten saa disse paa ny blive lagte i Vejsporet af Fejltagelse eller blot af Uagtsomhed, eller voxte op af jevnlig henkastede Misforstaaelser.

Mere end den med disse Ord givne Antydning behøver vist Læseren ikke, for at være tilstrækkelig forberedt paa, at han i dette Afsnit neppe kan undgaa at støde paa Udtalelser, som i Medfør af de nævnte Forhold baade i bestemte, og nu og da vistnok ogsaa i noget misbilligende Udtryk imødegaa de Meninger og Fremstillinger, som efter min Opfattelse ikke alene ere uvidenskabelige, men i Aartier have været til Hinder for en fyldigere Uddannelse af vor archæologiske Viden. Med Udtrykket «fyldigere» mener jeg naturligvis ikke denne Videns blotte Væxt, eller Forøgelsen af dens Enkeltheder, men dens

Tiltagen i indre Styrke og Klarhed, det den i lang Tid har trængt til. Jeg deler aldeles den af vort Selskabs Medlem, *Sir John Lubbock* udtalte Anskuelse, at for en ung eller endnu i sin Vorden staaende Videnskab, som den præhistoriske Archæologi er, kommer det ikke an paa, at dens enkelte Kjendsgjerninger forøges i Antal, men Vægten maa lægges paa Maaden, hvorpaa og Methoden, hvorefter disse ere erhvervede og de derpaa opstillede Sætninger ere blevne byggede. Deri alene er dens sande Styrke, og i denne vor Videnskabs Tarv søge ogsaa mine Udtalelser her deres Berettigelse. Jeg føler mig overbevist om, at Læseren, naar han støder paa dem, beredvilligen skal indrømme, at de kun ere rettede imod bestemte Iagttagelser og Undersøgelser af Forhold, som efter min Opfattelse vare overfladisk anstillede, eller imod bestemte Slutningsmaader, som jeg maatte anse for uvidenskabelige og derfor i mine Øjne heller ikke i Videnskaben tilladelige. Aldrig vil han finde dem rettede imod selve Personerne eller nogen af den Kreds af Forskere, der havde fremsat eller senere hævdet de i mine Øjne for Videnskaben saa mislige Paastande eller Sætninger. Netop i disse Oldgranskere eller præhistoriske Archæologer, der ere Bærere af de af mig angrebne Meninger, ser ogsaa jeg ikke alene Forskere og Forfattere, der med bedste Ret nyde stor Anseelse indenfor deres Kreds, men ogsaa Mænd, med hvem jeg, uagtet stor Uoverensstemmelse imellem os i flere videnskabelige Spørgsmaal, igjennem lange Tider og paa mange Maader har staaet og endnu haaber at kunne staa i meget venskabelige Berøringer.

Vi begive os nu ud paa de to Bedømmelsesretningers før nævnte Fælles-Vejstykke, og møde da strax en os standsende Forhindring i en Dynge af grove Misforstaaelser, der ligger til Grund for den efter min Mening saa skjæve Opfattelse, som en Mængde Oldforskere igjennem næsten tre Aartier have villet hævde om vore D yngedanneres lave Udviklingstrin i teknisk

Henseende, hvad enten de kun umiddelbart have bedømt dem saaledes alene efter Beskaffenheden af deres, i Dyngerne efterladte Redskaber, eller de tillige have anstillet en Sammenligning mellem saadanne og dem, som Europas palæolithiske Folk andensteds havde efterladt sig.

I Forbigaaende tror jeg ikke at burde lade ubemærket, at de Misforstaaelser, jeg her bringer paa Omtale, kunne siges paa en vis Maade at være af en dobbelt Natur; dels nemlig ere de ifølge det større Omfang, som enkelte af dem have, af en mere omfattende Art, og dels ere de af en mere begrænset Art, forsaavidt andre af dem kun forekomme indenfor et meget snevrere Omraade. Det vilde dog være en Misforstaaelse, om man antog, at disse sidste derfor vare mere uskyldige end de første; begge have for Videnskabens Fremgang i Grunden været lige hindrende, da de altid findes at have understøttet hinandens Virkninger. I Forening have de i lang Tid bidraget til at give et væsenligt Afsnit af den præhistoriske Videnskab en egen Iklædning og under denne et eget Indhold.

Det ligger mig nærmest — og ved Ytringerne i det foregaaende Afsnit er dette ogsaa allerede ligesom bleven indledet — at maatte først betone en Misforstaaelse af den almindeligere eller mere omfattende Art. Jeg sigter herved til den foran nævnte, gængse Karakteristik af de palæolithiske Folkestammer i Europa som Mennesker, der kun havde «raa», «særdeles raa» o. s. v. Redskaber, men heller ikke godt kunde besidde andre, da de forskjellige Folkefærd fra dette Tidsrum i det hele mentes at savne Indsigt og Dygtighed til at behandle Flinten rigtigheden, eller give denne de Former, som Folkefærd fra en senere Tid formaaede. Hvad der imidlertid skulde være det egentlig betegnende for denne i Redskaberne fra hin Tid aabenbarede «Raahed», synes aldrig at være kommet ret frem. Mig forekommer det endogsaa, at Anvendelsen af de oftnævnte Ord f. Ex. paa den palæolithiske Tids

formentlig allerældste og derfor som de mest primitive ansete «Redskaber», «Vaaben» o. s. v. — nemlig «*the flint-implements*» fra Englands «River-Drift» og de noksom bekjendte «Øxer» eller «*haches*» o. s. v., der i tusindvis ere blevne udgravede af Somme-Dalens Flodgrus, fornemlig ved St. Acheul, Abbeville o. fl. St. — egentlig ikke havde sin Grund i, at man paa disse Redskaber troede at se en mere mangelfuld Bearbejdelse af Flinten. Snarere fremkaldtes Benævnelsen uvilkaarligen ved Gjenstandenes Størrelse og Form. I disse Forhold saa man formentligen et Udtryk for Plumphed lige over for visse Redskaber fra en anden Tid, med hvilke man, rigtignok kun efter et løseligt Skjøn, sammenstillede dem, i det man mente, at de rimeligvis havde samme Betydning eller tjent til samme Formaal.

Men hvor megen Vægt man tør lægge paa det berettigede i en saadan Sammenstilling, vil en ædruelig og ærlig Archæologi snart lære at bedømme, naar man sér de aldeles uensartede (*heterogene*) Formaal, til hvilke dette «*implement*», denne «*hache*», menes at have tjent, eller i alt Fald at have kunnet tjene. Det har saa godt som tjent til alle Formaal; det har, som flere af de dygtigste Forskere have ytret, i Grunden været «Drift»-folkernes eneste Redskab: deres «Øxe» og «Kølle», deres «Haandvaaben» og «Kastevaaben», deres «Landse»- og «Harpunblad», deres «Jordhakke» og «Fiskeredskab» o. s. fr.

Lige over for en saadan alsidig Anvendelighed af et og samme Redskab maa det erindres, at selv hos Folkefærd paa saakaldte lavere Udviklingstrin pleje vi til slige forskjellige Øjemed at finde Sæt af Redskaber med en ikke ringe Forskjel i Tildannelse og Form. Spørgsmaalet bliver derfor allerførst: med hvilke Former af Redskaber til disse forskellige Formaal hos Folkestammer paa andre Kulturtrin er det nu, at «*St.-Acheul-Øxen*» eller *the drift-implement* er bleven sammenlignet og da viste sig at være i Formen enten raa eller endog meget raa? Hvorledes har man søgt — saaledes

spørger man dernæst — at sikre sig, at man, i det mindste efter en rimelig Antagelse, sammenlignede Øxeform med Øxeform indenfor disse forskellige Kulturer, og ikke med Kølle- eller Landseform, eller lignende?

Blot efter en vis Lighed i Formen, uden nogen som helst Understøttelse af andre Forhold, at ville rask væk, og derfor planløst og vilkaarligen, anstille Sammenligninger snart med dette, snart med hint Redskab fra en anden Kulturperiode, i hvilken maaske et saadant Redskabs Anvendelsesmaade kan synes nogenlunde forstaaelig, forbliver uden egenlig brugbart Resultat for Videnskaben, saa længe som dets formentlige Brug ikke godtgjøres eller i det mindste bestyrkes ved nogenlunde tydelige og sikre Spor af just denne Anvendelsesmaade, efterladte paa selve Redskabet som Følger af dets langvarige Brug. Saaledes er det jo heldigvis Tilfældet med flere af vore neolithiske Flint-Redskaber fra Gravkamrene — og det baade af de blot hugne og de slebne — hvilket jeg for mange Aar siden paa en stor Række af forskellige Flintredskaber har paavist i et Foredrag i det kgl. Oldskrifts-Selskabs Møde d. 14. April 1866.

Slige paa selve Redskaberne, naar disse have været tilstrækkelig længe i Brug, efterladte Spor af Anvendelsen vise sig fornemlig paa to Maader, dels som Gnid- og Slidmærker af de forskellige Indfatninger, Greb, Haandtag, Skafte o. s. v., hvilke Redskabet har havt og hvorved dets Brug har været betinget, dels som Mærker af den meget forskellige Indvirkning paa «Æggen», som Redskabets Anvendelse imod Legemer af ulige Beskaffenhed, eller i ulige Retninger have fremkaldt.⁵

Ved at paaagte disse ydre Vidnesbyrd om den stedfundne Brug af Redskabet have vi allerede længe været i Stand til baade 1) at skille Redskaber fra hinanden, som man efter Formen alene havde tillagt samme Anvendelse, og 2) om-

vendt at kunne vise andre Former, der vare betragtede som forskellige, ind under væsenlig samme Anvendelse, og endelig 3) for atter andre med Bestemthed at kunne hævde en Brug, der var helt forskjellig fra den, man sædvanligvis efter Formen alene havde tillagt dem. Dette sidste Led af denne Udtalelse gjælder f. Ex. om de lange Flint-Halvmaaner, der vare kaldte og ansete for «Krumknive», eller, da den ene Rand i Reglen er tandet, for «Sav». Disse for vor Stenalder-Kultur meget karakteristiske Redskaber vise os paa den tydeligste Maade, man kan ønske det, ved sine Gnid- og Slid-Mærker, at den Rand, man kaldte «Krumknivens» Æg, altid omfattedes af et Greb eller sad i en Indfatning, og at den savtandede Rand paa den formentlige «Sav» aldrig under Brugen bevægedes frem og tilbage i Retning med Savtandslinien, som det sig hør og bør en rigtig Sav. Men omvendt, tværs over denne Rand, blev enten Gjenstanden, imod hvilket Redskabet anvendtes og som viser sig at have været meget bøjelig (f. Ex. som Skind og Huder) bevæget imod selve Redskabet, eller dette imod denne. Det kan følgelig heller ikke have været en «Sav», men maa betragtes som et Skindberednings-Redskab, eller som det efter det ældre nordiske Sprog og dets Dialekter vel vilde kaldes: en «Skindbraake». Men samtidig vise Mærkerne paa andre af Flint-Halvmaanerne, f. Ex. de smaa og kortere, at de havde en derfra forskjellig Anvendelse, og atter derfra forskjellig maa Anvendelsesmaaden af de meget skjæve og tynde Flint-halvmaaner være.⁵

De to andre Led af min ovenstaaende Udtalelse gjælde derimod de Grupper af smukt forarbejdede Flint-Redskaber med sleben Æg, som man, efter Formen alene, i Reglen benævner med Fælles-Navnet «Flint-Øxer», de noget mindre af dem sædvanligvis som «Flint-Mejsler»; efter Æg-Liniens Løb kalder man en Gruppe af dem Ret- og en anden Hul-Mejsler (-Øxer, -Kiler) og efter Figuren af deres oftest firesidede Tvergjennemsnit, eller deres Bredde i Forhold til deres Tyk-

kelse, en Gruppe af dem Tyk- og en anden Flad-Mejslers (-Øxer, -Kiler). Men de Slid- og Gnid-Mærker, som en fastere og haardere, eller en blødere og bojeligere Skæftning (eller Haandtag) har under et langvarigt Brug efterladt paa deres Overflade, vise umiskjendelig, at en Gruppering af disse Redskaber efter Anvendelsen — og det er dog denne, der bestemmer Redskabets Natur og Klasse! — bliver meget forskjellig fra den, man har givet dem eller tiltænkt dem alene efter Formen.

Der kan, naar man følger Mærkerne og har nogen, selv om det kun er en tarvelig Forstand paa Redskaber og deres Anvendelse, ikke blive Tvivl om, at Tyk-Mejslerne (enten de saa ere Ret-Mejslers eller Hul-Mejslers) have haft samme Art af Skæftning (Skafft, Haandtag, Indfatning) og denne stillet paa samme Maade til selve Redskabet, samt at begge ere blevne anvendte til samme Brug og imod samme Materiale. Paa sin Vis gjælder det ogsaa om Flad-Mejslerne (enten de ere Ret-Mejslers eller Hul-Mejslers), at begge Former have haft en fælles Skæftning, og denne stillet i samme Retning til selve Redskabet — men af et haardere og fastere Materiale end Tyk-Mejslernes — og at dømme efter de indslidte Mærker af Skæftning og Indfatning været anvendte til et ganske andet Brug end Tyk-Mejslernes. Baade paa Tyk- og Flad-Mejslerne har der væsenligen været anvendt Tryk, Haandtryk, fra oven eller fra oven og bagfra, paa det nærmeste som de Tryk, vi anvende paa «Stemmejernet» eller paa «Høvlen». Ved deres Hoved-Anvendelse kan der ikke have været anvendt Slag fra oven, saaledes som den egentlige Mejsel altid fordrer det — og med Urette bære de altsaa «Mejsel»-Navnet! — eller saaledes som vi anvende «Stemmejernet», naar det bruges som saakaldt «Huggejern». Men i deres Hovedanvendelse have de endnu mindre været beregnede paa, at give Hug, som dem vore Øxer frembringe ved den forenede Virkning af Armenes Svingkraft og Skaffets Anbringelse i lodret Vinkel imod Redskabet, eller i en horizontal Retning ud fra dette. Af en

Skæftning som vore forskellige Øxers (man kalde dem Ret-Øxer eller Tvær-Øxer, Skar-Øxer eller lign.) have vore øxe- eller mejsellignende Flintredskaber, med de ovenomtalte tydelige Mærker af Anvendelses-Maaden, hidtil ikke vist os noget tydeligt Spor. Det er altsaa ogsaa med Urette, at de bære Navn af «Øxer»! Derfor er det naturligt her at minde om, at den Form af de slebne og større «Flintøxer», som afdøde Kh. Sehested skæftede som «Skovøxer» og hvormed han fældede Granstammerne, hvoraf han opbyggede det nu jo berømte Bjælkehus eller Stokbygningen paa Broholm, heller ikke viser samme Mærker af Skaftgnid eller -slid, som de to nævnte Grupper. Alligevel er det paa den ene Side netop hine to Former, som de Archæologer, der mest give Tonen an, — rigtignok ikke i Undersøgelserne — synes oftest at have havt for Øje som typiske Øxeformer, naar de sammenlignede Stenalderens med nyere Kulturtilstandes Øxer, og paa den anden Side ere de tillige de hyppigste Repræsentanter for de slebne Redskaber fra vore store Stenkamre, maaske i Antal de $\frac{3}{5}$ af disse. —

Men saa vigtige og heldige slige Mærker ere som Midler til en sikkrere Opfattelse af Stenalderens Kultur igjennem dens Redskaber og disses Anvendelse, saa døvt er dog mangan Oldforskere Øre for dem, naar de med Ord fremsættes, og saa sløvt er sammes Øje for dem, naar de paapeges eller Redskabet selv uvilkaarligen, under dets daglige Behandling for at stilles paa behørig Hylde i et Museum, af sig selv frembyder dem.

Saa længe det mangler paa alle tydelige Mærker af et Redskabs bestemte Anvendelsesmaade, bliver ogsaa al Sammenligning mellem Former, der tilsyneladende meget ligne hinanden, uden alt Hold, endog — hvad de ovenfor givne Exempler jo tilfulde vise — om Redskaberne tilhøre en og samme Kultur,

endsige da, naar de hidrøre fra flere forskjellige Kulturer. Og uden Hold staar derfor, indtil vejledende Mærker paavises, den hele Skare af Tydninger, man saa beredvilligen har villet tillægge *St. Acheul*-Øxerne eller «*the drift-implements*». Den ejendommeligt begrænsede Forekomst, som disse Redskaber vise — og paa den anden Side deres pletvise Fremkomst i Hundreder, ja Tusinder netop fra de Grus- og Sandlag, der danne Begrænsnings-Væggene om større Flodlejer — har ikke en Gang formaaet at holde den menneskelige Tankegang indenfor nogenlunde naturlige Retninger i dens løse Tolkning af Redskabernes mulige Anvendelse. Man kan derfor sige, at det er med lige ringe Ret og med lige stor Uret at de ere blevne tolkede som det ene eller det andet.⁶

Til en af de talrige Anvendelser, der ere blevne tillagte «*drift-implements*», nemlig til den, at de vare blevne brugte som virkelige Øxer, det vil sige som Øxer til de Brug, hvortil vi i Reglen anvende dette Redskab, maa vi endnu i dette Afsnit vende tilbage, eftersom et af vore Dyngedanneres Flint-Redskaber af flere Archæologer er saa bestemt stillet ved Siden af disse engelske og franske «*implements*» og «*haches*» just som Øxe.

Men naar nu — i Medfør af hele den foranstaaende Fremstilling — Tillægsordet «*raat*» med de forskjellige brugte Forstærkelser af dette Udtryk, som vi saa ofte møde hos vore nordiske Oldforskere, maa hævdes at være en — hidtil det mindste, og i alt Fald indtil en begrundet Tydning af disse Redskabers Anvendelse bliver givet — aldeles urigtig Betegnelse for Englands og Frankrigs palæolithiske Redskaber, hvad deres Form angaar, saa er det endnu mere uberettiget, naar disse Udtryk anvendes om selve Forarbejdelsen og antydende et Ubekjendskab med Flintens rette Behandling. Derom er det jo for enhver, der medbringer den rette Forstaaelse

af slige Forhold — og denne er det billigt at forudsætte hos en Kulturgransker — saare let at overbevise sig. Hvad enten man kaster Øjet paa de ypperlige Gjengivelser af de fladmuslede Flintslag paa Redskabernes Overflade, der med saa stor Naturtrøskab bydes os i flere fortrinlige Værker over disse «Redskaber», «Vaaben», eller man — hvad der er endnu bedre — betragter selve disse Gjenstande i vore offentlige eller private Samlinger — i hvilke «Øxerne» fra St. Acheul og Abbeville ikke just ere sjeldne — vil man snart finde, at de røbe hos disses Forfærdigere en betydelig Evne til at forme Flinten og en stor Behændighed i Anbringelsen af de enkelte Tryk og Slag, hvormed «Redskabet» har faaet sin symmetriske, meget ofte elegante Form. Mændene fra vor neolithiske Tid vilde vist fuldt ud godkjende et saa vel udført Stykke Arbejde.

Det synes altsaa, efter mit Skjøn], nærmest at være ved Misforstaaelse og idelig Misbrug af Udtryk, der vare anvendte i en ganske anden Mening, naar den ene efter den anden benævner Flint-Bearbejdelsen i en palæolithisk Tid som i det hele meget ufuldkommen og ubehændig, og altsaa ogsaa nærmest efter en blot tilvant Fløskel — thi det er jo kun til den blotte Ordlyd, de have holdt sig, — værdsætter Kulturtilstanden og maaler Tids-Afstanden.

Skjøndt ofte nok advarede om Misforstaaelsen, have dog Oldgranskerne ikke villet høre Advarslen og ere vedblevne med deres gamle Talemaader. Selv fra den som Naturforsker og Oldgransker lige højt staaende Autoritet, *Sir* John Lubbock, der indførte Betegnelserne «palæolithisk» og «neolithisk» for de to Tidsrum, hvorom Talen her er, har Advarslen om denne Misforstaaelse af de jævnlig brugte Udtryk lydt tydelig nok. Saaledes f. Ex. i hans «preface or introduction» til Oversættelsen af Sv. Nilsson's Urindvaanere, hvor det hedder: «It is an error to suppose, that the rudest flint-implements are

necessarily the oldest. *The palæolithic Implements show admirable workmanship.* Moreover, every flint is rude at first»¹ etc. Og med Rette raillerende baade over den «Raahed», man vil se i *St. Acheul-Øxerne*, og over den Tidsfølge, Mortillet opstiller paa Flint-Bearbejdelsen og som Archæologerne blindt hen og skarevis optage, siger en ædruelig, med Europas ældste Kulturforhold godt kjendt Geolog og Archæolog, Grev Gunacker Wurmbrand, Steiermarks nuværende Guvernør: «Man hat versucht, durch die Formen (des Feuersteins) Altersclassificationen festzustellen¹), und hat merkwürdigerweise die bei St. Acheul gefundenen, schön zugeschlagenen mandelförmigen Feuersteinbeile für älter zu halten versucht, als jene von Moustier, die nur auf einer Seite behauen und auf der anderen flach sind. Die einfachsten drei-eckigen Längssplittter» (hvorom Talen strax nedenfor bliver) «sind einer noch jüngeren Periode, der von Madelaine, zugeschrieben worden» o. s. fr. (Die Anwesenheit des Menschen zur Zeit des Lössbildung. Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien. XXXIX Bd. II Abth. 1879. S. 175—6.) Af lignende Betragtninger og sunde Udtalelser om «Drift-Flintens» gode Bearbejdelse have vi flere, men lige meget hjælpe de paa visse Archæologers Forblindelse og tankeløse Gjentagelse af disse Redskabers «primitive» Raahed.

Som en Slags Modsætning til den store Misforstaaelse, der laa i den paastaaede almindeligere Mangel paa Evne til at behandle Flinten, skal jeg nu gaa over til her at fremhæve en lignende Misforstaaelse af den mere specielle Art, men som dog har havt og har en vidtrækkende Betydning.

En langt større Mangel paa virkeligt Kjendskab til Flintens Natur og Behandling, end den, der ligger til Grund for Paa-

¹) Linierne med spærret Skrift fremhævede af J. Stp.

standen om, at de, der forarbejdede og brugte «Flodgrusets» eller «Driftens» palæolithiske Redskaber (eller Vaaben) ikke havde forstaaet at behandle og forme Flinten, røbe nemlig de præhistoriske Archæologer, der bruge de os saa ofte mødende, men vildledende Udtalelser om den store Lethed, hvormed Flinten afgiver sine meget lange «Flintspaan» eller lader sig udarbejde til hine smukke «Langflækker», «Knivflækker» o. s. v., hvoraf igjen paa anden Haand saa mange andre mindre og finere Redskaber udformedes. Slige uoverlagte Talemaader kunne ikke andet end borteliminere de væsentligste Træk i mange Flintredskabers Fabrikation og med dem den bedste Maalestok for den i Flintens Behandling erhvervede Behændighed og Øvelse.

Den overfladiske Kundskab til Flintens Natur og til dens Bearbejdelse, som hine Archæologer nu, et Kvart-Aarhundrede igjennem, ufortrødent have lagt for Dagen, bringer mig til at omtale Sagen paa ny, men i Korthed, og for Bestemtheds Skyld dertil at knytte et Par Spørgsmaal til sindig Overvejelse.

Disse ærede Studiefæller paa den nordiske Archæologis og Anthropologis Omraade ville visselig ikke have nogen Betænkkelighed ved at indrømme mig, at Bedømmelsen af den Evne og Færdighed, som vore Urfolk have lagt for Dagen ved Bearbejdelsen af Flinten til Vaaben og Redskaber, og navnlig ved de lange Flintflækkers eller Knivflækkers Afslagning fra Flintblokkene, ikke kan støtte sig til en mere berettiget og naturlig Maalestok end den, Fabrikationen af de formbestemte «Bøssestene» eller «Bøseflinte» have afgivet. Tilslagningen i det store af disse gaar omtrent tilbage til de mindre Ildvaabens Indførelse i Europas staaende Hære og giver os just et nær liggende Sammenlignings-Middel, da hver af disse «regelmæssige», i Handelen under Navnet «kogte Stene» gaaende «Bøssestene» dannedes af et «Tverstykke» af en «Langflække». I Forhold til dens egen

Længde blev denne overhugget i 2, 3, 4 saadanne Tverstykker. Som nødvendig Forudsætning for Tilvirkningen af brugbare Bøsser have vi altsaa altid regelmæssige Langflækker og netop saadanne, der indtil Forvexling findes at ligne vore Urindvaaneres og i de mindste Enkeltheder vise sig slagne efter samme Fremgangs-Maade, som disse, hvorfor ogsaa vore Urindvaaneres «Flintkjærner» (*nuclei*) — Efterladenskaber eller Rester efter Flækkernes Afslagning — aldeles gjentage sig paa de nævnte Fabrikationssteder.

Om nu endog ethvert Land, paa Grund af det militære Hensyn til indbyrdes rivaliserende Krigsmagter, i lang Tid søgte at hemmeligholde baade den Fremgangsmaade, der fulgtes ved Fabrikationen af dette vigtige Materiale, og Beliggenheden af de Flint-Masser, der benyttedes dertil, saa fremkom der dog gode og indgaaende Fremstillinger af alle disse Forhold, navnlig i Slutningen af forrige og i Begyndelsen af dette Aarhundrede, og disse hidrørte fra Tidens dygtigste og i Sagen, efter nøje Undersøgelser, mest erfarne Mænd. Til disse Skildringer af en Dolomieu for Frankrigs Vedkommende, Ployer for Tyrols og Hacquet især for Galliziens m. fl. Egenes, ikke alene henviste jeg i mit første Indlæg imod Professor W.'s Paastand om, at slige Langflækker øjensynlig med Lethed og Hurlighed vare blevne slagne af Flintblokken og vare «yderst simple baade i Form og Forarbejdning» (W. l. c. S. 260), men jeg anførte tillige sammesteds i disse Undersøgeres egne Udtryk de fra alle Landene enstemmige Vidnesbyrd om, at det kun var de allerbedste Arbejdere med det sikreste Øje og den sikreste og mest øvede Haand, der kunde levere saadanne. Den fulde Betydning af disse Fordringer til Øjets og Haandens Sikkerhed og til den stærke og uafbrudte Øvelse forstaas først, naar man tillige erindrer, at Talen er om Arbejdere, som Generation efter Generation i slige, oftest med militære Kordons omgivne og fra Statens Side særlig begunstigede Kommuner, udøvede Bøssestens-Tilvirkningen og saa at sige udelukkende kun

denne, og at enhver af Befolkningen fra Barnsben af indlærtes i Arbejdet.

Jeg vil hverken trætte Læseren eller mig selv med her at optrykke, hvad jeg allerede for et Kvart-Aarhundrede siden udførligere fremstillede (Vid. Selsk. Overs. f. 1861. S. 337—39) og som ogsaa i Mellemtiden fra flere andre Sider, som det nedenfor vil ses, er bleven gjentaget, men simpelthen henvise til de anførte Blade, og dertil knytte følgende alvorlige, men velmente Spørgsmaal til en — saa synes det mig — i Echo hinanden gjengivende Gruppe af Oldforskere:

Naar det nu af Vidnesbyrdene fra hine Lande ses, hvorledes Langflækkernes Simpelhed og Enkelthed i Form af Oldforskere og præhistoriske Archæologer mistydes som Udtryk for Lethed i Frembringelse og Forarbejdelse — idet Betingelsen overses, at man i Forvejen maa være fuldstændig Herre over Stoffet og Mester i dettes Behandling! —

Naar fremdeles det samme erfares af de historiske Oplysninger om den saantidige Bøsseflint-Fabrikation i England, hvilke Mr. Edw. T. Stevens benyttede til sit bekjendte store Arbejde: *Flint chips, a guide to prehistoric archæology*, London 1870, p. 579 flg., og hvormed nu bør sammenholdes, hvad der om Flintbearbejdelsen efter egne Undersøgelser senere findes fremstillet hos Dr. John Evans i «Ancient Stone-Implements of Great Britain» 1872; —

Naar endeligen til disse Beretninger føjes Udtalelserne i Sir John Lubbocks klassiske af alle benyttede Værk «Pre-historic Times», i hvilket det, Udgave efter Udgave, betones «there is also much weight in Prof. Steenstrup's argument derived from the flint flakes, and he has not at all exagge-

rated the skill shown in their manufacture» (S. 252. 4th edit. 1878), og det erindres, at dette, lige saa lidt som de ovenstaaende Bedømmelser, beroer paa et blot personligt Skjøn, men paa Studie og Erfaring, efter at *Sir John* fra Ende til anden havde fulgt hele Manipulationsrækken ved Bøsestents-Tilslagningen hos en da endnu i Landsbyen Meune i Dept. l'Indre tilbageværende Fabrikant. Paa dette Besøg i Meune i 1865, havde jeg den Ære at ledsage denne fremstaaende Archæolog, og fra dette erindrer jeg, at i den eneste Familie, der da udelukkende beskæftigede sig med Fabrikationen, var det kun dennes ældste og da allerede meget gamle Medlem, der paa en tilfredsstillende Maade kunde afslaa Langflækkerne; Børnene og de andre Medlemmer af Familien kunde derimod besørge den smukke Tilslagning paa selve Bøseflintens Sider og Rande, hvilket gaar saa let for sig; —

Naar alt dette længe og uimodsagt har været fremstillet saaledes,

Hvori ligger da Berettigelsen for disse mange Archæologer til overalt at fremsætte det stik modsatte? og dette uden at værdige de anførte og lignende Erfaringer nogen som helst Opmærksomhed!

Vi andre have en Tid lang selv givet os herpaa det Svar: «I Førstningen vistnok kun i Ukyndighed eller Mangel paa Forstand paa alt Flintarbejde og i et vilkaarligt Skjøn». Senere hen, igjennem det Kvart-Aarhundrede, da Belæring om de virkelige Forhold fra flere Sider tilflød dem, stod det mere for os, som om der var en stadig Uvillie imod al Belæring, og at man uvilkaarligt fulgte Systemet: «*sic volo, sic jubeo, stat pro ratione voluntas*»!

Skal dette da virkelig forstaas saaledes? Herpaa skyldes os et tydeligt Svar!

Maa det ikke se underligt ud for os, at visse Archæologer virkeligen ville hævde sig Retten til at gradere Stenalderens Kulturstadier efter forefundne Flintredskaber og disses Bearbejdelse, samt til herpaa at ordne Kulturstadiernes indbyrdes Tidsfølge, men *NB.* forud betinge sig væsentlige Undtagelser og netop for de vigtige Flintformer, hvorom her er Talen, «de lange Flintflækker», «Knivflækkerne» og de dermed uadskillelig forbundne «Flintkjærner»? Iblandt flere hinanden lignende Udtalelser, hidsætter jeg kun som Exempel og til Forstaaelse en af Dr. O. Montelius (Sveriges Forntid. I. Stenålderen. S. 43, hvor Talen er om Beviserne for Stenalderens Deling i en ældre og yngre): «Vid undersökningen om tillvaron af en äldre och en yngre stenålder i Norden får man icke glömma, att det finnes, och måste finnes, några enkla former, som förekommit under *hela* stenålderen. Sådana äro t. ex. de s. k. flintspånorna, flintkärnorna och runda skraporna (fig. 2. 3. och 69 i Atl.)». Men, hvor disse forekomme, eller — for at blive i M.'s antydede Tankegang — nødvendigvis maatte («måste»!) forekomme, forekomme de imidlertid i Kraft af vedkommende Folkestammes praktiske Dygtighed og Indøvetthed, og til Trods for de Vanskeligheder, som Tilvirkningen af disse simple («enkla») Former netop frembyde.

Gyldigheden af denne Udtalelse skal visselig ikke blive underkendt, fordi en nyskabt Domstol, som Inspektør, Dr. Sophus Müller har oprettet ved sine saakaldte «*ex-voto-Fund*», lader vore Langflækker optræde ikke som Maalestok for teknisk Færdighed, men for moralsk Slethed hos Urindvaanerne, der (efter S. M.'s Mening) ofrede saadanne værdiløse Gjenstande til Guddommene og derved søgte at narre disse. «Den Pris, som Flintflækker stode i, lader sig beregne efter, at de bleve tildannede med et Par Slag», hedder det i N. O. S. Aarvog 1886, S. 242. Efter en mig foreliggende Priskurant⁷ var Prisen rigtignok en ganske anden; men her skal jeg

indskrænke mig til at indrømme, at en Mistanke om «*pia fraus*» maaske ikke er aldeles uden Grund — dog ikke imod Stenalder-Manden!

Saa langt som regelmæssig Afslagning af store og gode Langflækker gaar tilbage i Tiden, saa langt gaar ogsaa Menneskets Evne til at forme Flinten i de Skikkelser, der til dets Formaal fandtes mest passende for Redskaberne, derom kan man ikke tvivle.

Da vore Dyngedannere have i alle Kjøkkenmøddingerne efterladt sig saadanne Langflækker, eller Redskaber omdannede af disse, snart færre og snart flere, men ofte i stort Antal og vel afslagne, have de derved tydeligen vist, at deres Evne til at behandle Flinten var gjennemgaaende udbredt hos dem alle. Men samtidig afgiver rigtignok Langflækkernes Forekomst i Dyngerne uden tilhørende «Flintkjærner»⁸ — thi neppe en eneste af disse Rester fra Tilvirkningen har jeg hidtil selv fundet i de talrige Kjøkkenmøddinger, eller sét med Sikkerhed angivet fra dem — et aldeles utvetydigt Vidnesbyrd om, at de ikke ere blevne tilvirkede under disse Folks Tilhold ved Dyngelpladserne, og saaledes røbe Dyngedannernes «*alibi*» eller Tilhold andensteds til bestemte, kortere eller længere Tider af Aaret eller Maanederne!

Enhver, der er lidt mere fortrolig med Drøftelserne i de forskellige Lande af Stenalderen og af dens Inddeling i flere Tidsrum, vil have erfaret, hvilke Førstyrrelser i alle Bevisførelsers Gang, der fremkaldes ved to op af Grunden stikkende Vanskeligheder, som de saa gængse Anskuelser om Raaheden af «Drift-Implements» og den saare lette Tilvirkning af Langflækkerne idelig lægge i Vejen. Disse maatte altsaa først belyses, og saa vidt mulig ryddes til Side.

Dermed forlade vi nu, hvad jeg foran kaldte «det fælles Vejstykke», og bøje ind paa de særlige Veje, der føre dels til «palæolithiske», dels til «neolithiske» Udsigtspunkter! Fra hvert af disse bliver da naturligvis først at betragte de to Flintredskaber, der, hvert paa sin Vis, have tjent som Piller for Tvedelingen. de D yngedannerne paaduttede to Former af Øxer: de «elliptiske», som de hyppigst nævnes, og de saakaldte «triangulære».

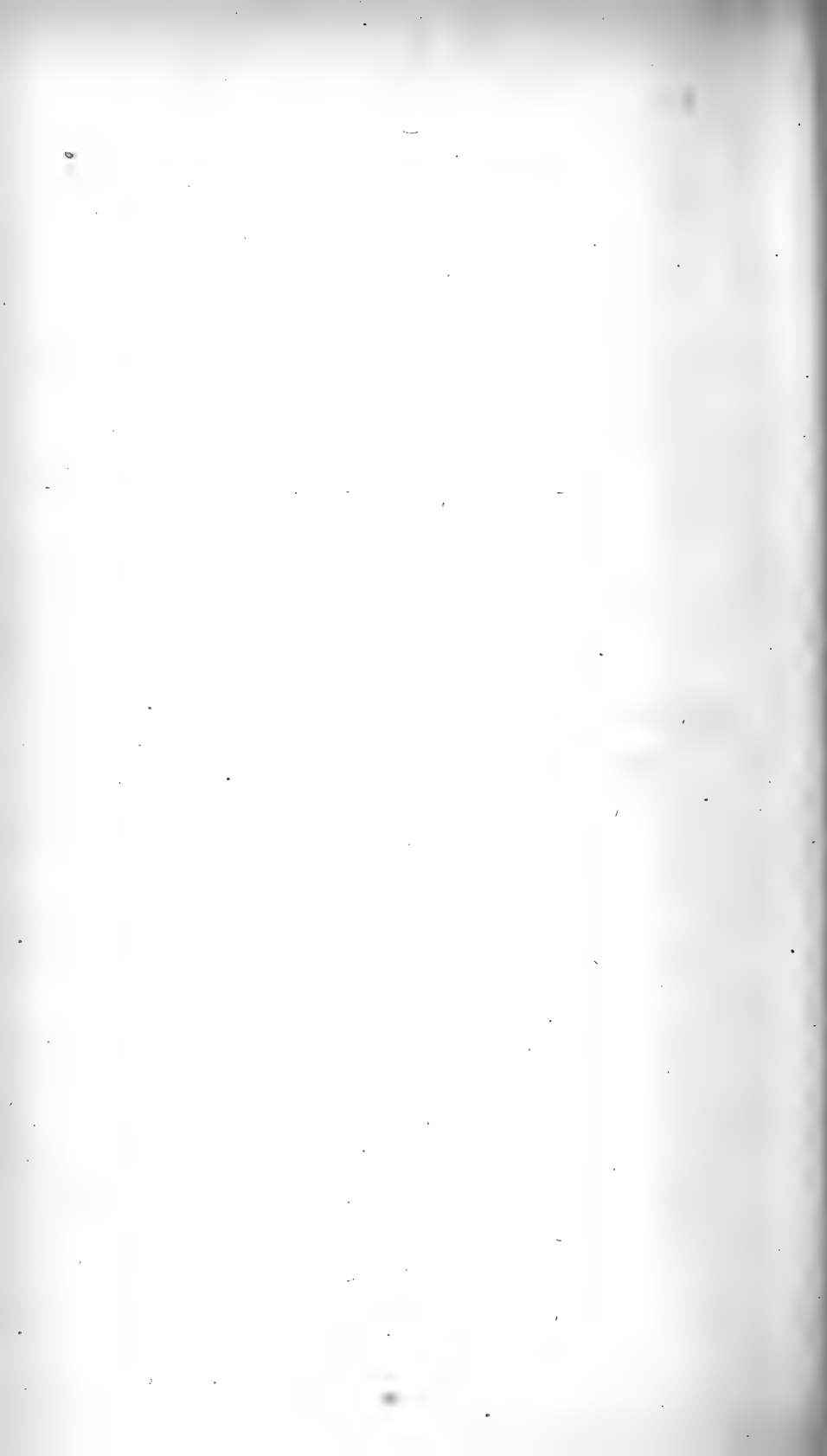
(Fortsættes i et følgende Hæfte af Oversigterne.)

Résumé

du

Bulletin de l'Académie Royale Danoise
des Sciences et des Lettres .

pour l'année 1888.



Questions mises au concours pour l'année 1888.

Classe des Lettres.

Question de Philologie.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

On sait que les inscriptions de l'empereur hindou Açoka, qui sont répandues dans tout le nord de l'Inde et datent du milieu du III^e siècle avant J. C., sont rédigées dans une langue qui ne diffère pas peu du Sanscrit. Dans ce fait, on a cru trouver une preuve que le Sanscrit avait déjà à cette époque cessé d'être une langue vivante, et que seulement la partie de la littérature sanscrite qui est antérieure à l'invasion scythe peut être regardée comme ancienne et naturelle, tandis que tout ce qui a été écrit plus tard en Sanscrit classique est dû à un développement tardif et artificiel, œuvre des Brahmanes, et ne remonte pas au delà du II^e siècle après J. C. D'un autre côté, il y a des faits qui semblent suffisamment prouver que le Sanscrit, même longtemps après cette époque, ne peut pas avoir été seulement une langue savante. On ne saurait, par exemple, guère admettre que les poèmes lyriques et épiques de Kālidāsa n'aient été écrits que pour le monde savant, et que ses drames n'aient pas été faits pour être représentés et compris du public lettré ordinaire de son temps, et il en est de même d'autres écrits en Sanscrit postérieurs à l'ère chrétienne. Il faudrait en même

temps expliquer pourquoi Somadeva, au commencement du XII^e siècle, a choisi une langue morte et seulement savante pour écrire un livre d'agrément dont le but était de distraire et de consoler la reine de Kasmir, qui avait perdu son petit-fils.

La solution de cette question, qui dépend à un haut degré de la manière dont on conçoit le développement historique des langues dans l'Inde et notamment de ce qu'il faut entendre par une langue vivante, a non seulement de l'importance par rapport à l'Inde, mais elle sera en même temps d'un grand intérêt pour l'histoire comparée des langues. L'Académie désire par ces motifs provoquer une réponse détaillée à la question suivante :

Quelle situation le Sanscrit a-t-il occupée dans le développement général des langues dans l'Inde? Dans quelle étendue peut-on dire qu'il a été une langue vivante, et quand faut-il admettre qu'il a cessé de l'être.

Classe des Sciences.

Question de Mathématiques.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

D'après des recherches, en particulier de MM. Weierstrass et Mittag Leffler, on peut développer en séries des fonctions d'une variable avec des zéros et des infinis donnés. Le problème inverse, où il s'agit de trouver les zéros et les infinis de séries données, n'a été résolu que dans des cas très particuliers. Pour provoquer des recherches dans ce sens, l'Académie propose sa médaille d'or comme prix pour la meilleure solution de la question suivante :

Etant données deux séries quelconques développées suivant des puissances de la variable, avec des coefficients rationnels, et convergentes dans toute l'étendue du plan, on demande une méthode qui permette, par un nombre limité de calculs, de déterminer une troisième série développée suivant des puissances de la variable, convergente dans toute l'étendue du plan et dont les zéros soient

les zéros communs des deux séries données. La méthode devra être éclaircie par des calculs effectués pour un ou plusieurs exemples.

Question d'Histoire naturelle.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Bien qu'on doive regarder comme établi, par plusieurs séries d'observations et de recherches, que l'essaïm de certaines espèces de nos mollusques acéphales lamellibranches d'eau douce du groupe *Unio* et *Anodonta*, après avoir quitté la mère, passe une certaine partie de sa vie comme une sorte de parasites ou d'inquilines sur les poissons qui vivent dans les mêmes eaux, on ne saurait cependant sans preuves positives, attribuer ce phénomène biologique à toutes les espèces des genres ci-dessus mentionnés, ou supposer que ce remarquable mode d'élevage est commun à tout le groupe ou seulement à la majorité de ses espèces. — L'Académie désire en conséquence provoquer de nouvelles recherches sur la vie et le développement des jeunes du groupe *Unio* et *Anodonta*; particulièrement au point de vue de leurs relations avec les poissons d'eau douce, et de la différence qu'il peut à cet égard y avoir entre les espèces. Les mémoires devront être accompagnés des préparations et des dessins nécessaires.

Prix Thott.

(Prix: jusqu'à 600 Couronnes.)

On ne sait encore que très peu de chose de l'influence que l'action temporaire de basses températures sur des graines, des tubercules et autres parties analogues, à l'état de repos, peut avoir sur leur germination et sur le développement ultérieur des plantes qui en sortent. Comme il peut déjà être d'un grand intérêt tant pour la culture des plantes que pour la science en général de disposer sur ce point de faits authentiques, même s'il n'est pas encore possible de donner d'une

manière satisfaisante l'explication théorique des phénomènes, l'Académie propose un prix pouvant s'élever jusqu'à 600 couronnes pour une série d'expériences et de recherches qui contribueront d'une manière essentielle à faire résoudre cette question. Il est de plus à prévoir que les circonstances dans lesquelles les graines ont mûri et les tubercules etc. pris l'état de repos n'auront pas une petite influence sur les phénomènes qu'il s'agit d'éclaircir, et on devra naturellement, autant que possible, en tenir compte. Le dernier délai pour la remise des mémoires a été fixé au 31 octobre 1890.

Prix Classen.

(Prix: jusqu'à 600 Couronnes.)

Parmi nos nombreuses Tenthredines, les *Lophyrus*, *Lyda* et *Nematus* sont les plus nuisibles, et ce sont surtout les Conifères qui souffrent des attaques de leurs différentes espèces. A mesure que la culture de ces arbres a pris de l'extension, ces insectes sont devenus de plus en plus nombreux dans le pays, et bien que plusieurs d'entre eux ne se soient pas autant propagés que leur première apparition le faisait craindre, il est cependant évident que les ennemis des Conifères et notamment des sapins commencent à se répandre. Il importe donc à notre sylviculture et surtout aux plantations des landes, que nous ayons une connaissance exacte de ceux de ces insectes qui ont fait leur apparition dans le pays.

On demande en conséquence une étude des espèces des genres *Lophyrus*, *Lyda* et *Nematus* qui attaquent les Conifères en Danemark, étude qui cependant devra principalement porter sur le propagation et la biologie des espèces les plus nuisibles. Les mémoires seront accompagnés d'une collection des insectes desséchés, chacun avec la désignation de l'espèce, de la localité et de la date, ainsi que des larves et des nymphes ou des cocons, étiquetés de la même manière, mais conservés dans l'esprit de vin.

Prix Schou.

(Prix: 400 Couronnes.)

Tandis que l'ancienne géométrie grecque, dans la longue période du moyen âge, était partout ailleurs complètement tombée dans l'oubli, elle occupait, comme on sait, les savants arabes, auxquels nous devons aussi la possession d'un certain nombre d'ouvrages de mathématiques grecs. Aussi bien la forme dans laquelle ceux-ci nous ont été transmis que les propres travaux mathématiques des Arabes, montrent qu'ils avaient une grande intelligence des ouvrages grecs, et il était par suite à prévoir qu'ils devaient avoir donné d'importants développements aux résultats qui y sont consignés. A côté de grands progrès incontestables dans tout ce qui se rapporte au calcul numérique, on a aussi cru en trouver de pareils dans le domaine de l'algèbre. Mais comme des auteurs plus récents ont signalé dans la géométrie grecque des recherches et des résultats algébriques de même nature que ceux dont on a attribué l'honneur aux Arabes, la question des rapports des Arabes à leurs devanciers grecs mérite d'être examinée de plus près. Pour provoquer une contribution à la solution de cette question, l'Académie propose le prix Schou pour une étude des ouvrages de mathématiques arabes qui ont été traduits en latin ou en une langue européenne moderne, principalement de ceux qui traitent de la théorie et de la discussion des équations et de l'application des sections coniques à cette théorie, dans le but de déterminer le degré plus ou moins grand d'originalité dont les Arabes, dans leurs travaux sur ces matières, font preuve vis-à-vis de leurs devanciers grecs.

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en latin, en français, en anglais, en allemand, en suédois et en danois. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse

de l'auteur. Les membres de l'Académie qui demeurent en Danemark ne prennent point part au concours. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des mémoires relatifs au prix Thott, pour lesquels le délai fixé n'expire que le 31 octobre 1890, tous les autres devront être adressés avant la fin d'octobre 1889 au secrétaire de l'Académie, **M. H. G. Zeuthen**, professeur à l'université de Copenhague. Les prix seront publiés en février 1890, et les auteurs pourront ensuite retirer leurs mémoires.

La station des chasseurs de Mammouths de Předmost en Moravie.

Par

M. Jap. Steenstrup.

Voir p. 145—212).

L'examen de l'ossuaire de Předmost m'a conduit aux conclusions suivantes.

1. Les chasseurs de Mammouths de Předmost, en Moravie, ont bien réellement été des chasseurs de Mammouths, mais de la même manière que les lakoutes et les peuplades congénères du nord de l'Asie ou de la Sibérie le sont de nos jours, et l'ont été, comme on sait, pendant des milliers d'années, aussi longtemps qu'ils ont pratiqué la chasse lucrative aux dents bien conservées (ivoire fossile), et aux ossements de ces éléphants colossaux enterrés dans un terrain gelé ou à demi gelé.

2. Mais pas plus que les lakoutes actuels et les peuplades ci-dessus mentionnées ne sont contemporains des Mammouths dont ils recherchent si avidement les dents et les ossements, bien que les squelettes de ces animaux soient restés enfouis pendant des milliers d'années, et ne l'ont été à aucune époque, que nous sachions, de Mammouths vivants, pas davantage ne le sont les chasseurs de Předmost des Mammouths qui, à la manière des éléphants de nos jours, vivaient alors en troupes aux environs de Předmost et y ont en troupes trouvé la mort.

3. L'époque où vivaient les chasseurs de Mammouths de Přebmost tombe en deçà de la période du Renne dans l'Europe centrale, et remonte certainement plus haut que les 4—5000 ans qui, suivant M. le professeur Maška, suffiraient à remplir l'intervalle entre cette époque, et le temps actuel. Mais c'est à une époque bien plus reculée, peut-être à des multiples de cet intervalle, que les Mammouths (et leurs contemporains) ont vécu en Moravie, et y ont trouvé la mort sur le «champ de bataille» ou «l'ossuaire» de Přebmost, où leurs squelettes disjoints reposent encore sur la couche de «Löss» qui s'y était alors formée.

4. Durant cette longue période, les cadavres ou les carcasses des Mammouths sont restées tranquillement sur leur lit de Löss, non, il est vrai, comme le prouvent les traces de vigoureux coups de dents, sans avoir, de temps à autre, été dérangées et rongées par les hyènes et autres carnassiers de l'antiquité, de même que, suivant la nature des formations du Löss, elles ont été, à divers intervalles, tantôt plus ou moins recouvertes d'une couche de sablon du Löss, tantôt de nouveau découvertes et mises à nu. Que ces restes aient été souvent et pendant longtemps exposés à toutes les intempéries de l'air, c'est ce que montrent la rupture et les fentes longitudinales des gros os, les brisures dans tous les sens des os plus petits (corps de vertèbres, côtes), la chute des épiphyses, le poli particulier que le frottement du sable ou du sablon, sous l'action du vent, a donné à la surface des os, l'usure et l'effacement des angles, dus à la même cause, que présentent les bords des gros os et des fragments d'os.

5. Pendant qu'ils étaient découverts ou en partie découverts, des bandes de loups ont bien souvent visité et fouillé ce riche cimetière, de même que ces animaux voraces et toujours affamés, qui chassent en troupes, sont de nos jours encore, dans tout le nord de l'Asie, les premiers à découvrir et à attaquer les restes des cadavres de Mammouths qui se montrent dans la terre dégelée ou sur les rives minées des fleuves. Peut-être ont-ils, pendant des siècles, avec certains intervalles, visité dans leurs longues courses ces environs de Přebmost, et

y. ont-ils même fait des stations prolongées. En tout cas, la quantité tout à fait surprenante des ossements des loups semble indiquer bien clairement que ces animaux sont restés fidèles à leurs habitudes, et qu'ils n'ont pas manqué de se disputer leur proie, de s'attaquer et de s'entretuer.

En tout état de cause, les nombreux cadavres de Mammouths que renfermait la couche, même s'ils n'étaient accessibles que de temps à autre et en partie, ont fourni aux troupes bien autrement nombreuses des loups une nourriture très suffisante, car les ossements de ces derniers, relativement à leur grand nombre, ne sont rongés que tout exceptionnellement.

Les renards polaires (*Canis lagopus* L.) ont sans doute aussi, comme les loups, pris part à la curée, mais, à en juger par leurs restes, ils étaient en bien plus petit nombre.

6. C'est dans un tout autre but et principalement en vue d'un grand profit matériel, qu'une population morave de l'âge de pierre, à l'instar des peuplades sibériennes mentionnées plus haut, a, dans la période du Renne, visité cet ossuaire de Mammouths, qui était à découvert tantôt en entier tantôt en partie, s'y est installée passagèrement ou peut-être périodiquement, et l'a bouleversé en tous sens dans le triple but:

a) tout d'abord de dégager du sable ou du Löss les restes bien conservés de l'ivoire (dents d'éléphants) dont ils fabriquaient des ustensiles et des ornements, tant pour leur propre usage que comme objets d'échange, et en même temps,

b) de choisir dans les carcasses des Mammouths les os ou les fragments de grands os qui se prêtaient le mieux à être convertis en outils, en armes, etc.; et sans doute aussi, pour profiter de cette bonne occasion,

c) de se procurer les peaux et les fourrures des loups, des renards polaires et autres animaux qui se glissaient la nuit dans l'ossuaire.

7. Il va sans dire que ces peuplades, pendant de pareilles excursions, chassaient comme d'habitude le renne, le cheval des steppes ou cheval sauvage et le bœuf musqué, quand elles en trouvaient l'occasion. Que, pendant leur séjour dans ce

riche ossuaire de Mammouths, elles aient aussi fait du feu pour préparer le produit de leur chasse, c'est ce qui résulte en toute évidence du grand nombre de petits os charbonnés qu'on y trouve, et de la masse de poudre d'os et de cendres qui recouvre les ossements, les dents, les débris et les outils de pierre, etc.

Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1888.

À la fin de l'année 1887, l'Académie comptait 45 membres danois et 71 étrangers. Dans le courant de l'année, elle a perdu un membre danois, M. le professeur L. Aug. Colding, ancien ingénieur de la ville de Copenhague, élu le 11 avril 1856 dans la classe des Sciences, et trois membres étrangers, à savoir : M. le conseiller privé Dr. H. L. Fleischer, professeur à l'université de Leipzig, membre de la classe des Lettres depuis le 18 avril 1884, M. le Dr. Eric Edlund, professeur de physique à Stockholm, membre de la classe des Sciences depuis le 11 janvier 1867, et M. le Dr. Theodor Kjerulf, professeur de minéralogie à Christiania, membre de la même classe depuis le 22 avril 1870. Le 18 mai 1888, ont été élus, dans la classe des Sciences, M. le Dr. Chr. Bohr, lecteur à l'université de Copenhague, M. le Dr. J. P. Gram, M. Adam Paulsen, directeur de l'Institut météorologique, et M. le Dr. H. Valentiner, professeur à l'école militaire, et, dans la classe des Lettres, M. le Dr. Kr. Erslev, professeur à l'université de Copenhague, M. le Dr. J. A. Fridericia, attaché à la bibliothèque de l'université, et MM. les Drs. Thor Sundby et C. A. Verner, professeurs à l'université de Copenhague. Le 1^{er} juin ont été élus huit membres étrangers dans la classe des Lettres, à savoir : M. le Dr. et ancien doyen J. Fritzner, à Christiania, M. Cl. T. Odhner, directeur des archives de l'Etat, à Stockholm, M. le professeur Dr. G. Storm, à Christiania, M. le professeur Dr. R. Heinzel, à Vienne, M. le conseiller privé Ernst Kunik, à St Pétersbourg, M. le professeur Paul Meyer, membre de l'Institut de France, à Paris, et MM. les professeurs Drs. J. Schmidt, à Berlin, et E. Sie-

vers, à Halle. A la fin de l'année, l'Académie comptait 52 membres danois et 76 membres étrangers, dont 27 danois et 28 étrangers dans la classe des Lettres, et 25 danois et 48 étrangers dans celle des Sciences.

Dans sa séance du 2 avril, l'Académie a adopté le nouveau règlement, qui est publié dans un supplément immédiatement après le compte rendu de ses séances.

Dans la séance du 4 mai, M. le conseiller et professeur em. Jap. Steenstrup a été élu président de l'Académie; mais, sur son refus, l'élection a été reprise le 18 mai, et M. le professeur Dr. Jul. Thomsen a été élu président de l'Académie pour cinq ans.

M. le Dr. F. V. A. Meinert, inspecteur du musée, a été élu caissier de l'Académie pour la même période, et M. le professeur Dr. Jul. Petersen, reviseur pour trois ans.

Dans la commission de la caisse, M. le professeur Dr. E. Holm, dont le temps d'exercice était expiré, a été réélu pour 4 ans.

La commission du dictionnaire n'a pas présenté de rapport annuel.

La commission chargée de publier les *Regesta Diplomatica Historiæ Danicæ* n'a fait paraître cette année aucune livraison, mais dans la séance du 21 décembre, elle a proposé de poursuivre et de clore la deuxième série par la publication du deuxième volume.

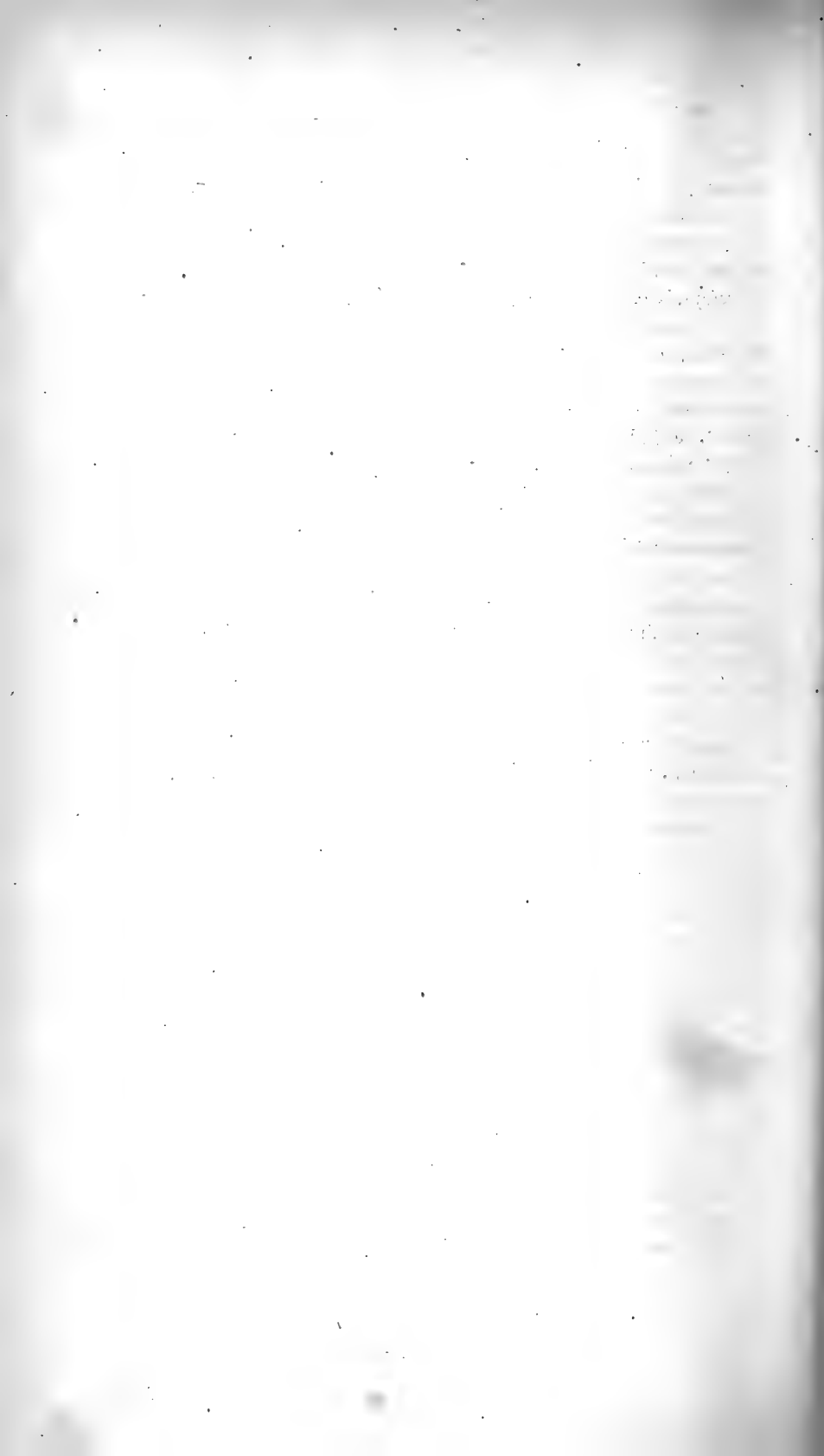
Les papiers et les documents de l'ancien comité météorologique ont été remis à l'Institut météorologique danois.

L'Académie a, dans le courant de l'année, tenu 16 séances ordinaires. Il y a été fait 15 communications scientifiques, dont 8 par des membres de la classe des Lettres et 7 par des membres de la classe des Sciences. De ces communications, 1 a été publiée dans les *Mémoires* et 3 ont paru dans le *Bulletin* de l'Académie; 4 autres paraîtront dans le *Bulletin* et 3 dans les *Mémoires*. En outre, une communication faite l'année dernière par un membre de l'Académie, M. le Dr. jur. V. Finsen, ancien assesseur à la Cour suprême, a été publiée dans les *Mémoires*, de même que deux autres, l'une de M. le professeur H. G. Zeuthen, l'autre de M. le professeur em. Jap. Steenstrup, dans le *Bulletin* de cette année. Deux mémoires, l'un de M. le Dr. C. N. Starcke, et l'autre de M.

le Dr. H. J. Hansen, paraîtront dans les Mémoires de l'Académie.

Dans le courant de l'année ont paru dans les Mémoires de l'Académie, classe des Sciences, le n° 6 (C. F. Lütken, Etudes critiques sur quelques baleines à dents des genres *Tursiops*, *Orca* et *Lagenorhynchus*) et le n° 7 (Kœfoed, Etudes sur les combinaisons du protochlorure de platine) du IV^e volume, 6^e série, et, dans la classe des Lettres, le n° 1 (V. Finsen, Sur l'organisation primitive des institutions de la république islandaise), le n° 2 (Alfr. Lehmann, De la reconnaissance) et le n° 3 (J. L. Heiberg, Sur les scholies des éléments d'Euclide) du II^e volume, 6^e série.

M. le professeur Dr. E. Holm a été réélu pour 10 ans membre de la direction du fonds de Carlsberg et de l'administration du musée de Frederiksborg. La dite direction a envoyé son rapport annuel. L'Académie a approuvé un 3^e supplément aux statuts du fonds de Carlsberg, adopté à l'unanimité par la direction du fonds. Ce supplément, qui a été sanctionné par le Roi le 3 janvier 1889, est relatif à la transmission au fonds de Carlsberg de la brasserie de «Vieux Carlsberg», transmission qui, conformément au testament du propriétaire de cette brasserie, feu M. le capitaine Dr. J. C. Jacobsen, a eu lieu à l'aide d'un supplément ajouté par les exécuteurs testamentaires à l'acte par lequel le fonds a été institué.



Tillæg

til

det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs

Oversigt

for

1888.

- I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1888 fremlagte Skrifter.
- II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1888 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, Alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.
- III. Sag- og Navnefortegnelse.

I.

Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab
indsendte og i dets Moder i Aaret 1888 fremlagte Skrifter.

De med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.

Universitetet i Kjøbenhavn.

* 1. Regnskabsberetninger. 1886—87. Kjøbenhavn 1887. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

2. Maanedsoversigt. Novbr. 1887. Fol.

3. Bulletin météorologique du Nord. Novbr. 1887.

Bergens Museum, Bergen.

4. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 11. Aarg. No. 12. Bergen 1887.

L'Académie Imperiale des Sciences de St.-Pétersbourg.

* 5. Mémoires. T. XXXV. No. 2—7. St.-Pétersbourg 1887. 4to.

* 6. Bulletin. T. XXXII. No. 1. St.-Pétersbourg 1887. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Pétersbourg.

7. Repertorium für Meteorologie. Suppl. Bd. V mit einem Atlas. St. Petersburg 1887. 4to & fol.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Pétersbourg.

8. Mémoires. Vol. II, No. 4—5. Vol. III, No. 3. St.-Pétersbourg 1887. 4to.

9. Bulletin. 1887. VI. No. 8—10, & Suppl. St.-Pétersbourg 1887.

The Royal Society of London.

10. Proceedings. Vol. XLIII. No. 259. London 1887.

The Royal Astronomical Society, London.

11. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 1. London 1887.

The Royal Geographical Society, London.

12. Proceedings. Vol. X. No. 1. London 1888.

The Geological Society of London.

13. Quarterly Journal. Vol. XLIII. P. 4. No. 172. London 1887.

14. List of the members. 1. November 1887.

The Royal Microscopical Society, London.

15. Journal. 1887. P. 6. London 1887.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

16. *Iron*. Nos. 779—82. London 1887—88. Fol.

Birmingham Philosophical Society, Birmingham.

17. *Proceedings*. Session 1886—87. Vol. V. P. 2. Birmingham, s. a.

The Royal Geological Society of Ireland, Dublin.

18. *Journal*. Vol. XVIII. Part 2. Dublin 1887.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

19. *Bulletin*. 4^e série. T. I. No 10. Bruxelles 1887.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

20. *Zeitschrift für Naturwissenschaften*. Bd. LX. H. 3—4. Halle a. S. 1887.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

21. Bericht des Direktor, Prof. Dr. Pagenstecher für 1886. Hamburg 1887.

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

22. *Zeitschrift für Naturwissenschaft*. Bd. XXI. H. 3—4. Jena 1887.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

23. *Sitzungsberichte*. Philos.-philol.-hist. Cl. 1887. Bd. II. Heft 2. — Math.-phys. Cl. 1887. Heft 2. München 1887.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

24. *Verhandlungen*. 1887. Bd. XXXVII. Qu. 3—4. Wien 1887.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

25. *Bollettino*. 1887. Num. 47—48. Firenze 1887.

Academia Româna, Bucuresci.

26. B. Petriceicu-Hasden. *Etymologicum magnum Romaniae*. T. II. Fasc. 1. Bucuresci 1887.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

27. *Circulars*. Vol. VII. No. 60—61. 1887. 4to.

28. *American Chemical Journal*. Vol. IX. No. 6. Baltimore 1887.

29. *American Journal of Philology*. Vol. VIII. No. 3. Baltimore 1887.

30. *Studies in Hist. and Polit. Science*. V. Series. XI. Baltimore 1887.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

31. *Proceedings*. 1887. Part II. Philadelphia 1887.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 32. *International Meteorological observations*. September 1886. Washington 1887. 4to.

* 33. *Monthly Weather Review*. Sept. 1887. Washington 1887. 4to.

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

34. *Circulars of Information*. 1887. Nr. 1—2. Washington 1887.

Geological and Natural history Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 35. *Report of Progress*. 1880—81—82 & 1882—83—84. With maps. Montreal 1883—85.

* 36. *Mesozoic Fossils*. Vol. I. P. 1—3. Montreal 1876—84.

* 37. *Palaeozoic Fossils*. Vol. I, II, P. 1. III, P. 1. Montreal 1865—84.

* 38. *Canadian Palaeontology*. Vol. I. P. 1. Montreal 1885.

* 39. *Comparative Vocabularies of the Indian tribes*. Montreal 1884.

- * 40. Catalogue of Canadian plants. Part I—III. Montreal 1883—86.
- * 41. The fossil plants of Canada. P. 1—2. Montreal 1871—82.
- * 42. Report on the fossil plants of Canada. Montreal 1873.
- Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.*
43. Revista. Anno II. No. 11. Rio de Janeiro 1887.
- La Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).*
44. Actas. T. II. Entr. 1. Buenos Aires 1886. 4to.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
- * 45. Registers of original observations. July 1887. Folio.
- Herr Hofrath Dr. Adolph Drechsler, Director des königl. Math.-Phys. Salons, Dresden.*
- * 46. Dr. A. Drechsler. Der Witterungsverlauf zu Dresden 1879—1885. Dresden 1887. 4to.
- Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.*
- * 47. A. Kölliker. Über die Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden. (Separat-Abdruck. Leipzig 1887.)
- Generalmajor, Gehejmeraad Nikolaj v. Kokscharoff, St. Pétersborg, Selsk. udenl. Medlem.*
48. Gehejmeraad N. v. Kokscharoff's 50 Aars Embedsjubilæum (russ.). St. Petersborg 1887.
- Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.*
49. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 10, 4, 11, 1. Stockholm 1887. 4to.
- M. Félix Plateau, professeur à l'université de Gand.*
50. F. Plateau. Recherches expérimentales sur la vision chez les arthropodes. 1—2. partie. Bruxelles 1887.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*
51. Bulletin météorologique du Nord. Decr. 1887.
- Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
52. Öfersigt. 1887. Årg. 44. No. 9. Stockholm 1887.
- Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.*
53. Hans Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del X. Häfte 3—4. Stockholm 1887.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
54. Bulletin. Année 1887. 2^e Série. T. I. No. 4. Moscou 1887.
55. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin 2^e Série. T. I. Moskau 1887. Tverfolio.
- The Royal Society of London.*
56. Proceedings. Vol. XLIII. No. 260. London 1887.
- The Royal Astronomical Society, London.*
57. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 2. London 1887.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
58. Iron. Vol. XXXI. Nos. 783—84. London 1888. Fol.
- Die kön. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*
59. Abhandlungen. — Math.-Phys. Classe. Bd. XIV. Nr. V—VI. Leipzig 1887.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

60. Mittheilungen. Bd. XV. Heft. 4. Bd. XVII. H. 3—4. Wien 1885 & 1887. 4to.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

61. Viestnik. Godina X. Br. 1. U Zagrebu 1888.

La Società Geografica Italiana, Roma.

62. Bollettino. Serie II. Vol. XII. Fasc. 12. Roma 1887.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

63. Bollettino. 1887. No. 9—10. Roma 1887.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

64. Bollettino. 1888. Num. 49. Firenze 1888.

65. Indici del Bollettino. 1887. Pag. 1—16.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

66. Mittheilungen. Bd. VII. Heft. 3—4. Berlin 1887.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

67. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 1—36.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

68. Atti. Vol. XXIII. Disp. 1. (Torino 1887.)

The New-York Microscopical Society, 12. College-Place, New-York.

69. Journal. Vol. IV. No. 4. New-York 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 70. International Meteorological observations. Octbr. 1886. Washington 1887. 4to.

* 71. Monthly Weather Review. Octbr. 1887. Washington 1887. 4to.

The Surgeon-General's Office, U. S. Army, Washington.

* 72. Index-Catalogue of the library. Vol. VIII. Washington 1887.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

73. Revista. Anno II. No. 12. Rio de Janeiro 1887.

The Seismological Society (Imp. Univ.) of Japan, Tōkyō.

74. Transactions. Vol. XI. P. 1—2. With 3 maps. Yokohama 1887.

Hr. Professor, Dr. jur. Johannes C. H. R. Steenstrup, Selsk. Medl., Kjøbenhavn.

75. Joh. Steenstrup. Den danske Bonde og Friheden. Otte Foredrag. Kjøbenhavn 1888.

Hr. Professor, Dr. Vilh. Thomsen, Selsk. Medl., Kjøbenhavn.

* 76. Vilh. Thomsen. Rasm. Chr. Rask (1787—1887). (Særtryk af "Nord. Tidskr." 1887.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

77. Maanedsoversigt. Decbr. 1887. Fol.

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.

78. Dr. F. C. Schübeler. Norges Væxtrige. I. Bd. 2. H. II. Bd. 1. H. (Univ.-Progr. 2. Sem. 1886). Christiania 1886. 4to.

* 79. Forhandlinger ved de skand. Naturforskere's trettedende Møde. Christiania 1887.

Bergens Museum, Bergen.

80. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 1. Bergen 1888.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 81. Mémoires. T. XXXV. No. 8—9. St.-Petersbourg 1887. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

82. Annalen. 1886. Theil II. St. Petersburg 1887. 4to.

La Direction du jardin Impérial de Botanique à St.-Petersbourg.

83. Acta. T. X. Fasc. 1. St.-Petersbourg 1887.

*La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Petersbourg.*84. Beobachtungen der Russischen Polarstation an der Lenamündung, Th. II.
Meteor. Beobachtungen. Lief 2. s. 1. 1887.*Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.*

* 85. Meteor. Beobachtungen. 1887. Sign. 10—11. (Dorpat 1887). 4to.

The Royal Geographical Society, London.

86. Proceedings. Vol. X. No. 2. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

87. Iron. Vol. XXXI. Nos. 785—86. London 1888. Fol.

*The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.*88. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1885.
London 1887. 4to.

89. Sir George B. Airy. Numerical Lunar Theory. London 1886. 4to.

*The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin.*90. Astronomical observations and researches made at Dunsink. Part VI.
Dublin 1887. 4to.*Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage.
(Ved det Holl. General-Consulat i Kjøbenhavn).*

* 91. Flora Batava. Afl. 279—80. Leiden. 4to.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*92. Bulletin. 4^e série. T. I. No. 11. Bruxelles 1887.*Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

93. Abhandlungen. Bd. XI. Abth. 2. Wien 1887. 4to.

94. Jahrbuch. 1887. Bd. XXXVII. Heft. 2. Wien 1888. 4to.

95. Verhandlungen. 1887. Nr. 9—16. Wien 1887. 4to.

Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Presburg.

96. Verhandlungen. Neue Folge. Heft. 5—6. Presburg 1884—87.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*97. Atti. Anno CCLXXXIV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. III. Semestre 2.
Fasc. 6—8. Roma 1887. 4to.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

98. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 1. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

99. Bollettino. 1888. Num. 50. Firenze 1888.

100. Indici del Bollettino. 1887. Pag. 17—32.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*101. *Bullettino*. Anno XIX. Trim. III—IV. Firenze 1887.*Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.*102. L. Rouviere. *Leyes Cósmicas*. (sesión inaug. de 1887—88). Barcelona 1887.*The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.*103. *Circulars*. Vol. VII. No. 62. 1888. 4to.104. *American Journal of Mathematics*. Vol. X. Nr. 2. Baltimore 1888. 4to.105. *American Chemical Journal*. Vol. X. No. 1. Baltimore 1888.*The American Geographical Society, New York.*106. *Bulletin*. Vol. XIX. No. 4. New York.*The Geological Survey of India, Calcutta.*107. *Records*. Vol. XX. P. 4. Calcutta 1887.*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.** 108. *Registers of original observations*. Aug. 1887. Folio.*The New Zealand Institute, Wellington.*109. *Transactions and Proceedings*. Vol. I (1868. 2^d ed. 1875), V—VII, IX—XIX. Wellington 1875—87.*Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.*110. G. Mittag-Leffler. *Acta Mathematica*. 10,3. Stockholm 1887. 4to.*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*111. *Bulletin météorologique du Nord*. Janvier 1888.*Konigl. Svenska Vetenskaps-Akademiën, Stockholm.*112. *Öfversigt*. 1887. Årg. 44. No. 10. Stockholm 1887.*La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.*113. *Mémoires*. T. XLVI, 1—2, T. XLVII, 1—2, T. XLVIII, 1, T. XLIX, 1—3, T. L, 1—2, T. LI, 1, T. LII, 1—3. Moscou 1885—87. 4to.*Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou.*114. *Description systematique des collections du Musée Ethnographique Daschkow*. Livr. 1. Moscou 1887.*The Royal Society of London.*115. *Proceedings*. Vol. XLIII. No. 261—62. London 1887—88.*The Royal Astronomical Society, London.*116. *Monthly Notices*. Vol. XLVIII. No. 3. London 1888.*The Royal Microscopical Society, London.*117. *Journal*. 1888. P. 1. London 1888.*The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*118. *Iron*. Vol. XXXI. Nos. 787—88. London 1888. Fol.*La Société Royale des Sciences de Liège.*119. *Mémoires*. 2^e Série. T. XIV. Bruxelles 1888.*La Société Botanique de France, Paris.*120. *Bulletin*. T. XXXIV. *Comptes rendus des Séances*. 6. Paris 1887. (Table des matières dans le T. XXXIII.)

Il Ministero di pubblica istruzione, Roma.

121. A. Favaro. La Ediz. naz. delle opere di G. Galilei. Firenze 1888.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*122. Atti. Anno GCLXXXIV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. III. Semestre 2. Fasc. 9. Roma 1887. 4to.*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

123. Bollettino. 1888. Num. 51. Firenze 1888.

124. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 33—64.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

125. Atti. Adunanza pubblica del 4 di Dicembre 1887. Firenze 1888.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

126. Atti. Vol. XXIII. Disp. 2—3. (Torino 1887—88.)

La Commission des travaux Géologiques du Portugal, 113, Rua do Arco a Jesus, Lisbonne.

127. Communicações. T. I. Fasc. 2. Lisboa 1887.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

128. 42. Annual Report of the Director. Cambridge, Mass. 1887.

129. Annals. Vol. XIII. P. II. Cambridge 1888. 4to.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 130. International Meteorological observations. Novbr. 1886. Washington 1888. 4to.

* 131. Monthly Weather Review. Novbr. 1887. Washington 1888. 4to.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

132. Notulen. Deel XXV. 1887. Afl. 3. Batavia 1887.

133. Nederlandsch-Indisch Plakaatboek. 1602—1811. Deel IV. Batavia en 's Hage 1887.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 134. Registers of original observations. Sept. 1887. Folio.

Herr Stadtbaurath Ernst Sasse, Brandenburg a. H.

* 135. E. Sasse. Das Zahlengesetz in der Weltgeschichte. (Sep. Abdr. aus «Vom Fels zum Meer» 1887/88.)

Generalstabens topografiske Afdeling, Kjøbenhavn.

* 136. Atlasbladene: Gedsted, Hobro og Holstebro, i 1:40,000 i Sort. 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

137. Maanedsoversigt. Jan. 1888. Fol.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

138. Öfersigt. 1888. Årg. 45. No. 1. Stockholm 1888.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

* 139. Acta Universitatis Lundensis. T. XXIII. 1886—87. Lund 1887—88. 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 140. Mémoires. T. XXXV. No. 10. St.-Petersbourg 1887. 4to.

The Royal Microscopical Society, London.

141. Journal. 1887. Part 6 a. Suppl. Nr. London 1887.

- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
142. Iron. Vol. XXXI. Nos. 789—90. London 1888. Fol.
- The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*
143. Proceedings. Vol. VI. Part 3. Cambridge 1888.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
144. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 1. Bruxelles 1888.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*
145. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXXII. Heft. 2—3. Zürich 1887.
- Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*
146. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. XV. Berlin 1887.
- Das Königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin W.*
* 147. Meteorologische Beobachtungen. 1886. Berlin 1888. 4to.
- Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.*
148. Anzeiger. Jahrg. 1887. Bd. II. H. 1. Nürnberg 1887.
149. Mittheilungen. Jahrg. 1887. Bd. II. H. 1. Nürnberg 1887.
150. Katalog der vorgeschichtlichen Denkmäler. Nürnberg 1887.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
* 151. Annuario 1888. Roma 1888.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
152. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 2. Roma 1888.
- L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.*
153. Memorie. Serie IV. T. VII. Bologna 1886. 4to.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
154. Bollettino. 1888. Num. 52. Firenze 1888.
155. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 65—80.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*
156. Memorie. Vol. XXII. Parte 3. Venezia 1887. 4to.
157. Atti. Serie VI. T. V. Disp. 2—9. Venezia 1886—87.
- El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*
* 158. Anales. Seccion 2^a. Observaciones meteorológicas. Año 1886. San Fernando 1887. 4to.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
159. Bulletin. Vol. XIII. No. 6. Cambridge 1887.
- Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.*
160. Revista. Anno III. No. 1. Rio de Janeiro 1888.
- Mr. George H. Boehmer, Chief Exchange Bureau, Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
* 161. Geo. H. Boehmer. Elektrische Erscheinungen in den «Rocky Mountains». Autogr. Copy. Washington, Febr. 1888.
- Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*
162. Choice portions of various libraries. No. 88. London 1888.
- Hr. Professor Dr. H. G. Zeuthen, Selsk. Medlem, Kjøbenhavn.*
* 163. H.-G. Zeuthen. Sur la détermination d'une courbe-algébrique par des points donnés. (Særtryk af Math. Ann. XXXI. 1887.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

164. Bulletin météorologique du Nord. Fevrier 1888. Med Titelbl. f. 1888.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.

* 165. H. Mohn et H. Hildebrandsson. Les orages dans la péninsule scandinave. Upsal 1888. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

166. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 2. Bergen 1888.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 167. Meteor. Beobachtungen. 1887. Sig. 12—13. Dorpat 1887. 4to.

The Royal Society of London.

168. Proceedings. Vol. XLIII. No. 263. London 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

169. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 4. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

170. Proceedings. Vol. X. No. 3. London 1888.

The Meteorological Office, London.

* 171. Hourly Readings. 1885. P. II. London 1888. 4to.

* 172. Monthly Weather Report. Jan.—Febr. 1887. London 1888. 4to.

* 173. Weekly Weather Report. Vol. IV. No. 46—52, App. I—IV, pp. 7—32 & Title to Vol. IV. — Vol. V. No. 1—7. London 1887—88. 4to.

The Editors of Iron, Fleet Street, London E. C.

174. Iron. Vol. XXXI. Nos. 791—93. London 1888. Fol.

La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.

175. A. Lameere. Table générale des Annales I—XXX et catalogue des ouvrages périodiques de sa bibliothèque. Bruxelles 1887.

La Société Botanique de France, Paris.

176. Bulletin. T. XXXIV. Comptes rendus des Séances. 7. — Revue Bibliographique. D. Paris 1888.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

177. Dr. A. Lissauer. Die prähist. Denkmäler der Provinz Westpreussen. Leipzig 1887. 4to.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

178. Schriften. Bd. VII. H. 1. Kiel 1888.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

179. Berichte. Philol.-Hist. Classe. 1887, IV—V. — Math.-Phys. Classe. 1887. I—II. Leipzig 1888.

Das kön. Württembergische statist.-topogr. Bureau, Stuttgart.

180. Vierteljahrshäfte für Landesgeschichte. Jahrg. X. Heft 1—4. Stuttgart 1887—88.

Die Physikal.-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

181. Sitzungsberichte. 1887. Würzburg 1887.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

182. Annalen. Bd. III. Nr. 1. Wien 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

183. Atti. Anno CCLXXXIV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. III. Semestre 2. Fasc. 10—11. Roma 1887. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

184. Bollettino. 1888. Num. 53. Firenze 1888.
185. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 81—96.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

186. Atti. Vol. XXIII. Disp. 4—5. (Torino 1887—88.)

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

187. Circulars. Vol. VII. No. 63. Baltimore 1888. 4to.
188. American Journal of Philology. Vol. VIII. No. 4. Baltimore 1887.
189. Studies in Hist. and Polit. Science. V. Series. XII. Baltimore 1887.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

190. Memoirs. Vol. XI. P. V. No. 6. Cambridge 1887. 4to.

The Trustees of the Newberry Library, Chicago.

191. Proceedings for six Months 1887. Chicago 1888.

The Meriden Scientific Association, Meriden, Conn.

192. Transactions. 1885—86. Vol. II. Meriden, Conn. 1887.

Professor James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

193. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXIV—XXXV. Nos. 203—206. New Haven 1887—88.

The New York Academy of Sciences, New York.

- * 194. Transactions, Vol. II. New York 1882—83.
195. Proceedings of the Lyceum of Nat. hist. 1870—71. pp. 1—300.
196. Charter, Constitution and By-laws of the Lyceum. 1867.
197. do. do. of the New York Academy. 1876.
198. List of the Officers and Members. New York 1879.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

199. Proceedings. Vol. XXIV. No. 126. Philadelphia 1887.
The (Second) Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907, Walnut Street).
200. Annual Report. 1886, in 4 parts. P. I—II. Harrisburg 1887.

The Kansas Academy of Science, Topeka, Kansas.

201. Transactions of 18th and 19th annual meetings. Vol. X. Topeka, Kansas 1887.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington.

202. Annual Report. 1886. Washington 1886.
* 203. International Meteorological observations. Decbr. 1886. Jan. 1887. Washington 1888. 4to.
* 204. Monthly Weather Review. Decbr. 1887. Washington 1888. 4to.

The U. S. Geological Survey (Departm. of the Interior), Washington, D. C.

- * 205. Mineral Resources of the U. S. 1886. Washington 1887.

United States Naval Observatory, Washington.

206. Observations made during the year 1883. Washington 1887. 4to.

- Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.*
207. Anuario. 1885. 1886. 1887. Rio de Janeiro 1884—86.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
* 208. Registers of original observations. Octbr.—Novbr. 1887. Folio.
- Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*
209. The Calendar for the year 1887—88. Tōkyō 1888.
- Señor Ad. Ernst, catedratico de historia natural en la Universidad de Carácas.*
210. A. Ernst. La exposicion nacional de Venezuela en 1883 (Publicacion del ministerio de Fomento). T. I. Texto. Carácas 1886. 4to.
- Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.*
* 211. A. Kölliker. Über die Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden. (Separat-Abdruck. Leipzig 1887.)
- Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Hojskolen i Stockholm.*
212. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. II. 2. Stockholm 1888. 4to.
- Herr Professor K. Weirauch, Kais. Universität, Dorpat.*
* 213. K. Weirauch. Privatbeobachtungen der Regenstation Alswig, 1886. Dorpat 1887. (Separat-Druk.)
- Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
214. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 2. Stockholm 1888.
- L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg.*
215. Jahresbericht. 1887. St. Petersburg 1887.
216. O. Struve. Observations de Poulkova. Vol. XII. St.-Petersbourg 1887. 4to.
217. W. Döllén. Stern-Ephemeriden. 1888. St. Petersburg 1887.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
218. Bulletin. Année 1888. 2^e Série. T. II. Nr. 1. Moscou 1888.
219. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Série. T. I. 2^e Hälfte. Moskau 1887. Tverfolio.
- The Royal Geographical Society, London.*
220. Proceedings. Vol. X. No. 4. London 1888.
- The Geological Society of London.*
221. Quarterly Journal. Vol. XLIV. P. 1. No. 173. London 1888.
- The Meteorological Office, London.*
222. Report to the Royal Society. 1886—87. London 1888.
- * 223. Meteorological Observations at stations of the second order. 1883. London 1888. 4to.
- * 224. Synchronous Weather Charts of the North Atlantic. Part III. London (1888). stor Folio.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
225. Iron. Vol. XXXI. Nos. 794—95. London 1888. Fol.
- L'École Polytechnique de Delft.*
226. Annales. T. III. 1888. Livr. 4. Leide 1888. 4to.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
227. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 2. Bruxelles 1888.

- Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*
228. Sitzungsberichte. 1887. XL—LIV. M. Titel u. Reg. Berlin 1887.
- Das Königl. Christianeum, Altona.*
229. Jahresbericht. 1887—88. Altona 1888. 4to.
- Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*
230. Abhandlungen. Vol. XXXIV. 1887. Göttingen 1887. 4to.
* 231. Nachrichten. 1887. Göttingen 1887.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen, u. Thüringen in Halle a/S.*
232. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LX. H. 5. Halle a. S. 1887.
- Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*
233. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1887. Bd. II. Heft 3. —
Math.-phys. Cl. 1887. Heft 3. München 1888.
- Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach a. M.*
234. 26—28. Bericht über die Thätigkeit des Vereins. 1884—87. Offenbach
a. M. 1888.
- Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).*
235. Viestnik. Godina X. Br. 2. U Zagrebu 1888.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
236. Atti. Anno GCLXXXIV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. III. Semestre 2.
Fasc. 12—13. Roma 1887. 4to.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
237. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 3. Roma 1888.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
238. Bollettino. 1887. No. 11—12. 1888. No. 1—2. Roma 1887—88.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
239. Bollettino. 1888. Num. 54. Firenze 1888.
240. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 97—112.
- La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata,
Firenze.*
241. Archivio. Vol. XVII. Fasc. 3. Firenze 1887.
- La Real Academia de Ciencias, Madrid.*
242. Anuario 1888. Madrid 1888. 3 Expl.
- Academia Româna, Bucuresci.*
243. Analele. Serie II. T. VIII. Sect. II. — T. IX. Bucuresci 1887—88. 4to.
244. Miron Costin. Opere complete. Tom. II. Bucuresci 1888.
245. Prof. J. Bianu. Psaltirea in versuri intocmita. Bucuresci 1887.
246. M. D. A. Stourdza. Le 10 Mai, Mémoire. Bucarest 1887.
247. M. G. Obédénare. Le cinq mai, ode par A. Manzoni, traduction littérale
en roumain. Montpellier 1885.
- The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.*
248. Circulars. Vol. VII. No. 64. 1888. 4to.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
249. Bulletin. Vol. XIII. No. 7. Cambridge 1888.

Iowa Weather Service, Director Prof. G. Hinrichs, Iowa City, Iowa.

250. Fifth Biennial Report. Des Moines 1887.

* 251. G. Hinrichs. Choice selections from the recent history of the administration of the State-University of Iowa. (Iowa, Febr. 1888.)
— The climate of Southern Russia and Iowa compared. 16 pages. — A few facts about the Iowa Weather Service. 4 pages. — The Iowa Weather Service and how it is supported. 4 pages. — To my friends, correspondents and observers. 4 pages. — Flag Signals of the U. S. Signal Service. 4 pages.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

252. Proceedings. 1887. Part III. Philadelphia 1887.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 253. Monthly Weather Review. Jan. 1888. Washington 1888. 4to.

* 254. International Meteorological observations. Febr. 1887. Washington 1888. 4to.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

255. Memorias. Tomo I. Cuaderno núm. 8. México 1888.

Professor Francis E. Nipher, Washington University, St. Louis, Mo.

* 256. Francis E. Nipher. The Volt, the Ohm and the Ampere. (Repr. fr. Journ. of Engin. Soc., March 1888.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

257. Maanedsoversigt. Febr. 1888. Fol.

258. Bulletin météorologique du Nord. Mars 1888.

Bergens Museum, Bergen.

259. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 3—4. Bergen 1888.

Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.

260. K. Weihrauch. Neue Untersuchungen über die Besselsche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1888. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

261. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 5. London 1888.

The Royal Microscopical Society, London.

262. Journal. 1888. P. 2. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

263. Iron. Vol. XXXI. Nos. 796—97. London 1888. Fol.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

264. Abhandlungen. Philol.-Hist. Classe. Bd. X. Nr. VIII. Leipzig 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

265. Bollettino. Vol. II. No. 4—6. Roma 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

266. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 1. Fasc. 1. Roma 1888. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

267. Bollettino. 1888. Num. 55. Firenze 1888.

268. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 113—128.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

269. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 37—70.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

270. Memorias. Tomo XII & XIII, P. 1. Madrid 1887. (3 Expl.)

271. Revista de los progresos de las ciencias exactas &c. T. 22. No. 4. Madrid 1887. (3 Expl.)

Academia Româna, Bucuresci.

272. B. Petriceicu-Hasdeu. Etymologicum magnum Romaniae. T. II. Fasc. 2. Bucuresci s. a.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

273. American Chemical Journal. Vol. X. No. 2. Baltimore 1888.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

274. Bulletin. Vol. XIII. No. 8. Cambridge 1888.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

275. Revista. Anno III. No. 3. Rio de Janeiro 1888.

La Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

276. Boletín. T. X. Entr. 1. Buenos Aires 1887.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

* 277. Observations. Vol. IX. 1886. Batavia 1887. 4to.

* 278. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. VIII. 1886. Batavia 1887.

The Geological Survey of India, Calcutta.

279. Records. Vol. XXI. P. 1. Calcutta 1888.

Mr. A. L. Hummel, Publisher, 1231 Filbert Street, Philadelphia.

280. The Journal of comparative Medicine and Surgery. Vol. IX. No. 2. Philadelphia 1888.

Herr Professor Dr. K. Penka, Wien.

281. K. Penka. Ueber die Zeit des ersten Auftretens der Buche in Nord-Europa und die Frage nach der Heimath der Arier. (Separatabdr. aus «Globus», Bd. 53, Nr. 13.) 4to.

M. Félix Plateau, professeur à l'université de Gand.

* 282. F. Plateau. Recherches expérimentales sur la vision chez les arthropodes. 3. partie. Bruxelles 1888.

* 283. — Expériences sur le rôle des palpes chez les arthropodes maxillés. 3^e et dernière partie. (Extr. du Bull. de la Soc. Zool. de France. XII, 1887.)

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.

284. Choice portions of various libraries. No. 89. London 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

285. Maanedsoversigt. Marts 1888. Fol.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

286. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Accessions-Katalog. 1887. Stockholm 1888.

Universitetets Observatorium i Upsala.

*287. Bulletin mensuel. Vol. XIX. Année 1887. Upsal 1887—88. 4to.

The Royal Society of London.

288. Proceedings. Vol. XLIII. No. 264. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

289. Proceedings. Vol. X. No. 5. London 1888.

The Meteorological Office, London.

*290. Monthly Weather Report. March 1887. London 1888. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

291. Iron. Vol. XXXI. Nos. 798—99. London 1888. Fol.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

292. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 3. Bruxelles 1888.

La Société Botanique de France, Paris.

293. Bulletin. T. XXXV. Comptes rendus des Séances. 1. Paris 1888.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.

294. Abhandlungen. Bd. X. H. 1—2. Bremen 1888.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

295. Schriften. Neue Folge. Bd. VII. Heft 1. Danzig 1888.

Der Verein für Geschichte des Bodensees &c., Lindau.

296. Schriften. Heft 16. Lindau 1887.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

297. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXI. Würzburg 1888.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

298. Mittheilungen. Bd. XVIII. Heft 1. Wien 1888. 4to.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

299. Verhandlungen. 1887. Nr. 17—18. 1888. Nr. 1—5. Wien 1887—88. 4to

La Società Geografica Italiana, Roma.

300. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 4. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

301. Bollettino. 1888. Num. 56. Firenze 1888.

302. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Pag. 129—168.

303. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. I. Fasc. 7. Roma 1888.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

304. Circulars. Vol. VII. No. 65. 1888. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

305. Bulletin. Vol. XVI. No. 1. Cambridge 1888.

The New-York Microscopical Society, 12. College Place, New-York.

306. Journal. Vol. IV. No. 2. New-York 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

*307. International Meteorological observations. March 1887. Washington 1888. 4to.

*308. Monthly Weather Review. Febr. 1888. Washington 1888 4to.

La Direccion general de Estadística, Guatemala.

309. Informe. 1887. Guatemala (1888).

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 310. Report. 1886. Calcutta 1887. 4to.

* 311. Indian Meteorological Memoirs. Vol. IV. P. 4. Calcutta 1887. 4to.

312. Cyclone Memoirs. P. I. Calcutta 1888.

313. W. L. Dallas. Memoir on the winds and monsoons of the Arabian Sea and North Indian Ocean. Calcutta 1887. 4to.

Generalmajor, Gehejmeraad N. v. Kokscharow, St. Petersburg, Selsk. udenl. Medlem.

314. N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands. X. Sig. 1—6. St. Petersburg 1888.

Hr. Docent, Dr. phil. Cl. Wilkens, Kjøbenhavn.

315. Cl. Wilkens. Æsthetik i Omrids. Kjøbenhavn 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

316. Bulletin météorologique du Nord. Avril 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

317. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 6. London 1888.

318. Memoirs. Vol. XLIX. P. 1. London 1888. 4to.

The Meteorological Office, London.

* 319. Monthly Weather Report. April 1887. London 1888. 4to.

* 320. Weekly Weather Report. Vol. V. Nos. 8—18. App. I. 1—2. London 1888. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

321. Iron. Vol. XXXI. Nos. 800—801. London 1888. Fol.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.

322. Proceedings. New Series. Vol. IX. Part 3. Pag. 337—498. Halifax 1888.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

323. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXXII. Heft. 4. Zürich 1887.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

324. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LX. H. 6. Halle a. S. 1887.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

325. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXII. Heft 4. Leipzig 1887.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

326. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XVIII. Abth. 1. — Math.-phys. Cl. Bd. XVI. Abth. 2. München 1887—88. 4to.

327. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1888. Bd. I. Heft 1. München 1888.

328. Festrede. K. Meiser. Ueber historische Dramen der Römer. München 1887. 4to.

329. A. v. Druffel. Monumenta Tridentina. H. 3. München 1887. 4to.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

330. Verhandlungen. 1888. No. 6. Wien 1888. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

331. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 1. Fasc. 2—4. Roma 1888. 4to.

The American Geographical Society, New York.

332. Bulletin. Vol. XIX, Suppl. — Vol. XX. No. 1. New York 1887—88.

The Canadian Institute, Toronto.

333. Annual Report. Session 1886—87. Toronto 1888.

334. Proceedings. Series III. Vol. V. Fasc. 2. Toronto 1888.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 335. Meteorolog. Observations recorded at seven stations in India in 1887. Calcutta 1888. (Titel og Indledn. til «Registers».) Folio.

* 336. Registers of original observations. Debr. 1887. Folio.

Mr. Cl. J. Blake, M. D., Instructor in Diseases of the Ear &c., Boston, Mass.

337. Cl. J. Blake. Reflex aural symptoms without aural disease. Aural disease exciting reflex symptoms. Octbr. 1886. — Deux cas montrant les effets de la compression exercée par des polypes de l'oreille moyenne; traduit par R. Leudet. — Relation des tumeurs Adénoides du naso-pharynx avec les affections de l'oreille moyenne chez les enfants; traduit par R. de Fursac. Fevrier 1888. (Extraits.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

338. Maanedsoversigt. April—Maj 1888. Fol.

339. Bulletin météorologique du Nord. Mai 1888. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

340. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 5—6. Bergen 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

341. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 3—4. Stockholm 1888.

Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou.

342. Recueil de matériaux pour l'ethnographie. Livr. 3. Moscou 1888.

343. Catalogue de la section des gravures. Livr. 1—4. Moscou 1888.

Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis.

344. Meteorologische Beobachtungen. 1886 Tiflis 1888.

The Royal Society of London.

345. Proceedings. Vol. XLIII—XLIV. No. 265—267. London 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

346. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 7. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

347. Proceedings. Vol. X. No. 6—7. London 1888.

The Geological Society of London.

348. Quarterly Journal. Vol. XLIV. P. 2. No. 174. London 1888.

The Meteorological Office, London.

* 349. Hourly Readings. 1885. P. III. London 1888. 4to.

350. Quarterly Weather Report. New Series. 1879. Part III. London 1888. 4to.

351. Charts showing the mean barometrical Pressure over the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. London (1887). Stor Folio.

The Royal Microscopical Society, London.

352. Journal. 1888. P. 3. London 1888.

The Zoological Society of London.

353. Transactions. Vol. XII. Part 7. London 1888. 4to.

354. Proceedings. 1887. P. IV. 1888. P. I. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

355. Iron. Vol. XXXI—XXXII. Nos. 802—808. London 1888. Fol.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

* 356. Proceedings. Session 1886—87. Vol. IX. P. 2. Edinburgh 1887.

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

357. C. H. D. Buys Ballot. Verdeeling der Warmte over de Aarde. Amsterdam 1888. 4to.

358. Chr. Huygens. Oeuvres complètes. T. I. La Haye 1888. 4to.

Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.

359. Jaarboek. 1887. Utrecht 1888. Fol. obl.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

360. Bulletin. 4^e série. T. II. No 4—5. Bruxelles 1888.

L'Académie des Sciences de l'Institut de France. Paris.

361. Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. Sér. I. Tome VI. Paris 1888. 4to.

La Société Botanique de France, Paris.

362. Bulletin. T. XXXV. Comptes rendus des Séances. 2. — Revue Bibliographique. A. Paris 1888.

363. Session cryptogamique tenue 1887 par les sociétés Botanique et Mycologique de France. Paris 1888.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.

364. Mémoires. T. XXIX. Partie 2. Genève 1886—87. 4to.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

365. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXIII. No. 97. Lausanne 1888.

Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

366. Sitzungsberichte. 1888. I—XX. Berlin 1888.

Die historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.

367. Bremisches Jahrbuch. Bd. XIV. Bremen 1888.

Die Physikalisch-medicinische Societät zu Erlangen.

368. Sitzungsberichte. Heft. 19. & 1887. Erlangen 1887—88.

Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

369. Mittheilungen. Jahrg. XIX. Berlin 1888.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

370. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XIV. Nr. VII—VIII. Leipzig 1888.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

371. Sitzungsberichte. Math.-phys. Cl. 1888. Heft 1. München 1888.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

372. Mittheilungen der prähistorischen Commission. No. 1. 1887. Wien 1888. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

373. Verhandlungen. 1888. No. 7—8. Wien 1888. 4to.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

374. Listy Chemické. Ročník XII. Číslo 1—5. V Praze 1887—88.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*375. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 1. Fasc. 5—8. Roma 1888. 4to.

376. Atti. Anno CCLXXXIII. Serie seconda. Vol. IV. Roma 1887. 4to.

377. Atti. Anno CCLXXXI. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie III. Vol. XII. Roma 1884. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

378. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 5—6. Roma 1888.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

379. Bollettino. 1888. No. 3—4. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

380. Bollettino. 1888. Num. 57—60. Firenze 1888.

381. Indici dell'annata 1887 del Bollettino. Tavola sinottica & Titolo 1887.

*Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova.*382. Annali. Voll. XXIII—XXV. (Serie 2^a. III—V.) Genova 1886—88.*Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.*

383. Mittheilungen. Bd. VIII. Heft 1. Berlin 1888.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

384. Memorie. Serie II. T. XXXVIII. Torino 1888. 4to.

385. Atti. Vol. XXIII. Disp. 6—7. (Torino 1887—88.)

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

386. A. T. Bruce. Observations on the embryology of insects and arachnids. A Memorial Vol. Baltimore 1887. 4to.

The Boston Society of Natural History, Boston.

387. Memoirs. Vol. IV. Nr. 1—4. Boston 1886—88. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

388. Memoirs. Vol. XV. Cambridge 1887. 4to.

Iowa Weather Service, Director Prof. G. Hinrichs, Iowa City, Iowa.

*389. Second Biennial Report. Des Moines 1882. (4 Expl.)

*390. Report for 1883. No. 1—3. Des Moines 1885. (10 Expl.)

*391. Report comprising the summaries for 1881. Nr. 4. Des Moines 1887. (10 Expl.)

*392. Report for 1886. Des Moines 1887. (11 Expl.)

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

393. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXV. Nos. 207—9. New Haven 1888.

The New York Academy of Sciences, New York.

394. Annals. Vol. IV. No. 3—4. New York 1888.

395. Transactions. Vol. VI & VII. Nos. 1—2. New York 1886—88.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

396. Proceedings. 1888. Part I. Philadelphia 1888.

The California Academy of Sciences, San Francisco.

397. Memoirs. Vol. I. Titel & Index. San Francisco 1868. — Vol. II. No. 1. San Francisco 1888. 4to.

398. Proceedings. Vol. VII. Titel & Register 1876. San Francisco 1877.

* 399. Bulletin. Vol. II. No. 8. 1887. San Francisco 1887.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 400. International Meteorological observations. April 1887. Washington 1887. 4to.

* 401. Monthly Weather Review. March—April 1888. Washington 1888. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

402. Miscellaneous Collections. Vol. XXXI. Washington 1888.

Geological and Natural history Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 403. Rapport annuel pour 1885. Nr. 6. Cartes des îles Ottawa baie d'Hudson.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.

404. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno nº 2. México 1888. 4to.

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.

405. Natuurkundig Tijdschrift. Deel XLVII. Batavia 1888.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

406. Notulen. Deel XXV. 1887. Afl. 2. Batavia 1887.

407. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 1. Batavia 1887.

Teikoku Daigaku. Imperial University of Japan, Tōkyō.

408. Journal of the College of Science. Vol. II. P. 1. Tōkyō 1888.

S. A. Mgr. le Prince Albert de Monaco, secrétariat du Prince, 16 rue St.-Guillaume, Paris.

409. J. de Guerne. Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores). (Campagnes scient. du Yacht Monégasque l'Hirondelle, 3^e année). Paris 1888.

M. Adolphe d'Assier, de l'Académie des Sciences de Bordeaux, publiciste à Ercé par St.-Girons (Ariège).

* 410. A. d'Assier. Note sur le Transformisme. Une grande lacune du Darwinisme comblée. (Extrait, 1888.)

Mr. John G. Bourke, Captain, Third Cavalry, U. S. Army, Washington City, D. C.

* 411. J. G. Bourke. Upon the use of human ordure and human urine in rites of a religious character among various nations. Washington 1888.

- M. Adolphe Frentz, directeur, 6 Rue Gaucheret, Bruxelles-Nord.*
 *412. La Gazette du Brasseur. II^e Année. Nr. 36. Bruxelles 1888.
- Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.*
 413. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. II.3. Stockholm 1888. 4to.
- M. le Professeur Gaston-B.-P. Paris, membre de l'Institut, Paris, Selsk. udenl. Medl.*
 414. G. Paris. La littérature française au moyen âge. Paris 1888.
- Mr. Edward C. Pickering, Director of the Astron. Observ. of Harvard College, Cambridge, Mass.*
 415. Edw. C. Pickering. Henry Draper Memorial. Second annual report of the photographic study of stellar spectra. Cambridge 1888. 4to.
- M. A. Preudhomme de Borre, Président de la Société Entomol. de Belgique, Bruxelles.*
 *416. Preudhomme de Borre. Liste des 105 espèces de Coléoptères Lamellicornes &c. (Extrait des Ann. de la Soc. Entom. de Belg. T. XXXII.)
- Henry Shaw, Esq., St. Louis.*
 417. W. Trelease and A. Gray. Botanical works of the late George Engelmann. Cambridge, Mass. 1887. 4to.
- Hr. Professor, Dr. jur. Johannes C. H. R. Steenstrup, Selsk. Medl., Kjøbenhavn.*
 *418. Joh. Steenstrup. Bonden og Universitetet, i Anl. af Hundreedaars-Mindefesten. Kjøbenhavn 1888.
- M. A. Fischer de Waldheim, Professeur à l'université de Varsovie.*
 *419. A. F. de Waldheim. Les Ustilaginées. (Extrait, 1888.)
- Herr. Professor, Dr. G. D. E. Weyer, Kiel.*
 *420. G. D. E. Weyer. Beitr. z. Berechnung der Deviation der Schiffskompassse &c. (Separat-Abdruck, 1888.)
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*
 421. Maanedsoversigt. Juni 1888. Fol.
 422. Bulletin météorologique du Nord. Juin—Juillet 1888.
- Det kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania.*
 423. Programma quo Univ. Bonon. gratulatur Univ. Reg. Fred. Christ. — L. Daae. Symbolae ad historiam ecclesiasticam. Christianiæ 1888. 4to.
- Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.*
 424. Dr. F. C. Schübeler. Norges Væxtrige. II. Bd. 2. H. (Univ.-Progr. 2. Sem. 1887.) Christiania 1888. 4to.
 *425. H. Reusch. Bømmeløen og Karmøen med omgivelser, udg. af den geologiske undersøgelse. Kristiania 1888. 4to.
- Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.*
 *426. Jahrbuch. 1885—86. Christiania 1886—87. 4to.
- Det Norske Meteorologiske Institut, Hr. Aksel S. Steen, Kristiania.*
 *427. Aksel S. Steen. Beobachtungs-Ergebnisse der Polarstation Bossekop in Alten. Th. II. Christiania 1888. 4to.

Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

* 428. Forhandlinger. 1887. Christiania 1888.

Bergens Museum, Bergen.

429. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 7. Bergen 1888.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

430. Handlingar Ny Följd. Bd. XXI. 1884—85. 1—2 og Atlas. Stockholm 1884—87. 4to.

431. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 5. Stockholm 1888.

432. Exploration internationale des régions polaires 1882—83. Observations faites au Cap Thorsden, Spitzberg. T. II. Stockholm 1887. 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 433. Mémoires. T. XXXVI. No. 1—2. St.-Petersbourg 1888. 4to.

* 434. Bulletin. T. XXXII. No. 2. St.-Petersbourg 1888. 4to.

435. Repertorium für Meteorologie. Bd. XI. St. Petersburg 1888. 4to.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*436. Bulletin. Année 1888. 2^e Série. T. II. Nr. 2. Moscou 1888.*Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.*

* 437. Meteor. Beobachtungen. 1888. Sig. 14—15. (Dorpat 1888.) 4to.

The Royal Government of Great Britain, London.

438. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXIII, XXIV, Text & Plates, XXV. London 1888. 4to.

The Royal Society of London.

439. Proceedings. Vol. XLIV. No. 268—69. London 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

440. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 8. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

441. Proceedings. Vol. X. No. 8. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

442. Iron. Vol. XXXII. Nos. 809—813. London 1888. Fol.

The Leeds Philosophical and Literary Society.

443. The LXVIII. report. 1887—88. Leeds 1888.

The Literary and Philosophical Society of Manchester.

444. Memoirs. Third Series. Vol. X. London 1887.

445. Proceedings. Vol. XXV—XXVI. Manchester 1886—87.

The Royal Society of Edinburgh.

446. Transactions. Vol. XXX. Part 4. XXXI. XXXII, P. 2—4. XXXIII, P. 1—2. For the sessions 1882—83, 1883—84, 1884—85, 1885—86, 1886—87. Edinburgh 1883—88. 4to.

447. Proceedings. Vol. XII—XIV. Sessions 1883—84, 1884—85, 1885—86, 1886—87. Edinburgh 1884—88.

The Royal Irish Academy, Dublin.

448. Transactions. Science. Vol. XXIX. Part 1—2. Dublin 1887. 4to.

449. Cunningham Memoirs. No. IV. Dublin 1887. 4to.

450. List of the papers published in the Transactions, Cunningham Memoirs &c. 1786—1886. Dublin 1887. 4to.
451. Proceedings. Ser. II. Polite; Literature and Antiquities. Vol. II. No. 8. — Science. Vol. IV. No. 6. Dublin 1888.
- L'École Polytechnique de Delft.*
452. Annales. T. IV. 1888. Livr. 1—2. Leide 1888. 4to.
- De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*
453. Archives Néerlandaises. T. XXII. Livr. 4—5. Harlem 1888.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
454. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 6. Bruxelles 1888.
- L'Observatoire de Montsouris (Gauthier-Villars, Quai des Augustins 55), Paris.*
455. Annuaire (Météorologie pp.) 1888. Paris.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*
456. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXXIII. Heft. 1. Zürich 1888.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg.*
457. Bericht des Direktor, Prof. Dr. Pagenstecher für 1887. Hamburg 1888.
- Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*
458. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXII. H. 1—2. Jena 1888.
- Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst.-Lauenb. Geschichte, Kiel.*
459. Zeitschrift. Bd. XVII. Kiel 1887.
- * 460. Dr. P. Hasse. Regesten und Urkunden. Bd. II. Lief. 5. Hamburg und Leipzig 1887. 4to.
461. R. v. Lilieneron. Der Runenstein von Gottorp. Kiel 1888.
- Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.*
462. Schriften. Jahrg. XXVIII. Königsberg 1888. 4to.
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*
463. Abhandlungen. Philol.-Hist. Classe. Bd. X. Nr. IX. — Math.-Phys. Classe. Bd. XIV. Nr. IX. Leipzig 1888.
- Der Verein für Geschichte des Bodensees &c., Lindau.*
464. Schriften. Heft. 15. Lindau 1886.
- Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*
465. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1888. Bd. I. Heft 2. München 1888.
- Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien.*
466. Mittheilungen. 1887. Bd. XXX. Wien 1887.
- Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*
467. Jahrbuch 1888. Bd. XXXVIII. Heft. 1—2. Wien 1888. 4to.
468. Verhandlungen. 1888. No. 9—10. Wien 1888. 4to.
- Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*
469. Verhandlungen. 1888. Bd. XXXVIII. Qu. 1—2. Wien 1888.
- Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag.*
470. Magnet. und meteorolog. Beobachtungen 1887. Jahrg. 48. Prag (1888). 4to.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

471. Viestnik. Godina X. Br. 3. U Zagrebu 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

472. Bollettino. Vol. II. Indici. Roma 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

473. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 1.
Fasc. 9—10. Roma 1888. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

474. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 7. Roma 1888.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

475. Bollettino. 1888. No. 5—6. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

476. Bollettino. 1888. Num. 61—63. Firenze 1888.

*La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata,
Firenze.*

477. Archivio. Vol. XVIII. Fasc. 1. Firenze 1888.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

478. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 73—84.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.

479. Temi di Premio 1888.

Academia Româna, Bucuresci.

480. E. de Hurmuzaki. Documente privitoare la Istoria Românilor. Vol. III.
P. II. Bucuresci 1888. 4to.

The Boston Society of Natural History, Boston.

481. Memoirs. Vol. IV. Nr. 5—6. Boston 1888. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

482. Bulletin. Vol. XIII. No. 9. Vol. XIV—XV. Cambridge 1888.

The Geological and Natural history Survey of Minnesota, Minneapolis.

*483. Annual Report. XV. St. Paul 1887.

*484. Bulletin. Nr. 2—4. St. Paul 1887.

The Observatory of Yale University, New Haven.

485. Report. 1886—87 & 1887—88. New Haven 1887—88.

Professor James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

486. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series.
Vol. XXXV. No. 210. New Haven 1888.

The New York Microscopical Society, 12. College Place, New York.

487. Journal. Vol. IV. No. 3. New York 1888.

The American Geographical Society, New York.

488. Bulletin. 1888. Vol. XX. No. 2. New York.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

489. Annual Report of the Trustees. 1887—88. New York 1888.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

490. Proceedings. Vol. XXV. No. 127. Philadelphia 1888.

The (Second) Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907, Walnut Street).

* 491. Annual Report. 1886, in 4 parts. P. III with an Atlas. Harrisburg 1887.

* 492. Western Middle Atlas. P. II. AA.

* 493. Bucks and Montgomery Counties Atlas. C. 7.

The American Association for the Advancement of Science, Salem, Mass.

494. Proceedings. XXXVI. Meeting, held at New York. Salem 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

495. Annual Report. 1887. P. 1. Washington 1887.

* 496. International Meteorological observations. May 1887. Washington 1888. 4to.

* 497. Monthly Weather Review. May 1888. Washington 1888. 4to.

The Philosophical Society of Washington.

498. Bulletin. Vol. X. Washington 1888.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

* 499. Annual Report of the Board of Regents. 1885. P. 2. Washington 1886.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

500. Notulen. Deel XXV. 1887. Afl. 4. Batavia 1888.

501. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 2. Batavia 1888.

502. J. A. v. d. Chijs. Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia 1653. Batavia 1888.

The Geological Survey of India, Calcutta.

503. Records. Vol. XXI. P. 2. Calcutta 1888.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

504. Mitteilungen aus der medicinischen Fakultät. Bd. I. Nr. 2. Tokio 1888. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

505. Maanedsoversigt. Juli 1888. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

506. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 8. Bergen 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

507. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 6. Stockholm 1888.

The Royal Society of London.

508. Proceedings. Vol. XLIV. No. 270. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

509. Proceedings. Vol. X. No. 9. London 1888.

The Royal Microscopical Society, London.

510. Journal. 1888. P. 4. London 1888.

The Zoological Society of London.

511. Proceedings. 1888. P. II. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

512. *Iron*. Vol. XXXII. Nos. 814—17. London 1888. Fol.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

513. *Journal*. No. 1—2. London 1887—88.

The Royal Dublin Society, Dublin.

514. *Scientific Transactions*. Series II. Vol. III. Part 14. Vol. IV. P. 1. Dublin 1887—88. 4to.

515. *Scientific Proceedings*. New Series. Vol. V. Part 7—8. Vol. VI. P. 1—2. Dublin 1887—88.

Het Koninkl. Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage. (Vel det Holl. General-Cons. i Kjobenhavn.)

* 516. *Nederlandsch kruidkundig Archief*. Tweede Serie. D. V. 2. Stuk. Nijmegen 1888.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

517. *Nederlandsch kruidkundig Archief*. Tweede Serie. Deel V. 2. Stuk. Nijmegen 1888.

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.

518. *Mémoires présentés par divers savants*. T. XXIX. Série II. Paris 1887. 4to.

* 519. *Comptes rendus*. T. 102—105. Paris 1886—87. 4to.

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France, Paris.

520. *Mémoires*. T. XXXII, Partie 1^e avec Planches (infolio). T. XXXIII, Partie 1^e. Histoire. Paris 1886—88. 4to.

521. *Mémoires présentés par divers savants*. 2^e Série. T. VI. P. 2. Paris 1888. 4to.

522. *Notices et Extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale*. T. XXVIII p. 1^e. T. XXXII p. 2^e. Paris 1887—88. 4to.

523. *Corpus Inscriptionum Semiticarum*. Pars Prima. T. I. Fasc. 3—4. (cum tabulis). Parisiis 1885—87. Fol.

L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris.

524. *Mémoires*. T. XV—XVI. Paris 1887—88. 4to.

525. *Collection des Ordonnances*. Catalogue des Actes de François 1^{er}. T. I. Paris 1887. 4to.

La Société Botanique de France, Paris.

526. *Bulletin*. T. XXXIV. Comptes rendus des Séances, 8. Paris 1888.

Die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.

527. *Leopoldina*. Heft XXII—XXIII. Jahrg. 1886—87. Halle 1886—87. 4to.

528. *Nova Acta*. Vol. XLIX—LI. Halle 1887. 4to.

529. *Katalog der Bibliothek*. Lief. 1. Halle 1887.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

530. *Mittheilungen*. Bd. XVIII. Heft. 2—3. Wien 1888. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

531. *Annalen*. Bd. III. Nr. 2. Wien 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

532. Atti. Anno CCLXXXIV. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. III. Parte 2^a. Genn.—Novbr. Roma 1887. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

533. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 8. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

534. Bollettino. 1888. Num. 64. Firenze 1888.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

535. Mittheilungen. Bd. VIII. Heft. 2. Berlin 1888.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

536. Annals. Vol. XVIII. No. 3—5. (Cambridge 1888.) 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

537. Bulletin. Vol. XIII. No. 10. XVII. No. 1. Cambridge 1888.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

* 538. Annual Report of the Trustees. 1887—88. New York 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 539. International Meteorological observations. June 1887. Washington 1888. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

540. Report. 1886. P. 1—2. Washington 1887. 4to.

541. Bulletin. No. 2. (Washington 1888.) 4to.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 542. Annual Report. New Series. Vol. II. 1886. Montreal 1887.

La Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

543. Boletin. T. X. Entr. 2. Buenos Aires 1887.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

544. Journal of the College of Science. Vol. II. P. 2—3. Tōkyō 1888. 4to.

The Seismological Society (Imp. Univ.) of Japan, Tōkyō.

545. Transactions. Vol. XII. Yokohama 1888.

Mr. Lawrence Sluter Benson, 25. Bond Street, New York.

* 546. L. S. Benson. Solved at last! &c. 6 Expl.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

547. Bulletin des publications nouvelles. Année 1887. 3—4. Trimestre. Paris 1888. — Extrait du Catalogue. Paris 1888.

Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.

* 548. A. Kölliker. Die Entwicklung des menschlichen Nagels. (Separat-Abdruck, 1888.)

Herr Dr. Carl Laucher, k. b. Med.-Rath. &c., Salzbrunn in Pr.-Schlesien.

549. Dr. C. Laucher. Die Kronenquelle zu Obersalzbrunn in Schlesien. 1887.

Herr Geheimemedicinalrath, Professor, Dr. med. Franz Leydig, Würzburg, Selskabets udenl. Medlem.

* 550. Fr. Leydig. Beiträge zur Kenntniss des thierischen Eies im unfruchteten Zustande. — Altes und Neues über Zellen und Gewebe. (2 Separat-Abdr. 1888.)

Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.

551. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. II. 4. Stockholm 1888. 4to.

M. Ed. Pergens, Bruxelles.

* 552. Sur l'âge de la partie supérieure du tufeau de Ciply. Bruxelles 1887. — Sur la réunion du calcaire de Mons et du tufeau de Ciply. Bruxelles 1888. (Extraits du Bulletin de la Soc. Belge de Géologie.)

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.

553. Choice portions of various libraries. No. 91. London 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

554. Maanedsoversigt. Aug. 1888. Fol.

555. Bulletin météorologique du Nord. Août 1888.

Dir. for den grevel. Hjelmsstjerne-Rosencroneske Stiftelse, Kjøbenhavn.

* 556. Beretning om Stiftelsens Tilstand i Aaret 1887. (1888.)

Det philologisk-historiske Samfund, Kjøbenhavn.

* 557. Kort Udsigt over dets Virksomhed. Oct. 1885—Oct. 1887. Kjøbenhavn 1888.

* 558. Mindre Afhandlinger. Kjøbenhavn 1887.

Det kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania.

559. C. Fearnley u. H. Geelmuyden. Zonenbeobachtungen der Sterne. Christiania 1888. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

560. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 9. Bergen 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

561. Astronomiska iakttagelser och Undersökningar. Bd. III. Häfte 1. Stockholm 1888. 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 562. Bulletin. T. XXXII. No. 3—4. St.-Petersbourg 1888. 4to.

The Royal Government of Great Britain, London.

563. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXVI. London 1888. 4to.

The Royal Geographical Society, London.

564. Proceedings. Vol. X. No. 10. London 1888.

The Geological Society of London.

565. Quarterly Journal. Vol. XLIV. P. 3. No. 175. London 1888.

The Meteorological Office, London.

* 566. Synchronous Weather Charts of the North Atlantic. Part IV. London (1888). stor Folio.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

567. Iron. Vol. XXXII. Nos. 818—21. London 1888. Fol.

- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
568. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 7. Bruxelles 1888.
- Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris.*
569. Statistique de la France. Nouvelle Série. T. XIV. Paris 1887. 4to.
- Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris.*
570. Annuaire Statistique de la France. Année X. 1887. Paris 1887.
- Ministère de la Guerre, Paris.*
571. Catalogue de la Bibliothèque. T. IV—V. Paris 1886—87.
- Ministère de l'Instruction publique, Paris.*
572. Berthelot. Collection des anciens alchimistes grecs. Livr. 1—2. Paris 1887—88. 4to.
- Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris.*
573. Mission scientifique du Cap Horn, 1882—83. T. I. Histoire du voyage. T. IV. Géologie. T. VI. Zoologie, E. Arachnides. Paris 1887—88. 4to.
- Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris.*
574. Nouvelles Archives du Muséum. Série 2^e. T. IX. Fasc. 2. X. Fasc. 1. Paris 1887. 4to.
- La Société Géologique de France, Paris.*
575. Bulletin. 3^e Série. T. XIV. No. 8. T. XV. No. 1—6. T. XVI. No. 1—3. Paris 1887—88.
- La Société Zoologique de France, Paris.*
576. Bulletin. T. XI. No. 5—6. XII. No. 1—6. XIII. No. 1—4. Paris 1887—88.
- L'École Polytechnique, Paris.*
577. Journal. Cahier 56—57. Paris 1886—87. 4to.
- La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.*
578. Bulletin mensuel. T. VII. 151—62. T. VIII. No. 163—74. Amiens 1885—86.
- La Société Linnéenne de Bordeaux.*
579. Actes. 4^e Série. T. IX. Bordeaux 1885.
- L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.*
580. Mémoires. Caen 1886.
- La Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.*
581. Mémoires. T. XXV. Paris 1887.
- L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon.*
582. Mémoires. 3^e Série. T. IX. Dijon 1887.
583. Ph. Milsand. Bibliographie Bourguignonne. Suppl. Dijon 1888.
- L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.*
584. Mémoires de la Sect. des Lettres. T. VIII. Fasc. 1. Montpellier 1887. 4to.
585. Mémoires de la Sect. des Sciences. T. XI. Fasc. 1. Montpellier 1887. 4to.
- La Société des Sciences de Nancy.*
586. Bulletin. Série 2^e. T. VIII. Fasc. 19—20. Paris 1886—87.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.

587. Précis analytique des travaux. 1885—86. Rouen 1887.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

588. Abhandlungen. 1887. Berlin 1888. 4to.

589. Sitzungsberichte. 1888. XXI—XXXVII. Berlin 1888.

590. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. XVI. Berlin 1888.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau.

* 591. LXV. Jahresbericht. Breslau 1888.

Die Universität zu Kiel.

* 592. Chronik 1887—88. Kiel 1888.

* 593. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- und Sommerhalbjahr 1887—88.
Kiel 1887—88.

* 594. 4 Festreden. Kiel 1888. 8° & 4to.

* 595. 71. Dissertationen. Kiel og a. St. 1886—87. 8° & 4to.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

596. Abhandlungen. Philol.-Hist. Classe. Bd XI. Nr. I. Leipzig 1888.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften.

597. Sitzungsberichte. Math.-phys. Cl. 1888. Heft II. München 1888.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

598. Verhandlungen. 1888. No. 11—12. Wien 1888. 4to.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

599. Almanach. 1888. Budapest 1887. (Ung.)

600. Rapports de la Section Philologique. T. XIV, 1—7. Budapest 1887.
(Ung.)

601. Mémoires Philologiques. T. XX, 3. Budapest 1887. (Ung.)

602. Rapports de la Section Historique. T. XIII, 6—8. Budapest 1887.
(Ung.)

603. Rapports de la Section des Sciences Politiques. T. IX, 2—7. Budapest
1887—88. (Ung.)

604. Monumenta Comitialia Regni Transilvaniae. Vol. XII. Budapest 1887.
(Ung.)

605. Monumenta Hung. Historiæ. Sectio I. Diplomataria. T. XXVII. Buda-
pest 1887. (Lat. og Ung.)

606. J. Gelcich. Documents rel. aux relations entre la Hongrie et Raguse.
Budapest 1887. (Ung.)

607. G. Wenzel. Histoire de l'Agriculture en Hongrie. Budapest 1887. (Ung.)

608. Bulletin Archéologique. T. VII, 3—5. VIII, 1—2. Budapest 1887—88.
(Ung.)

609. Ungarische Revue. 1887, Nr. 8—10. 1888, Nr. 1—6. Budapest
1887—88. (Tysk.)

610. Rapports de la Section des Sciences Naturelles. T. XVI, 7. XVII, 2—5.
Budapest 1887. (Ung.)

611. Rapports de la Section Mathématique. T. XIII, 3. XIV, 1. Budapest
1887. (Ung.)

612. Bulletins des Sciences Naturelles et Mathématiques. T. V, 6—9. VI, 1.
Budapest 1887. (Ung.)

613. Mémoires des Sciences Naturelles et Mathématiques. T. XXII, 1—8. Budapest 1886—88. (Ung.)
614. L. Thanhoffer. Données sur la structure du système central des nerfs. Budapest 1887. 4to. (Ung.)
615. Zs. Simonyi. Les adverbess dans la langue hongroise. I, 1. Budapest 1888. (Ung.)
616. Monumens de l'ancienne langue hongroise. T. IV, 2. V. Budapest 1888. 4to. (Ung.)
617. Monumens de la langue ancienne hongroise. T. IX—X. Budapest 1888. (Ung.)
618. Erkehertug Joseph. Grammaire de la langue Tsigane. Budapest 1888. (Ung.)
619. I. Kúnos. Recueil de poésies osmano-turques. T. I. Budapest 1888. (Ung.)
620. A. Ballagi. Vie de Colbert. Budapest 1887. (Ung.)
621. L. Szadeczky. Isabelle et Jean Sigismond de Pologne. Budapest 1888. (Ung.)
622. H. Marczali. Histoire de la Hongrie sous Joseph II. T. III (avec rég. I—III). Budapest 1888. (Ung.)
623. F. Pesty. Les noms topographiques en Hongrie. T. I. Budapest 1888. (Ung.)
624. A. Pech. Histoire des mines de la Basse-Hongrie. T. II. Budapest 1887. (Ung.)

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

625. Bollettino. 1888. Num. 65—66. Firenze 1888.

L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli.

626. Atti. Serie seconda. Vol. I—II. Napoli 1888. 4to.
627. Rendiconto. Serie 2^a. Vol. I. Fasc. 1—12. Napoli 1887. 4to.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

628. Atti. Vol. XXIII. Disp. 8 & 11—12. (Torino 1887—88.)

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

629. American Journal of Mathematics. Vol. X. Nr. 3. Baltimore 1888. 4to.
630. American Chemical Journal. Vol. X. No. 3. Baltimore 1888.
631. American Journal of Philology. Vol. IX. No. 1. Baltimore 1888.
632. Studies in Hist. and Polit. Science. Vol. VI. 1—XII. Baltimore 1888.
633. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV. No. 3. Johns Hopkins Univ. 1888.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven.

634. Transactions. Vol. VII. P. 2. New Haven 1888.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

635. The American Journal of Science (Etabl. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVI. Nos. 211—12. New Haven 1888.

Historical Society of Pennsylvania, Philadelphia.

636. Banquet to commemorate the framing and signing of the constitution of the United States. Philadelphia 1888. 4to.

- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*
637. Journal. Second Series. Vol. IX. P. 2. Philadelphia 1888. 4to.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
* 638. Monthly Weather Review. June—July 1888. Washington 1888. 4to.
- La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.*
639. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno no. 3. México 1888. 4to.
- Real Colegio de Belen, Habana.*
* 640. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1886. Trimestre 1—2. Habana 1887. Folio.
- Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.*
641. Revista. Anno III. No. 7—8. Rio de Janeiro 1888.
- The Government of Bengal (Colman Macauley, Esqu., Secretary), Calcutta.*
642. Annals of the Royal Botanic Garden. Vol. I. P. II. Calcutta 1888. 4to.
- The Geological Survey of India, Calcutta.*
643. Records. Vol. XXI. P. 3. Calcutta 1888.
- Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*
644. Choice portions of various libraries. No. 92. London 1888.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*
645. Bulletin météorologique du Nord. Septembre 1888.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
646. Nouveaux Mémoires. T. XV. Livr. 3—5. Moscou 1885—88. 4to.
- The Royal Society of London.*
647. Philosophical Transactions. Vol. 178. Part A—B. London 1888. 4to.
648. List of fellows. 30. November 1887. 4to.
649. G. J. Symons. The Eruption of Krakatoa. London 1888. 4to.
- The Meteorological Office, London.*
* 650. Weekly Weather Report. Vol. V. Nos. 19—38. App.-I, 3—4. London 1888. 4to.
- The Royal Microscopical Society, London.*
651. Journal. 1888. P. 5. London 1888.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
652. Iron. Vol. XXXII. Nos. 822—23. London 1888. Fol.
- The Royal Geological Society of Ireland, Dublin.*
653. Journal. Vol. XVII. Part 2. Dublin 1887.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
654. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 8. Bruxelles 1888.
- Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*
655. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXII. H. 3—4. Jena 1888.
- Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*
656. Jahrbuch. 1887. Bd. XXXVII. Heft. 3—4. 1888. Bd. XXXVIII. Heft. 3. Wien 1888. 4to.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
657. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 9. Roma 1888.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

658. Bollettino. 1887. Suppl. Roma 1888.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

659. Vocabolario. Vta Impr. Vol. VI. Fasc. 2. Firenze 1888. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

660. Bollettino. 1888. Num. 67. Firenze 1888.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

661. Atti. Vol. XXIII. Disp. 13—15. (Torino 1887—88.)

The American Geographical Society, New York.

662. Bulletin. 1888. Vol. XX. No. 3. New York.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington.

* 663. International Meteorological observations. August 1887. Washington 1888. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

664. Bulletin. No. 3. (Washington 1888.) 4to.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

665. Verhandelingen. Deel XLV. Afl. 2. Batavia 1888. 4to.

666. Notulen. Deel XXVI. 1888. Afl. 1. Batavia 1888.

667. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 3. Batavia 1888.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

668. Bulletin des publications nouvelles. Année 1888. 1—2. Trimestre. Paris 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

669. Maanedsoversigt. Sept. 1888. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

670. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 10. Bergen 1888.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

* 671. Mémoires. T. XXXVI. No. 3—5. St.-Pétersbourg 1888. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Pétersbourg.

672. Annales. 1887. Theil I. St. Petersburg 1888. 4to.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Pétersbourg.

673. Mémoires. Vol. V. Nr. 2, 3, 4. VI. Nr. 1—2. VII. Nr. 1—2. St.-Pétersbourg 1888. 4to.

674. Bulletin. 1887. VI, Nr. 11—12. 1888. VII, Nr. 1—5 & Suppl. St.-Pétersbourg 1887—88.

*Geologiska Kommissionen, Helsingfors.** 675. Finlands geologiska undersökning. Kartbladet No. 10—11. Folio. — K. A. Moberg. Beskrifninger af Samme. 8^o. Helsingfors 1887.*Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.*

* 676. Acta. T. XV. Helsingfors 1888. 4to.

* 677. Öfersigt. T. XXVIII—XXIX. 1885—86 & 1886—87. Helsingfors 1886—87.

* 678. Dess Organisation och Verksamhet 1838—88. Helsingfors 1888.

* 679. Bidrag till k annedom af Finlands natur och folk. H. 45—47. Helsingfors 1887—88.

The Royal Society of London.

680. Proceedings. Vol. XLIV. No. 271. London 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

681. Monthly Notices. Vol. XLVIII. No. 9. Suppl.-Nr. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

682. Proceedings. Vol. X. No. 11. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London, E. C.

683. Vol. XXXII. Nos. 824—26. London 1888. Fol.

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

684. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. XVII. Deel. Afd. Natuurkunde. XXVI. Deel. Amsterdam 1888. 4to.

685. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 3^e Reeks. D. IV. Afd. Natuurkunde. 3^e Reeks. D. III—IV. Amsterdam 1887—88.

686. Jaarboek voor 1886—87. Amsterdam s. a.

687. Carmina in certamine Hoeffltiano probata. 2. voll. Amsterdam 1887—88.

Les Directeurs de la Fondation Teyler   Harlem.

688. Archives du Musée Teyler. S r. II. Vol. III. Partie 2. Haarlem 1888. 4to.

689. C. Ekama. Catalogue de la Bibliothèque. Livr. 7—8. Harlem 1887—88. 4to.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.

690. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1887. Utrecht 1887.

691. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1887. Utrecht s. a.

692. P. M. Netscher. Geschiedenis van de koloniën Essequebo, Demerary en Berbice. 'sGravenhage 1888.

693. Ph. Kooperberg. Geneeskundige Plaatsbeschrijving van Leeuwarden. 'sGravenhage. 1888.

694. Th. H. F. Riemsdijk. Bijdr. tot de Geschiedenis van de Kerspelkerk van St. Jacob te Utrecht. Leiden 1888. 4to.

La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.

695. Annales. T. XXXI. Bruxelles 1887.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

696. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1882. Jahrg. XXXVIII. Abth. 1—3. Berlin 1887—88.

697. Verhandlungen. 1887. VI. Jahrg. Berlin 1888.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

698. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIII. Heft. 1. Leipzig 1888.

Das Naturhistorische Museum in Lübeck.

699. Jahresbericht 1887. Lübeck 1888.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

700. Abhandlungen. Philos.-philol. Cl. Bd. XVIII. Abth. 1. München 1888. 4to.

701. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1888. Bd. I. Heft. 3. Bd. II. H. 1. München 1888.

702. C. M. v. Bauernfeind. Das Bayerische Präcisions-Nivellement. 7^{te} Mitteilung. München 1888. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

703. Verhandlungen. 1888. No. 13. Wien 1888. 4to.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

704. Listy Chemické. Ročník XII. Číslo 6—10. V Praze 1888.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

705. Vjestnik. Godina X. Br. 4. U Zagrebu 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

706. Bollettino. Vol. III. No. 1—3. Roma 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

707. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 1. Fasc. 11—13. Semestre 2. Fasc. 1. Roma 1888. 4to.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma, S. Pietro in Vincoli.

708. Memorie di matematica e di fisica. Serie III. T. VI. Napoli 1887. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

709. Bollettino. 1888. No. 7—8. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

710. Bollettino. 1888. Num. 68. Firenze 1888.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

711. Memorie. Cl. di Lettere e Scienze morali e politiche. Vol. XVIII. Fasc. 1. — Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XVI. Fasc. 2. Milano 1887—88. 4to.

712. Rendiconti. Serie II. Vol. XX. Milano 1887.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena.

713. Memorie. Serie II. Vol. V. In Modena 1887. 4to.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

714. Revista. Anno III. No. 9. Rio de Janeiro 1888.

Herr Dr. Paulus Cassel, Berlin.

715. P. Cassel. Der Elephantenorden u. seine Symbolik. Berlin 1888. (Bes. Abdr.)

M. Léon Lallemand, Paris (5. rue des Beaux-arts).

716. L. Lallemand. Histoire des enfants abandonnés et délaissés. Ouvrage couronné. Paris 1885.

M. le docteur Loewenberg, Paris (15. rue Auber).

*717. Loewenberg. Études sur le furoncle de l'oreille. Paris 1888. (Extrait.)

Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.

718. G. Mittag-Leffler. *Acta Mathematica*. 12. 1. Stockholm 1888. 4to.

Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor ved Reykjavík lærde Skole, Selsk. Medl., Reykjavík.

719. Skýrsla um hinn lærða skóla í Reykjavík. 1887—88. Reykjavík 1888.

720. Beyging sterkra sagnorða í Íslensku. Reykjavík 1888.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

721. Maanedsoversigt. Oktbr. 1888. Fol.

722. Bulletin météorologique du Nord. Octobre 1888.

Bergens Museum, Bergen.

723. Dr. J. Brunchorst. *Naturen*. 12. Aarg. No. 11. Bergen 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

724. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 7. Stockholm 1888.

Kongl. Universitetet i Upsala.

* 725. Redogørelse. Läsåret 1887—88. Upsala 1888.

The Royal Government of Great Britain (Adr. Mr. J. Murray, Challenger Office, 32. Queen's Street, Edinburgh).

726. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXVII. London 1888. 4to.

The Zoological Society of London.

727. Proceedings. 1888. P. III. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

728. Iron. Vol. XXXII. Nos. 827—28. London 1888. Fol.

Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage. (Ved det Holl. General-Consulat i Kjøbenhavn.)

* 729. Flora Batava. Afl. 281—82. Leiden. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

730. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 9. Bruxelles 1888.

La Société Royale des Sciences de Liège.

731. Mémoires. 2^e série. T. XV. Bruxelles 1888.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

732. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXIV. No. 98. Lausanne 1888.

Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S.

733. Abhandlungen. Bd. XVII. H. 1—2. Halle 1888. 4to.

734. Bericht über die Sitzungen. 1887. Halle 1888.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

735. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIII. Heft. 2. Leipzig 1888.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

736. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 2. Fasc. 2—5. Roma 1888. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

737. Bollettino. 1888. Num. 69. Firenze 1888.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

738. Almanaque Náutico para 1890. Madrid 1888. 4to.

The New York Microscopical Society, 12. College Place, New York.

739. Journal. Vol. IV. No. 3—4. New York 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 740. International Meteorological observations. Sept. 1887. Washington 1888. 4to.

* 741. Monthly Weather Review. Aug. 1888. Washington 1888. 4to.

The Canadian Institute, Toronto.

742. Proceedings. Series III. Vol. VI. Fasc. 1. Toronto 1888.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la República Mexicana, México.

743. Boletín. Cuarta época. T. I. Num. 1—2. México 1888.

Museo Nacional, República de Costa Rica, San José.

744. Anales. T. I. 1887. San José 1888.

Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

745. Boletín. T. XI. Entr. 1^a. Buenos Aires 1887.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

746. Transactions and Proceedings. Vol. XXIV. P. 1—2. Melbourne 1887—88.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

747. Bulletin météorologique du Nord. Novembre 1888.

Tromsø Museum.

748. Aarshefter. XI. Tromsø 1888.

749. Aarsberetning for 1887. Tromsø 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

750. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 8. Stockholm 1888.

The Royal Geographical Society, London.

751. Proceedings. Vol. X. No. 12. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

752. Iron. Vol. XXXII. Nos. 829—30. London 1888. Fol.

Het Kon. Zoölogisch Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam.

753. Bijdragen tot de Dierkunde. Af. 14, 15, Gedeelte 1—2, 16 en Feest-Nummer. Amsterdam 1887—88. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

754. Archives Néerlandaises. T. XXIII. Livr. 1. Harlem 1888.

Die königl. Sternwarte bei Kiel.

* 755. Publicationen, herausg. v. Prof. Dr. A. Krueger, Director. — E. Lamp. Das Aequinoctium für 1860 O. Kiel 1882. — H. Kreutz. Untersuchungen über das Cometensystem 1843 I, 1880 I u. 1882 II. Th. I. Kiel 1888. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

756. Verhandlungen. 1888. No. 14. Wien 1888. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

757. Bollettino. Serie III. Vol. I. Fasc. 10—11. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

758. Bollettino. 1888. Num. 70. Firenze 1888.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze
759. Archivio. Vol. XVIII. Fasc. 2. Firenze 1888.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
760. Bulletin. Vol. XVII. No. 2. Cambridge 1888.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.
761. Proceedings. 1888. Part II. Philadelphia 1888.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.
762. Bulletin. No. 4. (Washington 1888.) 4to.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la República Mexicana, México.
763. Boletín. III época. T. VI. Nos. 4—9. México 1887.

Real Colegio de Belen, Habana.

*764. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1886. Trimestre 3.
Habana 1888. Folio.

Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).
765. Boletín. T. XI. Entr. 2ª. Buenos Aires 1888.

II.

Oversigt

over

de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilket det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1888 har modtaget Skrifter,

samt

alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.

(De i foranstaaende Bogliste med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.)

Danmark.

Universitetet i Kjøbenhavn. Nr. 1.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, Kjøbenhavn. Nr. —

Generalstabens topografiske Afdeling, Kjøbenhavn. Nr. 136.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn. Nr. 2—3, 51, 77, 111, 137, 164, 257—258, 285, 316, 338—339, 421—422, 505, 554—555, 645, 669, 721—722, 747.

Dir. f. den grevel. Hjelmsjerne-Rosencroneske Stiftelse, Kjøbenhavn. Nr. 556.

Det philologisk-historiske Samfund, Kjøbenhavn. Nr. 557—558.

Islenzkt Fornleifafélag, Reykjavík. Nr. —

Norge.

Det Kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania. Nr. 423.

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. Nr. 559.

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. 78—79, 424—425.

- Den Norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité. Kristiania. Nr. —
 Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —
 Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. —
 Videnskabs-Selskabet i Kristiania. Nr. 428.
 Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. 165, 426—427.
 Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
 Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. —
 Bergens Museum. Nr. 4, 80, 166, 259, 340, 429, 506, 560, 670, 723.
 Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. Nr. —
 Tromsø Museum. Nr. 748—749.

Sverig.

- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Nr. 52, 112, 138, 214,
 341, 430—432, 507, 561, 724, 750.
 Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm. Nr. 53.
 Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. Nr. —
 Kongl. Carolinska Universitet i Lund. Nr. 139, 286.
 Kongl. Universitetet i Upsala. Nr. 725.
 Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 287.
 Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. Nr. —

Rusland og Finland.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Nr. 5—6, 81, 140,
 433—435, 562, 671.
 L'Observatoire Physique Central de Russie   St.-Pétersbourg. Nr. 7, 82,
 672.
 L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. 215—217.
 La Commission Imp. Archéologique   St.-Pétersbourg. Nr. —
 La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. Nr. 83.
 Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. Nr. 8—9, 673—674.
 La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. 84.
 La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nr. 54—55, 218—219,
 436, 646.
 La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethno-
 graphie   Moscou. Nr. 113.
 Les Musées Public et Roumiantzow   Moscou. Nr. 114, 342—343.
 Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Dorpat. Nr. 85, 167, 437.
 Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. Nr. 260.
 L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. Nr. —

- Das Tifiser Physikalische Observatorium, Tiflis. Nr. 344.
 Geologiska Kommissionen, Helsingfors. Nr. 675.
 Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Nr. 676—679.
 L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. —
 Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. Nr. —

Storbritanien og Irland.

- The Royal Government of Great Britain. Nr. 438, 563, 726.
 The Under Secretary of State of India, London. Nr. —
 The British Association for the Advancement of Science, London. Nr. —
 The Royal Society of London. Nr. 10, 56, 115, 168, 288, 345, 439, 508,
 647—649, 680.
 The Royal Astronomical Society, London. Nr. 11, 57, 116, 169, 261, 317—318,
 346, 440, 681.
 The Royal Geographical Society, London. Nr. 12, 86, 170, 220, 289, 347,
 441, 509, 564, 682, 751.
 The Geological Society of London. Nr. 13—14, 221, 348, 565.
 The Linnean Society, London. Nr. —
 The Meteorological Office, London. Nr. 171—173, 222—224, 290, 319—320,
 349—351, 566, 650.
 The Royal Microscopical Society, London. Nr. 15, 117, 141, 262, 352, 510,
 651.
 The Physical Society of London. Nr. —
 The Zoological Society of London. Nr. 353—354, 511, 727.
 The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. Nr. 88—89.
 The Editors of Iron, 161 Fleet Street, London. Nr. 16, 58, 87, 118, 142,
 174, 225, 263, 291, 321, 355, 442, 512, 567, 652, 683, 728, 752.
 The Birmingham Philosophical Society. Nr. 17.
 The Cambridge Philosophical Society. Nr. 143.
 The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds. Nr. 322.
 The Leeds Philosophical and Literary Society. Nr. 443.
 The Litterary and Philosophical Society of Liverpool. Nr. —
 The Literary and Philosophical Society of Manchester. Nr. 444—445.
 The Radcliffe Trustees, Oxford. Nr. —
 The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. Nr. 513.
 The Royal Society of Edinburgh. Nr. 446—447.
 The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. Nr. —
 The Royal Physical Society, Edinburgh. Nr. 356.
 The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Nr. —
 The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —

- The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. 90.
 The Royal Irish Academy, Dublin. Nr. 448—451.
 The Royal Dublin Society. Nr. 514—515.
 The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. Nr. 18, 653.
 The Armagh Observatory, Ireland. Nr. —

Nederlandene.

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage. Nr. 91, 516, 729.
 De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Nr. 357—358, 684—687.
 Het Kon. Zoologische Genootschap, *Natura artis magistra*, te Amsterdam. Nr. 753.
 L'École Polytechnique de Delft. Nr. 226, 452.
 De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Nr. 453, 754.
 Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem. Nr. 688—689.
 De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. Nr. 517.
 La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. 12.
 Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. —
 Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. Nr. 359.
 Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. Nr. 690—694.

Belgien.

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. Nr. 19, 92, 144, 227, 292, 360, 454, 568, 654, 730.
 L'Observatoire Royal de Bruxelles. Nr. —
 La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. Nr. 175, 695.
 La Société Royale des Sciences de Liège. Nr. 119, 731.

Frankrig.

- Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. 569.
 Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris. Nr. 570.
 Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. 571.
 Le Ministère de l'Instruction publique, Paris. Nr. 572.
 Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. 573.

- L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. Nr. 361, 518—519.
 L'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres de l'Institut de France, Paris.
 Nr. 520—523.
 L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris.
 Nr. 524—525.
 L'Observatoire de Montsouris, Paris. Nr. 455.
 Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.
 Nr. 574.
 La Société Botanique de France, Paris. Nr. 120, 176, 293, 362—363, 526.
 La Société Géologique de France, Paris. Nr. 575.
 La Société Zoologique de France, Paris. Nr. 576.
 L'École Polytechnique, Paris. Nr. 577.
 La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. 578.
 La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Nr. —
 La Société Linnéenne de Bordeaux. Nr. 579.
 L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Nr. 580.
 La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. Nr. 581.
 L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. Nr. 582—583.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Nr. —
 La Société d'Agriculture de Lyon. Nr. —
 La Société Linnéenne de Lyon. Nr. —
 L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Nr. 584—585.
 La Société des Sciences de Nancy. Nr. 586.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Nr. 587.
 La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

Schweiz.

- La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Nr. 364.
 La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. Nr. 365, 732.
 Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Nr. 145, 323, 456.

Tyskland.

- Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Nr. 146,
 228, 366, 588—590.
 Das königl. Preuss. Meteorologische Institut, Berlin. Nr. 147.
 Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. Nr. 696—697.
 Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig, Altenburg. Nr. —
 Das königl. Christianeum, Altona. Nr. 229.
 Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Nr. 294.

- Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. Nr. 367.
- Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. Nr. 591.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Nr. 177, 295.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. Nr. 368.
- Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Nr. —
- Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Nr. 230—231.
- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. Nr. 369.
- Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. Nr. 527—529.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. Nr. 733—734.
- Die Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. Nr. 20, 232, 324.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg. Nr. 21, 457.
- Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —
- Die Grossherz. Bad. Universität, Heidelberg. Nr. —
- Die Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. Nr. 22, 458, 655.
- Die Universität zu Kiel. Nr. 592—595.
- Die königl. Sternwarte bei Kiel. Nr. 755.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. Nr. 178.
- Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel. Nr. 459—461.
- Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländischer Alterthümer, Kiel. Nr. —
- Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. Nr. 462.
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. Nr. 59, 179, 264, 370, 463, 596.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. Nr. 325, 698, 735.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. —
- Der Verein für Erdkunde im Leipzig. Nr. —
- Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. Nr. 296, 464.
- Das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. 699.
- Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 23, 233, 326—329, 371, 465, 597, 700—702.
- Die königl. Sternwarte bei München. Nr. —
- Das Direktorium des Germanischen National-Museums in Nürnberg. Nr. 148—150.
- Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. 234.
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —

Das kön. Württembergische Statistisch-topographische Bureau, Stuttgart.
Nr. 180.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. Nr. —

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. Nr. 181, 297.

Østerrig og Ungarn.

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 372.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. Nr. 60, 298, 530.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. 466.

Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. Nr. 93—95, 299, 330,
373, 467—468, 598, 656, 703, 756.

Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in
Wien. Nr. —

Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Nr. 24, 469.

Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. Nr. 182, 531.

Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Nr. —

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. Nr. 470.

Spolek Chemiků Českých, Prag. Nr. 374, 704.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. Nr. —

La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. Nr. —

Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. Nr. —

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Nr. 599—624.

Hrvatsko Arkeologiĉko Društvo, Zagreb (Agram). Nr. 61, 235, 471, 705.

La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Društvo) à
Zagreb (Agram). Nr. —

Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Nr. 96.

Italien.

Il Ministero di pubblica istruzione, Roma. Nr. 121.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. 265, 472,
706.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma. Nr. 97, 122, 151, 183, 236, 266,
331, 375—377, 473, 532, 707, 736.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. Nr. 708.

La Società Geografica Italiana, Roma. Nr. 62, 98, 152, 237, 300, 378, 474,
533, 657, 757.

Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. Nr. 63, 238, 379, 475, 658, 709.

L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Nr. 153.

- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Nr. 25, 64—65, 99—100, 123—124, 154—155, 184—185, 239—240, 267—268, 301—303, 380—381, 476, 534, 625, 660, 710, 737, 758.
- La Reale Accademia della Crusca, Firenze. Nr. 125, 659.
- Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. Nr. —
- La Società Entomologica Italiana, Firenze. Nr. 101.
- La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. Nr. 241, 477, 759.
- La R. Accademia Medica di Genova. Nr. —
- Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. Nr. 382, 759.
- Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. Nr. 711—712.
- La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. Nr. 713.
- L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli. Nr. 626—627.
- Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. Nr. 66, 383, 535.
- La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —
- La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Nr. 67, 269, 478.
- L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —
- La Reale Accademia delle Scienze di Torino. Nr. 68, 126, 186, 384—385, 628, 661.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. Nr. 156—157, 479.

Spanien.

- La Real Academia de Ciencias Exactas &c. de Madrid. Nr. 242, 270—271.
- La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. Nr. 102.
- El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Nr. 158, 738.

Portugal.

- La Commission des travaux Géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. 127.

Rumænien.

- Academia Romana, Bucuresci. Nr. 26, 243—247, 272, 480.

Grækenland.

- Ἡ Ἑθνικὴ Βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις.* Nr. —

Amerika.

- The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York
Nr. —

- Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. Nr. 27—30, 103—105, 187—189, 248, 273, 304, 386, 629—633.
- The Peabody Institute of the City of Baltimore. Nr. —
- The American Academy of Arts and Sciences, Boston. Nr. 190.
- The Boston Society of Natural History, Boston. Nr. 387, 481.
- The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. Nr. —
- The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 128—129, 536.
- The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 159, 249, 274, 305, 388, 482, 537, 760.
- The Trustees of the Newberry Library, Chicago. Nr. 191.
- Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. Nr. —
- Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa. Nr. 250—251, 389—392.
- The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —
- The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison. Nr. —
- The Geological and Natural history Survey of Minn., Minneapolis. Nr. 483—484.
- The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. 192.
- The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. Nr. 634.
- The Astron. Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 485.
- Prof. James D. and E. S. Dana, New Haven, Conn. Nr. 193, 393, 486, 635.
- New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. Nr. —
- The New York Academy of Sciences, New York. Nr. 194—198, 394—395.
- The American Geographical Society, New York. Nr. 106, 332, 488, 662.
- The American Museum of Nat. History, Central Park, New York. Nr. 489, 538.
- The New York Microscopical Society, New York. Nr. 69, 306, 487, 739.
- The Ohio State Board of Agriculture, Ohio. Nr. —
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Nr. 31, 252, 396, 637, 761.
- The American Philosophical Society, Philadelphia. Nr. 199, 490.
- The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. Nr. 200, 491—493.
- The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. 636.
- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Nr. —
- The Portland Society of Natural history, Portland. Nr. —
- The Academy of Science of St. Louis. Nr. —
- The Minnesota Historical Society, St. Paul. Nr. —
- The American Association for the Advancement of Science, Salem. Nr. 494.
- The Essex Institute, Salem. Nr. —
- The Peabody Academy of Sciences, Salem. Nr. —

- The California Academy of Sciences, San Francisco. Nr. 397—399.
 The Kansas Academy of Science, Topeka. Nr. 201.
 The Comptroller of the Currency, Washington. Nr. —
 The Commissioner of Agriculture, Washington. Nr. —
 The Chief Signal officer of the U. S. army, Washington. Nr. 32—33, 70—71, 130—131, 202—204. 253—254, 307—308, 400—401, 495—497, 539, 638, 663, 740—741.
 The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 540—541, 664, 762.
 The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. Nr. 205.
 The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 206.
 The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 34.
 The National Academy of Sciences, Washington. Nr. —
 The Philosophical Society of Washington. Nr. 498.
 The Smithsonian Institution, Washington. Nr. 402, 499.
 The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. Nr. 72.
 The Canadian Institute, Toronto. Nr. 333—334, 742.
 Geol. and Natural history Survey of Canada, Ottawa. Nr. 35—42, 403, 542.
 Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México. Nr. —
 La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. Nr. 404, 639.
 La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, Mexico. Nr. 743, 763.
 La Sociedad científica «Antonio Alzate», México. Nr. 255.
 Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 640, 764.
 La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. 309.
 Museo Nacional, República de Costa Rica, San José. Nr. 744.
 El Observatorio nacional de Santiago, Chile. Nr. —
 Der Deutsche wissenschaftliche Verein zu Santiago, Chile. Nr. —
 Imperial Observatorio do Rio de Janeiro. Nr. 43, 73, 160, 275, 641, 714.
 Biblioteca nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
 Museu nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
 El Museo Nacional de Buenos Aires. Nr. —
 La Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina, Córdoba. Nr. 44, 276. 543, 745, 765.

Asien.

- De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. Nr. 405.
 Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. Nr. 132—133, 406—407, 500—502, 665—667.
 Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 277—278.
 The Government of Bengal, Calcutta. Nr. 642.

- The Geological Survey of India, Calcutta. Nr. 107, 279, 503, 643.
 The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. Nr. 45,
 108, 134, 208, 310—313, 335—336.
 The Government Observatory, Madras. Nr. —
 The Imperial University of Tōkyō, Japan. Nr. 209, 408, 504, 544.
 The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. 74, 545.
 The Hongkong Observatory. Nr. —

Afrika.

- La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. Nr. —

Australien.

- The Post Office and Telegraph Dep. Adelaide. Nr. —
 The Royal Society of Victoria, Melbourne. Nr. 746.
 The Linnean Society of New South Wales, Sydney. Nr. —
 The New Zealand Institute, Wellington. Nr. 109.

Personer.

- Albert, Prins af Monaco, Sekretariat i Paris. Nr. 409.
 Assier, A. d', publiciste, Ercé (Ariège). Nr. 410.
 Benson, L. S., New York. Nr. 546.
 Blake, Cl. J., M. D., Ørelæge, Boston. Nr. 337.
 Boehmer, G. H., Washington. Nr. 161.
 Bourke, J. G., Kaptajn, Washington. Nr. 411.
 Cassel, P., Dr., Berlin. Nr. 715.
 Drechsler, A., Hofrath, Dr., Dresden. Nr. 46.
 Ernst, A., Prof. Dr., Carácas. Nr. 210.
 Fischer de Waldheim, M. A., Professor, Warschau. Nr. 419.
 Frentz, A., Direktør, Bryssel. Nr. 412.
 Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, Paris. Nr. 547, 668.
 Guerne, J. de, Paris. Nr. 409.
 Hummel, A. L., Publisher, Philadelphia. Nr. 280.
 Kölliker, A., Prof., Dr., Würzburg; Selsk. udenl. Medl. Nr. 47, 211, 548.
 Kokscharow, N. v., Generalmaj., St. Petersburg, Selsk. udenl. Medl. Nr.
 48, 314.
 Lallemand, L., Paris. Nr. 716.
 Laucher, C., Dr., Medicinalrath, Salzbrunn. Nr. 549.
 Leydig, Prof., Geheimeraad, Prof. Dr. med., Selsk. udenl. Medl., Würzburg.
 Nr. 550.

- Loewenberg, Dr., Paris. Nr. 717.
- Mittag-Leffler, G., Professor ved Højskolen i Stockholm. Nr. 49, 110, 212, 413, 551, 718.
- Nipher, F. E., Professor, St. Louis. Nr. 256.
- Paris, G.-B.-P., Prof., Medl. af Inst., Selsk. udenl. Medl., Paris. Nr. 414.
- Penka, K., Professor, Wien. Nr. 281.
- Pergens, E., Bryssel. Nr. 552.
- Pickering, E. C., Director of Astr. Obs. of Harv. Coll., Cambridge. Nr. 415.
- Plateau, F., Professeur de l'Univ. de Gand. Nr. 50, 282—283.
- Preudhomme de Borre, A., Bryssel. Nr. 416.
- Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 162, 281, 553, 644.
- Sasse, E., Stadtbaurath, Brandenburg. Nr. 135.
- Shaw, H., Esq., St. Louis. Nr. 417.
- Steen, A. S., Kristiania. Nr. 427.
- Steenstrup, Joh., Prof., Dr. jur., Selsk. Medlem, Kjøbenhavn. Nr. 75, 418.
- Thomsen, Vilh., Prof. Dr., Selsk. Medl., Kjøbenhavn. Nr. 76.
- Thorkelsson, Jón, Dr., Rektor ved Reykjavíks lærde Skole, Selskabets Medlem. Nr. 719—720.
- Waldheim, Fischer de, se Fischer.
- Weirauch, K., Professor, Dorpat. Nr. 213.
- Weyer, G. D. E., Professor, Dr., Kiel. Nr. 420.
- Wilkens, Cl., Docent, Dr., Kjøbenhavn. Nr. 315.
- Zeuthen, H. G., Professor, Dr., Selsk. Medl., Kjøbenhavn. Nr. 163.
-

III.

Sag- og Navnefortegnelse.

- Agram* (Zagreb), Archæol. Selsk., træder i Bytteforbind. m. Selsk., S. (58).
- Aktstykker* og Oplysn. til Rigsdagens og Stændermodernes Historie i Christian IV's Tid, udg. af Selsk. for Udgiv. af Kilder til dansk Hist. II, 2. H. sendes i 25 Expl., S. (58).
- Antik Kunst*, Fødselsgudindernes Fremstill., Medd. af Prof., Dr. *J. Lange*, S. (13).
- Aperçu* des travaux de l'Académie, p. XIII—XV.
- Arabiske, math. Skrifter*, Undersøgelse herom, Prisopg. for det Schouske Legat, S. (31).
- Archæologisk Selsk.* i Agram træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Aristoteles*, et math. Sted, Bemærkn. herom af Skolebestyrer, Dr. *J. L. Heiberg*, S. (32), opt. i Overs. S. 1—6.
- Barfoed, C. T.*, Prof., Dr. med. & phil., er Medl. af Udv. ang. Cand. polyt. *J. Sebeliens* Studier over Æggehvidestoffernes analyt. Best., S. (45).
- Bladhvepseslægterne Lophyrus, Lyda og Nematus*. Prisopg. f. Classenske Legat, S. (30).
- Bohr, Chr.*, Lektor, Dr. phil., optages til Selsk. Medlem, S. (55), (80), Foredrag om Luftsiftet gennem Lungerne, S. (60), Medd. om Hæmoglobinets Forbindelse m. Ilt og Kulsyre, S. (64).
- Bologna*, Lykonskn. i Anl. af dets Universitets Sde Hundredaarsfest, S. (26), Medd. herom, S. (58), Takskrivelse fra Bologna, S. (59).
- British Museums Bibl.*, naturl. Afd., London, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Budgetforslag* for 1889, fremlægges og vedtages, S. (69)—(73).
- Bytteforbindelse* med fem Institutioner vedtages, S. (58).
- Carlsbergfondet*, dets Direktion fremlægger Aarsberetning, S. (13)—(24), (82), Medd. fra Laboratoriet indsendes, S. (59), Gjenvalg af Prof., Dr. *E. Holm* til Medl. af Direktionen og Museumsbestyr., S. (52), (82), Tillæg til dets Fundats og Statuter, S. (61)—(64), (82).
- Carlsberg-Laboratoriet* sender Meddelelser II, 5. H., S. (59).

- Christiansen, C.*, Prof., Medl. af Udv. ang. Dr. *Alfr. Lehmanns* Afhdl. Om Genkendelse, S. (33), giver Medd. om Ørstedes store Elektromagnet, S. (56).
- Cirolanidæ*, isopode Krebsdyr, Afhdl. af Dr. *H. J. Hansen*, forelægges af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, S. (51)—(52), Betænkn. S. (64)—(67), ny Betænkn., S. (76)—(79), Bevilling til Opt. i Skr., S. (69), (79), (82).
- Classenske Legat*, Prisopgave udsættes, S. (30).
- Colding, L. A.*, Prof., Dr., Selskabets Medl., afgaar ved Døden, S. (45), (80).
- Coordonnées*, sur leur invention, Afhdl. af Prof., Dr. *Zeuthen*, S. (82), opt. i Overs. S. 127—144.
- Dansk Skriftsprog*s Opstaaen paa Reformationstiden, filol. Prisopgave, besvares, S. (26), Bedømmelse, S. (41)—(43), Forf., Stud. mag. *P. K. Thorsen* faar 200 Kr. til sine Studiers Fortsættelse, S. (45).
- Dekelia* (Tatoi), græsk Indskr. derfra, forelægges af Prof., Dr. *J. L. Ussing*, S. (64).
- Delft*, École polytechnique, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Dirigent* ved Forhdl. om Ændringer i Selskabets Vedtægter, Prof., Dr. jur. *Goos* fungerer, S. (26), (33), (37), (46).
- École polytechnique* i Delft træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Edlund, Eric*, Professor, Dr., Stockholm, Selskabets udenl. Medlem, død, S. (59), (80).
- Elektromagnet*, *H. C. Ørstedes*, Medd. herom af Prof. *C. Christiansen*, S. (56).
- Ernst, A.*, Professor i Carácas, faar Selsk. Oversigter, S. (46).
- Ersev, Kr.*, Professor, Dr., optages til Selskabets Medl., S. (55), (80), giver en Medd. om Unionsbrevet fra Kalmarmødet 1397, S. (67).
- Ethikens* theoretiske Grundlag, et Skrift af Dr. *C. N. Starcke*, indsendes, S. (59), Betænkn., S. (68)—(69), skal opt. i Skr., S. (69), (82).
- Euklids Elementer*, V. Bd., udg. af Dr. *J. L. Heiberg*, forelægges med Bemærkn. om Scholierne til disse, S. (45), opt. i Skr., S. (60), (82).
- Fausbøll, V.*, Professor, Dr., gav en Beretn. om Jåtaka-Bogens Udgiv. og Bemærkn. om vansk. Pāli-Ord i samme, S. (53), disse opt. i Overs., S. 7—58.
- Ferskvandsmuslinger* af *Unio* og *Anodonta*-Grupperne, naturh. Prisopgave, S. (29).
- Finsen, V.*, fh. Højesteretsassessor, Dr. jur., er Mødets Præsident, S. (46), Afhdl. opt. i Skr., S. (52), (82).
- Fleischer, H. L.*, Prof., Leipzig, Selsk. udenl. Medlem, død, S. (33), (80).
- Fridericia, J. A.*, Dr., Bibliotheksassistent, optages til Selsk. Medl., S. (55), (80).
- Fritzner, Joh.*, fh. Provst, Dr., Kristiania, optages til udenl. Medl., S. (56), (80), takker for Optag., S. (59).
- Fødselsgudindernes* Fremstilling i den antike Kunst, Meddelelse af Prof., Dr. *Jul. Lange*, S. (13).
- Genkendelse*, Afhdl. herom af Dr. *Alfr. Lehmann*, indsendes, S. (33), Betænkn., S. (46)—(47), opt. i Skr., S. (60), (82).
- Goos, C.*, Prof., Dr. jur., Dirigent ved Forhdl. om Ændringer i Selsk. Ved-

- tægter, fungerer, S. (26), (33), (37), (46), Selsk. Delegerede i Bologna, S. (58).
- Gram, J. P.*, Direktør, Dr., optages til Selsk. Medl., S. (55), (80).
- Hansen, H. J.*, Dr. phil., Afhdl. om Cirolanidæ, forelægges af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, S. (51)—(52), Betækn., S. (64)—(67), ny Betækn., S. (76)—(79), Bevilling til Opt. i Skr., S. (69), (79), (82).
- Heiberg, J. L.*, Dr., Skolebest., Bemærkn. om et math. Sted hos Aristoteles, S. (32), opt. i Overs., S. 1—6, fremlægger Euklids Elementer V. og meddeler Bemærkninger om Scholierne til disse, S. (45), disse Bemærkn. opt. i Skr., S. (60), (82).
- Heinzel, R.*, Professor, Dr., Wien, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81), takker f. Opt., S. (59).
- Historieskrivning* i Danmark i 16. Aarh., Bemærkn. herom af Pastor, Dr. *H. F. Rørdam*, S. (32).
- Historisk-filosofisk Klasse* fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af den filos. Prisopg., S. (41)—(43), fremsætter intet Forslag til Bortgiv. af den Madvigske Æresmedaille, S. (79).
- Holm, E.*, Prof., Dr., er Mødets Præsident, S. (32), gjenvælges til Medl. af Carlsbergfondets Direktion og Museumsbestyrelsen, S. (52), gjenvalgt til Medl. af Kassekommissionen, S. (67), (81), stiller et Forslag paa Regestakommissionens Vegne, S. (73), (81).
- Hrvatsko arkeol. društvo* i Zagreb (Agram) træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Hæmoglobinet*s Forb. m. Ilt og Kulsyre, Medd. af Lektor, Dr. *Chr. Bohr*, S. (64).
- Høffding, H.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *Alfr. Lehmanns* Afhdl. Om Genkendelse, S. (33), ang. Dr. *C. N. Starckes* Afhdl. Ethikens theoretiske Grundlag, S. (59).
- Indskrift*, græsk, fra Dekelia (Tatoi), forelægges af Prof., Dr. *J. L. Ussing*, S. (64).
- Institut*, Det Danske Meteorol., modtager den tidl. Meteorolog. Komité's Papirer, S. (67)—(68), (81).
- Islandske Fristats* Institutioner, Afhdl. herom af fh. Højesteretsassessor, Dr. jur. *V. Finsen*, opt. i Skr., S. (52), (82).
- Jacobsen, J. C.*, Kaptajn, Dr., Brygger, testamentarisk Best. træder i Kraft, S. (61)—(64), (82).
- Jātaka*-Bogens Udgivelse, Beretn. herom af Prof., Dr. *Fausbøll*, S. (53), Bemærkn. om vansk. Pāli-Ord i samme, opt. i Overs. S. 7—58.
- Johnstrup, F.*, Prof., er Mødets Præsident, S. (13), (38), (45), fung. Vicepræs., S. (51), (53).
- Jørgensen, S. M.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. *J. Sebeliens* Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse m. særl. Hensyn til Mælk, S. (44), (45), Medl. af Udv. ang. cand. mag. *K. Rørdams* Bidr. til Kundsk. om Æthylendiamin, S. (52).
- Kalmarmødet* 1397, Unionsbrevet fra dette, Medd. af Prof., Dr. *Kr. Erslev*, S. (67).
- Kassekommissionen* fremlægger Regnskabsoversigt for 1887, S. (37), trykt,

- S. (34)—(37), Prof., Dr. *Holm* gjenvalgt paa 4 Aar, S. (67), (81), Forespørgsel til den, S. (43), besvares, S. (45), fremlægger Budget for 1889, S. (69)—(73), afgiver Betænk. over Bevilling til Dr. *H. J. Hansens* Afhdl., S. (78)—(79), Prof. *Johnstrup* gjenvalgt til Formand, S. (79), (81).
- Kasserer* vælges, S. (52), (81).
- Kjerulf, Th.*, Professor, Dr., Kristiania, Selsk. udenl. Medl., død, S. (60), (80).
- Kjøkkenmøddinger, eine gedrungte Darstell.*, Medd. ved Fremlægg. heraf af Prof. em., Dr. *Jap. Steenstrup*, opt. i Overs. S. 213—252.
- Klasseformændene*, Medl. af Udvalget ang. et Forslag fra Redaktøren og Sekretæren ang. Forsendelse af Selsk. Skr., S. (52)—(53), (56)—(57).
- Koefoed, Emil*, cand. mag., Afhdl., Studier i Platosaforb., Betænk., S. (25)—(26), opt. i Skr., S. (52), (82).
- Kokscharow, N. v.*, Selsk. udenl. Medlem, sender et Festskrift i Anl. af 70 Aars Fødselsd., S. (26).
- Koordinator*, en Medd. om deres Oprind. af Prof., Dr. *H. G. Zeuthen*, S. (82), opt. paa fransk i Overs. S. 127—144.
- Krebsdyr*, isopode (Cirolanidæ), Afhdl. af Dr. *H. J. Hansen*, forelægges af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, S. (51)—(52), Betænk., S. (64)—(67), ny Betænk., S. (76)—(79), Bevilling til Opt. i Skr., S. (69), (79), (82).
- Kroman, K.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *Alfr. Lehmanns* Afhdl. Om Genkendelse, S. (33), ang. Dr. *C. N. Starckes* Afhdl. Ethikens theoretiske Grundlag, S. (59).
- Kunik, E.*, Gehejmeraad, St. Petersborg, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81).
- Lange, Jul.*, Prof., Dr., giver en Meddelelse om Fremstillingen af Fødsels-gudinderne i den antike Kunst, S. (13).
- Lehmann, Alfr.*, Dr. phil., indsender en Afhdl. Om Genkendelse, S. (33), Betænk., S. (46)—(47), opt. i Skr. S. (60), (82).
- London*, Brit. Mus. Bibl., naturh. Afd., træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Luftskiftet* gennem Lungerne., Foredrag af Lektor, Dr. *Chr. Bohr*, S. (60).
- Lundii, E Museo*, Skrifter om den Lundske Saml. i Zool. Mus. I. Bd., fremlagt af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, S. (59), 50 Expl. modt., S. (61).
- Lütken, C. F.*, Prof., Dr., Krit. Studier over nogle Tandhvaler, opt. i Skr., S. (33), (82), forelægger en Afhandl. om tre pelagiske Delfinslægter, S. (51), forelægger en Afhdl. af Dr. *H. J. Hansen* om Cirolanidæ, S. (51)—(52), Medl. af Udv. ang. denne Afhdl., S. (52), ønsker ikke Gjenvalg til Kasserer, S. (52), fremlægger I. Bd. af *E Museo Lundii*, S. (59), sender 50 Expl., S. (61).
- Madvigske Æresmedaille* bortgives ikke, S. (79).
- Mammuthjæger-Stationen ved Predmost*, Medd. af Prof. em. *Jap. Steenstrup*, S. (59), opt. i Overs. S. 145—212, Résumé heraf, p. IX—XII.
- Marine biolog. Assoc.* i Plymouth træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Math. Prisopgave* fra 1886, bedømmes, S. (38)—(41).
- Meinert, F.*, Museumsinspektør, Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *H. J. Hansens* Afhdl. om Cirolanidæ, S. (52), vælges til Kasserer, S. (52), (81).
- Meteorologisk Komité's* Papirer afgives til det Danske Meteorologiske Institut, S. (67)—(68), (81).

- Meyer, M. P. H.*, Professor, Direktor, Paris, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81), takker for Opt., S. (59).
- Monumenta Historiæ Daniæ* fremlægges af Pastor, Dr. *H. F. Rørdam*, S. (32).
- Museo Lundii, E.*, Skrifter om den Lundske Saml. i Zool. Mus. I. Bd., fremlagt af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, S. (59), 50 Expl. modt., S. (61).
- Müller, P. E.*, Kammerherre, Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *H. J. Hansens* Afhdl. om Cirolanidæ, S. (52).
- Naturv.-math. Klasse* fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af den math. Prisopgave for 1886, S. (38)—(41).
- Odhner, Cl. T.*, Rigsarkivar, Stockholm, optages til udenl. Medl., S. (56), (80), takker f. Optag., S. (59).
- Oplaget* af Selsk. Forlagskr., ny Post paa Regnskabet, Bevilling fornys, S. (69).
- Ordbogskommissionen* indgiver ingen Aarsberetning, S. (81).
- Päli-Ord*, vansk. i Jätaka-Bogen, Bemærkn. herom af Prof., Dr. *Fausboll*, S. (53), opt. i Overs. S. 7—58.
- Paulsen, A.*, Bestyrer af meteor. Inst., optages til Selsk. Medl., S. (55), (80).
- Petersen, Jul.*, Prof., Dr., vælges til Revisor, S. (52), (81).
- Platosoforbindelser*, Studier heri, Afhdl. af Cand. mag. *Emil Koefoed*, Betænkn., S. (25)—(26), opt. i Skr. S. (52), (82).
- Plymouth*, the marine biolog. Assoc., træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).
- Potensrækker*, math. Prisopgave herom, S. (28)—(29).
- Predmost*, Mammuthjæger-Stationen der, Meddelelse af Prof. em., Dr. *Jap. Steenstrup*, S. (59), opt. i Overs. S. 145—212; Résumé heraf, p. IX—XII.
- Prisopgaver* udsættes, S. (27)—(32), Resumé, p. III—VIII, Besvarelser bedømmes, S. (38)—(43), Præmie tilkjendes ikke, S. (40), (43), Besvarelse indkommer, S. (26), (60), (61), Bedømmelse forsinket, S. (26).
- Præsident* vælges, Prof. em. Dr. *Jap. Steenstrup*, S. (52), modtager ikke Valget, S. (53)—(55), Prof., Dr. *Jul. Thomsen* vælges, S. (55), indtager Forsædet første Gang, S. (56), overbr. Hs. Maj. Selsk. Lykønsk. i Anl. af Regeringsjub., S. (61).
- Præsident for Mødet*, Prof. *F. Johnstrup*, S. (13), (38), (45), fung. Vicepræs., S. (51), (53), Prof. *C. Goos* (Dirigent), S. (26), (33), (37), (46), Prof. *E. Holm*, S. (32), Højesteretsass. *V. Finsen*, S. (46), Prof. *J. L. Ussing*, fung. Vicepræs., S. (61).
- Redaktoren* fremlægger Skrifter (ved Sekr.), S. (33), selv, S. (52), (60), fremlægger Oversigten ved Sekr., S. (33), selv, S. (52), (60), han og Sekr. stille Forslag og blive Medl. af Udvalg. S. (52)—(53), (56)—(57), Betænkn. om Bevilling til Dr. *H. J. Hansens* Afhdl., S. (77)—(78).
- Regeringsjubileum*, Hs. Maj. Kongens, Selskabets Lykønsk. overbringes af Præsidenten, S. (61).
- Regestakommissionen* stiller et Forslag, S. (69), (73), (81), dette trykt, S. (74)—(75).
- Regnskabsoversigt* f. 1887 fremlægges, S. (37), trykt, S. (34)—(37).

- Revisor* vælges, S. (52), (81).
- Runesten*, nyfundnen slesvigsk, Medd. herom af Prof., Dr. *L. Wimmer*, S. (38).
- Runologiske Arbejder* forelægges af Prof., Dr. *L. Wimmer*, S. (38).
- Rydberg*, Arkivar, hans Skrift om Kalmarunionen, S. (67).
- Rørdam, H. F.*, Dr., Sognepræst. fremlægger Monumenta Historiæ Danicæ med Bemærkn. om Historieskrivn. i Danmark i 16. Aarh., S. (32).
- Rørdam, K.*, Cand. mag., indsender Afhdl. Bidr. til Kundskab om Æthylendiamin, S. (52), Betækn., S. (57)—(58), opt. i Overs. S. 59—80.
- Sanskrit* som levende Sprog, filol. Prisopgave, S. (27)—(28).
- Schmidt, Joh.*, Professor, Dr., Berlin, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81), takker f. Opt., S. (59).
- Scholier* til Euklids Elementer, Bemærkn. herom af Dr. *J. L. Heiberg*, S. (45), opt. i Skr. S. (60), (82).
- Schouske* Legat, Prisopgave udsættes, S. (31).
- Sebelien, J.*, Cand. polyt., indsender Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse m. særl. Hensyn t. Mælk, S. (44), Udvalg nedsættes, S. (45), Betækn., S. (57), opt. i Overs. S. 81—126.
- Sekretæren* henleder Opmærks. paa fremlagte Skrifter, S. (26), (33), (44), (46), (53), (55), (67), giver forsk. Meddelelser, S. (33), (60), fungerer for Redaktøren, S. (33), han og Redakt. stille Forslag og blive Medl. af Udvalg, S. (52)—(53), (56)—(57).
- Selskabet for Udgiv. af Kilder til dansk Historie* sender et Skrift i 25 Expl., S. (58).
- Sievers, E.*, Professor, Dr., Halle, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81), takker f. Opt., S. (59).
- Skrifter*, Selsk., sendes delvis til udenl. Medl., Forslag af Redaktøren og Sekretæren, Udvalg herom, S. (52)—(53), Beslutning, S. (56)—(57).
- Starcke, C. N.*, Dr. phil., indsender Ethikens theoretiske Grundlag, S. (59), Betækn., S. (68)—(69), skal opt. i Skr., S. (69), (82).
- Steenstrup, Jap.*, Prof. em., Dr. med. & phil., vælges til Selskabets Præsident, S. (52), modtager ikke Valget, S. (53)—(55), giver en Medd. om Manimuthjæger-Stationen ved Prædmøst, S. (59), opt. i Overs. S. 145—212, Resumé heraf p. IX—XII, Medd. ved Fremlægg. af Kjøkkenmøddinger, eine gedrängte Darstell., opt. i Overs. S. 213—252.
- Storm, G.*, Professor, Dr., Kristiania, opt. til udenl. Medl., S. (56), (81), takker for Optag., S. (59).
- Sundby, Th.*, Professor, Dr., optages til Selsk. Medl., S. (55), (80).
- Talsystem*, hvilket Tal der er fordelagtigst som Grundtal for et saadant, Medd. af Prof., Dr. *T. N. Thiele*, S. (61).
- Tandhvaler* af Slægterne Tursiops, Orca og Lagenorhynchus, Krit. Studier af Prof., Dr. *C. F. Lütken*, Opt. i Skr., S. (33), (82).
- Temperaturens* Indvirkning paa Frø o. s. v., Prisopg. f. det Thottske Legat, S. (29)—(30).
- Thiele, T. N.*, Professor, Dr., giver en Medd. om hvilket Tal, der er fordelagtigst som Grundtal for et Talsystem, S. (61).
- Thomsen, Jul.*, Prof., Dr. med. & phil., Medlem af Udv. ang. Cand. mag.

- K. Rørdams* Afhdl. Bidr. t. Kundskab om Æthylendiamin, S. (52), vælges til Selsk. Præsident, S. (55), indtager Forsædet første Gang, S. (56); overbr. H. M. Kongen Selsk. Lykonskn. t. Regeringsjubilaet, S. (61).
- Thorsen, P. K.*, Stud. mag., Forf. til Besvarelsen af Dansk Skriftsprogs Opstaaen paa Reformationstiden, faar 200 Kr. til sine Studiers Fortsætt., S. (45).
- Thottske Legat*, Prisopg. udsættes, S. (29)—(30), Besvar. indkommer, S. (60).
- Topsøe, H.*, Dr., Arbejdsinspektør, er Medlem af Udv. ang. Cand. polyt. *J. Sebeliens* Studier om Æggehvidestoffernes analyt. Bestemm., S. (45), Medl. af Udv. ang. Cand. mag. *K. Rørdams* Afhdl. Bidr. t. Kundsk. om Æthylendiamin, S. (52).
- Transformationsgrupper*, de endeliges, Theori, et Arb. af Dr. *H. Valentiner*, fremlægges, S. (79).
- Unionsbrevet* fra Kalmarmødet 1397, Medd. af Prof., Dr. *Kr. Erslev*, S. (67).
- Universitetet* i Bologna lykoneskes til dets 8de Hundreearsfest, S. (26), (58), takker, S. (59).
- Ussing, J. L.*, Prof., Dr., er fung. Vicepræsident, S. (61), forelægger græsk Indskrift fra Dekelia (Tatoi), S. (64).
- Valentiner, H.*, Dr., hans Besvarelse af math. Prisopgave bedømmes, S. (38)—(41), optages til Selsk. Medl., S. (55), (80), fremlægger et Arb. om de endelige Transformationsgrupper Theori, S. (79).
- Valg* af nye Medlemmer efter de ændrede Vedtægter besluttes, S. (44), foretages, S. (55), (56), af Selskabets Embedsmænd udsættes, S. (45), foretages, S. (52), (81), af Medlem af Kassekommissionen, S. (67), (81), af dens Formand, S. (79), (81), af Revisor, S. (52), (81), af Medlem af Carlsbergfondets Direktion, S. (52), (82).
- Warming, E.*, Prof., Dr., tilkaldes til Udv. f. Dr. *H. J. Hansens* Afhdl., S. (67), Udvalgets ny Betækn., S. (76)—(77).
- Vedtægter*, Selskabets, Ændringer heri underkastes anden Behdl., S. (32), (33), (37), tredje Behandling, S. (47), samlet Beretning om Forhandling herom, S. (47)—(51), Udvalgsbetækn., S. (48)—(50), findes trykte som Tillæg, S. 1—18, Medd. herom, S. (60), (81).
- Vicepræsident*, fung., Prof. *F. Johnstrup*, S. (51), (53), Prof. *J. L. Ussing*, S. (61).
- Vernér, K. A.*, Professor, Dr., optages til Selsk. Medl., S. (55), (80).
- Videnskabernes Selskab*, dets Medl. i Beg. af 1888, S. (5)—(12), dets hist.-filos. Klasse, S. (5), (8), (79), dets naturv.-math. Klasse, S. (7), (9), Valg af Præsident, S. (52), (55), (81), dets Ordbogskommission, S. (81), dets Embedsmænd i Beg. af 1888, S. (5), se Sekretær, Redaktør, o. fl., Valg foretages, S. (52), dets Kassekommission, S. (12), se Kassekommissionen, dets Revisorer, Valg foretages, S. (52), (67), (81), dets Oversigt, S. (33), (52), (60), dets Skrifter, S. (33), (52), (60), (82), udsætter Prisopgaver, S. (27)—(32), Résumé heraf, p. III—VIII. Bedømmelser, S. (38)—(43), mister Medlemmer, S. (33), (45), (59), (60), (80), Optagelse af nye Medlemmer udsættes, S. (44), foretages, S. (55), (56), (80)—(81), træder i nye Bytteforbindelser,

S. (58), Udvalgsbetænkninger, S. (25)—(26), (46)—(47), (57), (58), (64)—(67), (68)—(69), (76)—(79), Forhandling om Ændringer i Vedtægter, S. (32), (33), (37), (47)—(51), disse trykte som Tillæg S. 1—18, Medd. herom, S. (60), (81), Tilbageblik paa dets Virksomhed, S. (80)—(82), Aperçu de ses travaux, p. XIII—XV.

Wimmer, L., Prof., Dr., forelægger sine runologiske Arbejder, og giver en Medd. om den nyfundne slesvigske Runesten, S. (38).

Zagreb (Agram), archæol. Selsk., træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (58).

Zeuthen, H. G., Prof., Dr., Selsk. Sekr., Afhdl. Sur l'invention des coordonnées, S. (82), opt. i Overs. S. 127—144.

Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse m. særl. Hensyn t. Mælk, Studier af Cand. polyt. *J. Sebelien*, indsendes S. (44), Udv. ned-sættes, S. (45), Betækn., S. (57), opt. i Overs. S. 81—126.

Æresmedaille, den Madvigske, bortgives ikke, S. (79).

Æthylendiamin, Bidr. t. Kundsk. herom, Afhdl. af Cand. mag. *K. Rørdam* indsendes, S. (52), Betækn., S. (57)—(58), opt. i Overs. S. 59—80.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1889.



Med 5 Tavler og Tillæg samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et
des Lettres pour l'année 1889.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1889—1890.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Stedet for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 .

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 18de Marts 1889.

Nr. 2: den 26de August 1889.

Nr. 3: den 12te Februar 1890.

Indholdsfortegnelse til Aargangen 1889.

	Side
Indholdsfortegnelse	(3)-(4).
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer, Embedsmand og faste Kommissioner	(5)-(12).
1. Møde den 11te Januar. Oversigt	(13).
2. — — 25de Januar. Oversigt	(14)-(25).
— — — Beretning for 1887—88 afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet	(14)-(24).
3. — — 8de Februar. Oversigt	(25)-(32).
— — — Prisopgaver for 1889	(26)-(31).
4. — — 22de Februar. Oversigt	(32)-(36).
5. — — 8de Marts. Oversigt	(37)-(41).
— — — Regnskabsoversigt for 1888	(38)-(41).
6. — — 22de Marts. Oversigt	(42).
7. — — 5te April. Oversigt	(43)-(44).
8. — — 26de April. Oversigt	(45)-(46).
9. — — 10de Maj. Oversigt	(47)-(49).
Overordentligt Møde den 24de Maj. Oversigt	(49)-(50).
10. Møde den 18de Oktober. Oversigt	(51)-(55).
11. — — 1ste November. Oversigt	(56).
12. — — 15de November. Oversigt	(57).
13. — — 29de November. Oversigt	(57)-(58).
14. — — 13de December. Oversigt	(58)-(63).
Budget for 1890	(59)-(62).
Tilbageblik paa Aaret 1889	(64)-(66).

Betænkninger afgivne til Selskabet:

Regler (aff. af <i>Ussing, Holm, Finsen</i>) for Forhandlingen om Bort- givelsen af den Madvigske Æresmedaille	(31)-(32).
Betænkning over Besvarelser af Prisopgaver	(33)-(36).
Betænkning (<i>Christiansen, Hoffding, Kroman</i>) over Dr. A. Leh- manns Afhdl. «Skelneloven» osv.	(47)-(49).
Betænkning (<i>Jap. Steenstrup, Lütken, Krabbe</i>) over Dr. W. Søren- sens Afhdl. «Om Forbeninger i Svømmeblæren» osv.	(52)-(53).
Betænkning (<i>Jul. Thomsen, S. M. Jørgensen</i>) over Assistent A. Christensens Afhdl. «Om frie Alkaloider og deres Mole- kyltal» osv.	(54)-(55).

Meddelelser.

	Side
<i>J. L. Ussing.</i> Mendes og Thmuis i Nedre-Ægypten. Hertil Tavle I—II	1—24.
<i>T. N. Thiele.</i> Quel nombre serait à préférer comme base de notre système de numération?	25—42.
<i>Fr. Meinert.</i> Contribution à l'anatomie des Fourmilions. Avec les planches III et IV	43—66.
<i>Adam Paulsen.</i> Contribution à notre connaissance de l'aurore boréale	67—95.
<i>A. G. Nathorst.</i> Sur la présence du genre <i>Dictyozamites</i> OLDHAM dans les couches jurassiques de Bornholm. Avec la planche V	96—104.
<i>A. Christensen.</i> Bestemmelse af frie Alkaloider og deres Ækvi-valenttal ved Hjælp af den jodometriske Syretitrering	105—138.
<i>Christian Bohr.</i> Sur la respiration pulmonaire	139—178.
<i>Adam Paulsen.</i> Sur un contraste dans la variation de l'amplitude diurne de l'aiguille aimantée dans les zones tempérée et arctique	179—182.
<i>C. Christiansen.</i> Den elektromagnetiske Lystheori	183—197.
<i>J. L. Heiberg.</i> Et lille Bidrag til Belysning af Middelalderens Kendskab til Græsk.	198—204.

Résumé

du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

	Page
Questions mises au concours pour l'année 1889	III—VII.
Mendes et Thmuis dans la Basse-Égypte par M. <i>J. L. Ussing</i>	VIII—X.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1888	XI—XIII.

Tillæg.

	Side
I. Liste over de i 1889 indkomne Skrifter	1—41.
II. Fortegnelse over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne	41—54.
III. Sag- og Navnefortegnelse.	55—62.

Trykfejl og Rettelser.

- S. (13), L. 12 f. n. diplomataria læs diplomatica
- (23), - 8 f. n. Skænket af danske Lensbesiddere læs Skænket af Lensbesiddere og Medlemmer af Københavns Handelsstand.
- 112, - 5 f. o. fra læs for

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer
ved Begyndelsen af Aaret 1889.

Præsident: *Jul. Thomsen.*

Formand for den hist.-filos. Kl.: *J. L. Ussing.*

Formand for den naturv.-math. Kl.: *F. Johnstrup.*

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*

Redaktør: *Vilh. Thomsen.*

Kasserer: *F. V. A. Meinert.*

A. Indenlandske Medlemmer.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Wegener, C. F., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Gehejme-arkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₁₂ 43.)

Engelstoft, C. T., Dr. theol., Biskop over Fyns Stift; Stk. af Dbg., Dbmd. (³/₁₂ 47.) († ²⁵/₁ 89.)

Ussing, J. L., Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Formand for den hist.-filos. Klasse. (⁵/₁₂ 51.)

Gislason, K., Dr. phil., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (²/₁₂ 53.)

Müller, C. L., Lic. theol., Dr. phil., Etatsraad, Direktør for den Kgl. Mønt-Samling, Antik-Samlingen og Inspektør ved Thorvaldsens Museum; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₁₂ 56.)

Mehren, A. M. F. van, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (⁵/₄ 67.)

Holm, P. E., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₄ 67.)

- Lund, G. Fr. V.*, Dr. phil., Professor, fh. Rektor ved Aarhus Kathedralskole; R. af Dbg. (¹⁷/₄ 68.)
- Rørdam, H. F.*, Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg. (⁸/₁₂ 71.)
- Fausbøll, M. V.*, Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)
- Thorkeleson, Jón*, Dr. phil., Rektor for Reykjavik lærde Skole; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)
- Thomsen, Vilh. L. P.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Redaktør. (⁸/₁₂ 76.)
- Wimmer, L. F. A.*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (⁸/₁₂ 76.)
- Lange, Jul. H.*, Dr. phil., Professor i Kunsthistorie ved Københavns Universitet og Docent ved det Kgl. Kunstakademi; R. af Dbg. (²⁰/₄ 77.)
- Goos, A. H. F. Carl.*, Dr. jur., Professor i Lovkyndighed ved Københavns Universitet, extraordinær Assessor i Højesteret; Overinspektør ved Fængselsvæsenet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (²⁸/₄ 82.)
- Steenstrup, Joh. C. H. R.*, Dr. juris, Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet. (⁸/₁₂ 82.)
- Gertz, M. Cl.*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹³/₄ 83.)
- Nellemann, J. M. V.*, Dr. jur., Justitsminister og Minister for Island, extraord. Assessor i Højesteret; Stk. af Dbg., Dbmd. (⁷/₁₂ 83.)
- Jørgensen, A. D.*, Gehejmearkivar; R. af Dbg. (⁷/₁₇ 83.)
- Heiberg, J. L.*, Dr. phil., Bestyrer af Borgerdydskolen i København. (⁷/₁₂ 83.)
- Finsen, V. L.*, Dr. jur., fh. Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.¹, Dbmd. (¹⁸/₄ 84.)
- Hoffding, H.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (¹²/₁₂ 84.)
- Kroman, K. F. V.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (¹²/₁₂ 84.)
- Erslev, Kr. S. A.*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Fridericia, J. A., Dr. phil., Assistent ved Universitetsbibliotheket i København. (¹⁸/₅ 88.)

Sundby, Th., Dr. phil., Professor i de romanske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Verner, K. A., Dr. phil., Professor i de slaviske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Steenstrup, J. Jap. Sm., Dr. med. & phil., Etatsraad, fh. Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd. (⁴/₁₁ 42.)

Hannover, A., Dr. med., Professor, fh. Læge i København; R. af Dbg., Dbmd. (¹/₄ 53.)

Andræ, C. C. G., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₄ 53.)

Thomsen, H. P. J. Jul., Dr. med. & phil., Direktør for den polytekniske Lærestalt, Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Selskabets Præsident. (⁷/₁₂ 60.)

Rink, H. J., Dr. phil., Justitsraad, fh. Direktør for den Kgl. grønlandske Handel; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁶/₁₂ 64.)

Johnstrup, J. F., Professor i Mineralogi og Geologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Formand for den naturv.-math. Klasse. (¹⁶/₁₂ 64.)

Barfoed, C. T., Dr. med. & phil., Professor, fh. Lektor i Kemi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (²²/₁₂ 65.)

Lange, Joh. M. C., Dr. phil., Professor, Lærer i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (²²/₁₂ 65.)

Lorenz, L., Dr. phil., Etatsraad, fh. Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁴/₁₂ 66.)

Lütken, Chr. Fr., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (²²/₄ 70.)

Zenithen, H. G., Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Sekretær. (⁶/₁₂ 72.)

Jørgensen, S. M., Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹²/₁₂ 74.)

- Christiansen, C.*, Professor i Fysik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹⁷/₁₂ 75.)
- Krabbe, H.*, Dr. med., Lærer i Anatomi og Fysiologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)
- Topsoe, Haldor, F. A.*, Dr. phil., Lærer ved Officerskolen, Arbejdsinspektør; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)
- Warming, J. Eug. B.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (²¹/₁₂ 77.)
- Petersen, P. C. Julius*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Thiele, T. N.*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Meinert, Fr. V. Aug.*, Dr. phil., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum. — Selskabets Kasserer. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Rostrup, Fr. G. Emil*, Docent i Plantepathologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (²⁸/₄ 82.)
- Müller, P. E.*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overforster; R. af Dbg., Dbmd. (¹²/₁₂ 84.)
- Bohr, Chr. H. L. P. E.*, Dr. med., Lektor i Fysiologi ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)
- Gram, J. P.*, Dr. phil., Direktør ved Forsikringsselskabet «Skjold» i København. (¹⁸/₅ 88.)
- Paulsen, Adam F. W.*, Bestyrer af det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg. (¹⁸/₅ 88.)
- Valentiner, H.*, Dr. phil., Lærer ved Officerskolen paa Frederiksberg. (¹⁸/₅ 88.)

B. Udenlandske Medlemmer¹⁾.

Den historisk-filosofiske Klasse.

- Styffe, C. G.*, Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (¹¹/₁ 67.)
- Rossi, Giamb. de'*, Commendatore, Direktør for de arkæologiske Samlinger i Rom. (¹³/₁₂ 67.)
- Rawlinson, Sir Henry C.*, D. C. L., LL. D., Generalmajor, London. (¹⁷/₄ 68.)
- Böhtlingk, Otto*, Dr. phil., Gehejmerraad, Akademiker i St. Petersburg, i Leipzig. (¹⁷/₄ 68.)

¹⁾ Klammerne betegne et oprindelig indenlandsk Medlem.

- Bugge, Sophus*, Dr. phil., Professor i sammenlign. Sprogforskning ved Universitetet i Kristiania. (²²/₄ 70.)
- Amari, Michele*, Professor, italiensk Senator, i Firenze. (²²/₄ 70.)
- Cobet, C. G.*, Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Leiden. (²²/₄ 70.)
- Lubbock, Sir John*, Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. (¹⁹/₄ 72.)
- Unger, Carl R.*, Dr. phil., Professor i nyere Sprog ved Universitetet i Kristiania. (¹⁷/₁₂ 75.)
- Delisle, Léopold-V.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.² (⁷/₄ 76.)
- Miklosich, Franz X.* Ridder af, Dr. phil., Hofraad, Professor i slavisk Filologi ved Universitetet i Wien. (⁸/₁₂ 76.)
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stokholm. (⁶/₁₂ 78.)
- Boissier, M.-L.-Gaston*, Medlem af det franske Akademi, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Paris, Gaston-B.-P.*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Curtius, Ernst*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i Archæologi ved Universitetet i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Conze, Alex. Chr. L.*, Dr. phil., Professor, Direktør for det kgl. Museum i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Stubbs, William*, The Right Rev., DD., LL. D., Biskop i Chester. (¹⁰/₄ 85.)
- Freeman, Edw. A.*, D. C. L., LL. D., Regius Professor i nyere Historie ved Universitetet i Oxford. (¹⁰/₄ 85.)
- Maurer, Konrad*, Dr. phil., Professor i nordisk Rethistorie ved Universitetet i München. (¹⁰/₄ 85.)
- Möbius, Theodor*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Universitetet i Kiel. (¹⁰/₄ 85.)
- Fritzner, Joh.*, Dr. phil., fh. Provst, Kristiania. (¹/₆ 88.)
- Odhner, Cl. T.*, Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stokholm. (¹/₆ 88.)
- Storm, Gustav*, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Kristiania. (¹/₆ 88.)
- Heinzel, R.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien. (¹/₆ 88.)
- Kunik, E.*, Gehejmerraad, Præsident for det kejs. Videnskabernes Akademi i St. Petersburg. (¹/₆ 88.)

- Meyer, M. Paul H.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for École des Chartes, Paris. ($1/6$ 88.)
- Schmidt, Joh.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Berlin. ($1/6$ 88.)
- Sievers, E.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Halle. ($1/6$ 88.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

- Chevreul, M.-E.*, Medlem af det franske Institut i Paris; R. af Dbg. ($10/5$ 33.)
- Weber, W^m.*, Dr. phil., Professor i Fysik i Göttingen. ($13/12$ 39.)
- Airy, Sir George B.*, LL. D., D. C. L., Kgl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, fh. Præsident for Royal Society i London. ($27/11$ 40.)
- [*Gottsche, C. M.*, Dr. med. & phil., Læge i Altona. ($5/12$ 45.)]
- Bunsen, R. W.*, Professor i Kemi i Heidelberg; R. af Dbg. ($15/4$ 59.)
- Owen, R. D.*, M. D., D. C. L., LL. D., Superintendent over British Museum, Medlem af Royal Society, London. ($15/4$ 59.)
- Daubrée, A.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Geologi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. ($23/12$ 63.)
- Broch, O. J.*, Dr. phil., Professor i Matematik i Kristiania. ($11/1$ 67.) ($5/2$ 89.)
- Hooker, Sir Joseph D.*, M. D., D. C. L., LL. D., fh. Præs. for Royal Society i London, Sunningdale, Berkshire. ($22/4$ 70.)
- Lovén, Sven*, Dr. med. & phil., Professor i Stockholm; Kmd. af Dbg.¹ ($22/4$ 70.)
- De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève. ($22/4$ 70.)
- Agardh, J. G.*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Lunds Universitet. ($15/4$ 73.)
- Huggins, William*, D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom i London. ($18/4$ 73.)
- Joule, J. P.*, D. C. L., LL. D., Fysiker i Manchester. ($14/4$ 73.)
- Cayley, Arthur*, D. C. L., LL. D., Professor i Matematik ved Universitetet i Cambridge. ($5/12$ 73.)
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Leiden. ($5/12$ 73.)

- Hermite, Charles*, Medlem af det franske Institut, Professor i Matematik ved Faculté des Sciences, Paris. (14/1 76.)
- Salmon, Rev. George, D. D., D. C. L., LL. D.*, Regius Professor i Theologi ved Universitetet i Dublin. (14/1 76.)
- Cremona, Luigi*, Professor i Matematik og Direktør for Ingeniorskolen i Rom. (14/1 76.)
- Helmholtz, Hermann*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Berlin. (14/1 76.)
- Huxley, Thomas H., D. C. L., LL. D.*, Professor ved den Kgl. Bjergværksskole, fh. Præs. for Royal Society, i London. (14/1 76.)
- Ludwig, Carl Fr. W.*, Dr. med., Geh.-Hofraad, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig. (14/1 76.)
- Struve, Otto Vilh.*, Gehejmeraad, Direktør for Observatoriet i Pulkova. (17/4 76.)
- Allman, George James, M. D., LL. D.*, fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh. (22/12 76.)
- Thomson, Sir William, LL. D.*, Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. (22/12 76.)
- Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh. (22/12 76.)
- Pasteur, A.-M.-Louis*, Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences, Paris. (4/4 79.)
- Des Cloizeaux, A.-L.-O.-L.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mineralogi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. (4/4 79.)
- Kokscharow, Nicolai v.*, Generalmajor, Direktor for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg. (4/4 79.)
- Donders, F. C.*, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Utrecht. (4/4 79.)
- Blomstrand, C. W.*, Dr. phil., Professor i Kemi og Mineralogi ved Universitetet i Lund; R. af Dbg. (16/4 80.)
- Cleve, P. Th.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala; R. af Dbg. (16/4 80.)
- Key, E. Axel H.*, Dr. med. & phil., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (17/12 80.)
- Berthelot, P.-E.-Marcellin*, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. (8/4 81.)
- Nägeli, Carl v.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. (16/12 81.)

- Gylden, J. A. Hugo*, Dr. phil., Professor, Direktør for Vetenskaps-Akademiens Observatorium i Stockholm. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Möller, Axel*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet og Direktør for Observatoriet i Lund. (¹⁸/₁₂ 81.)
- Lucaze-Duthiers, F.-J.-Henri de*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktør for den zoologiske Station i Roscoff. (²³/₄ 82.)
- Retzius, M. Gustav*, Dr. med., Professor i Histologi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (²⁵/₄ 82.)
- Areschoug, Fred. Vilh. Chr.*, Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. (³⁰/₄ 86.)
- Nordenskiöld, Ad. Erik*, Professor, Friherre, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Torell, O. M.*, Professor, Direktør for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Weierstrass, Karl*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Kronecker, Leopold*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Leidy, Joseph*, Professor i Anatomi, Præsident for Academy of Natural Sciences i Philadelphia. (³⁰/₄ 86.)
- Kölliker, Albert von*, Dr. phil., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Leydig, Franz von*, Dr. med., Gehejmemedicinalraad, fh. Professor i Anatomi i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Hirn, G.-A.*, Professor, Colmar i Elsass. (⁴/₂ 87.)

Kassekommissionen:

J. L. Ussing. *F. Johnstrup.* *E. Holm.* *T. N. Thiele.*

Revisorer:

H. F. A. Topsøe. *Jul. Petersen.*

Ordbogskommissionen:

V. Thomsen. *L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:

E. Holm. *H. F. Rørdam.* *Joh. Steenstrup.*

1889.

1. Mødet den 11^{te} Januar.

(Tilstede vare 19 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Holm, Lütken, V. Thomsen, Warming, Thiele, Goos, Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Heiberg, Finsen, Paulsen, Erslev, Sekretæren, Mehren.)

Professor, Dr. J. L. Ussing gav en Meddelelse om de gamle Stæder Mendes og Thmuis i Nedreægypten, hvilken er optagen i Selskabets Oversigt S. 1—24.

Det i Mødet den 21. December f. A. meddelte Forslag fra Regestakommissionen om Fortsættelse og Afslutning af anden Række af Regesta diplomataria ved Udgivelsen af andet Bind (trykt i Overs. 1888, S. (74)—(75)) blev enstemmig vedtaget og det paa Budgettet betingelsesvis dertil opførte Beløb for indeværende Aar saaledes endelig godkendt.

Af det af Selskabet for Udgivelsen af Kilder til Dansk Historie udgivne og af Videnskabernes Selskab understøttede Skrift: «Aktstykker og Oplysninger til Rigsraadets og Stænderforsamlingernes Historie i Kristian IV's Tid» var III. Binds første Hæfte udkommet og tilsendt Videnskabernes Selskab.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 1—62 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra d'Hrr. Lallemand i Paris og Dr. O. G. Petersen i København.

2. Mødet den 25^{de} Januar.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Krabbe, Warming, Petersen, Meinert, Gertz, Heiberg, Hoffding, Kroman, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Fridericia, Sekretæren.)

Prof., Dr. Jul. Petersen gav en Meddelelse om Fladers Sammenhæng. Denne Meddelelse vil ikke blive optagen i Selskabets Publikationer.

Fra Direktionen for Carlsbergfondet var indkommen og fremlagt i Selskabet den nedenstaaende Beretning for Aaret 1887—88.

Beretning for 1887—88, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet.

I Henhold til det i Statutterne for Carlsbergfondet § X indeholdte Paalæg undlader Direktionen ikke herved at indsende til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab Indberetning om Virksomheden i Aaret 1887—88.

I.

Hvad Carlsberg Laboratoriet vedrører skal følgende meddeles:

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

Nogle af Lokalerne, navnlig i den fysiologiske Afdeling, ere i den afvigte Sommer blevne reparerede og opmalede.

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater og til andet Inventarium af forskellig Slags er medgaaet 1574 Kr., hvoraf til en analytisk Vægt med Lodder fra Westphal 358 Kr., til Pasteur'ske og andre Kulturkolber 332 Kr., til en Objektmarkerer 70 Kr., til Flasker og Glas fra Köln 203 Kr., til et Experimentbord 57 Kr., til en Ovn for Kvælstofbestemmelser 35 Kr. o. s. v.

Udgiften til Bøger var omtrent 292 Kr. Bogsamlingen er ogsaa i dette Aar bleven forøget med flere Gaver, dels afsluttede Værker, dels Tidsskrifter.

2. Laboratoriets Personale.

Af de ved Aarets Begyndelse ansatte Assistenten fratraadte Hr. Poulsen sin Tjeneste ved den fysiologiske Afdeling 31. December. Hans Plads forblev ubesat indtil 1. August, da den overtoges af Cand. pharm. J. Chr. Nielsen.

Ved Aarets Udgang var derefter Hr. R. Køefoed Assistent i den kemiske Afdeling og d'Hr. Holm og Nielsen Assistenten i den fysiologiske Afdeling.

3. Laboratoriets Udgift.

Udgiften har udgjort 21909 Kr. 31 Øre, nemlig:

Lønning til Forstanderne: Hr. Kjeldahl efter Statutterne 4400 Kr. og ekstraordinært Tillæg af 800 Kr., Hr. Dr. Hansen efter Statutterne 3800 Kr. og ekstraordinært Tillæg af 1200 Kr.	10200	Kr.	»	Ø.
Lønning til Assistenterne, 100 Kr. maanedlig: d'Hr. Holm og Køefoed begge for et Aar, Hr. Poulsen for 3 Maaneder og Hr. Nielsen for 2 Maaneder	2900	-	»	-
Lønning til to Laboratoriumskarle, hver 840 Kr.	1680	-	»	-
Inventarium og Forbrug	5007	-	33	-
Reparation af Lokalerne	162	-	74	-
Udgivelse af «Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet» 2det Bd., 5te Hæfte	1459	-	24	-
Rejseunderstøttelse til Hr. Assistent Holm	500	-	»	-

Ialt 21909 Kr. 31 Ø.

Angaaende Forstandernes ekstraordinære Lønningstillæg henvises til Beretningen for Aaret 1885—86, som er trykt i Videnskabernes Selskabs «Oversigt» for 1887. Disse Lønningstillæg

ville ophøre ved Udgangen af den Tid, for hvilken de nu ere bevilgede, nemlig for Hr. Kjeldahl til 1. Oktober 1891 og for Hr. Dr. Hansen til 1. Oktober 1894, idet Direktionen under 30. Maj 1888 paa Laboratoriebestyrelsens Indstilling har givet de nuværende Forstandere Tilsagn om Pension efter den for Statens Embedsmænd gældende Pensionslov.

Det udgivne Hefte af «Meddelelserne», hvormed 2. Bind er afsluttet, indeholder $9\frac{1}{4}$ Ark dansk Text og $4\frac{1}{2}$ Ark fransk Résumé med 20 Træsnit. Oplaget er paa 550 Exemplarer foruden 100 Aftryk af Résuméen. Der er uddelt omtrent 250 Exemplarer til Videnskabsmænd, Bibliotheker o. s. v. her hjemme og i Udlandet.

Den anførte Rejseunderstøttelse blev bevilget Hr. Assistent Holm til en 6 Ugers Rejse i Sommeren 1888 til Tyskland og Østerrig for at besøge derværende Bryggerier og Forsøgsstationer.

1. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Hr. Kjeldahls Arbejder have angaaet:

Studier over det opløselige (koagulerende) Æggehvidestof i Byg.

Undersøgelse af nogle Jodforbindelser af Æggehvidestofferne.

Studier over et ligeledes i Byg forekommende Globulinstof.

Undersøgelse af forskellige ved Udtrækning med højst fortyndede Alkalier af Kornsorterne vundne Æggehvidestoffer.

Studier over de optiske Forhold ved Peptondannelser.

Undersøgelse af nogle i syre- og alkaliholdigt Vand opløselige Gummiarter i Byg.

Studier over den Fischerske Fenylyhydrazin-Reaktions Anvendelse i Bryggeriet.

Hr. Assistent Køeføed har fortsat sine tidligere paabegyndte Arbejder over Cholinets Kemi og forsøgt at udstrække dem til nogle isomere Choliner. Desuden har han ydet Hoved-

arbejdet ved Tilvejebringelsen af en Samling Præparater for den Nordiske Udstilling i København 1888, ved hvilken Samling den kemiske Sammensætning af 1 K^o Byg og de dertil svarende Kvanta Malt, Urt og Øl blev anskueliggjort i saa stor Detail som muligt.

Den fysiologiske Afdeling.

Hr. Dr. Hansen har i det udkomne Hæfte af «Meddelelserne» (s. ovfr.) givet Beretning om en Del af sine Arbejder. Flere af de deri omtalte theoretiske og praktiske Undersøgelser ere blevne fortsatte, og han har desuden begyndt paa en Række Studier over Gærcellens Protoplasma. Hovedopgaven hermed er at udfinde Udtryk i Protoplasmet's Bygning og kemiske Sammensætning for Funktionerne, særligt Gæringsvirksomheden.

Af de Forelæsninger, som han i de senere Aar har holdt for udenlandske Naturforskere, har han paa Tysk nu udgivet to, som handle om Analysen af Vandet og Luften.

Paa Grundlag heraf har Hr. Assistent Holm udført en stor Række Undersøgelser af Vandet paa Gamle Carlsberg. Naar de blive afsluttede, ville de blive offentliggjorte i «Meddelelserne».

Fra d'Hrr. Holm og Poulsen foreligger i «Meddelelsernes» sidste Hæfte (se ovfr.) en Fortsættelse af deres i Beretningen for 1885—86 omtalte Arbejder.

Laboratoriet har ogsaa i dette Aar været besøgt af mange fremmede Videnskabsmænd og Teknikere og været benyttet af flere af dem. I Løbet af Aaret arbejdede 4 Udlændinge — fra Melbourne i Australien, Wien, Louvain og St. Louis i Nordamerika — i det fysiologiske Laboratorium. For 2 Udlændinge — fra Louvain og Sta. Cruz i Brasilien — og 1 Dansk afholdt Dr. Hansen i Foraaret et lignende Kursus paa en Maaned som i de foregaaende Aar, og i September har han begyndt en ny Række Forelæsninger og Øvelser for 6 Udlændinge.

II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb udbetalt 20482 Kr. 55 Øre, nemlig til:

1. Professor, Dr. phil. Jul. Lange til kunsthistoriske Arbejder over Billedhuggerkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen, 600 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
2. Etatsraad, Dr. phil. L. Lorenz, Lønning ifølge Carlsbergfondets Statuter § IX c 4000 Kr.
3. Trykning af 13. og 14. Hæfte af Pastor O. Kalkars Ordbog til det ældre danske Sprog (1300—1700), 662 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
4. Baron, Kaptajn Eggers til en naturhistorisk, særlig botanisk Undersøgelse af de endnu ufuldstændig kendte Jomfruøer, specielt St. Jan, 2000 Kr.
5. Cand. phil. Trenekner til Udgivelse af et Palihaandskrift, en af de fire saakaldte Nikayaer, 500 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
6. Videnskabernes Selskab til Udgivelse af: «*E Museo Lundii*» ved Professor, Dr. phil. Lütken, 3500 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
7. Overlærer J. Kinch til Forarbejder til 3. Bind af Ribe Bys Historie, 400 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
8. Adjunkt, Dr. phil. Bjørn Olsen til Rejser i Island for at samle Materiale til en Ordbog over det levende islandske Sprog, 500 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
9. Professor, Dr. phil. Wimmer til Udgivelse af hans Værk om danske Runeminder, 625 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
10. Trykning af Grev Barthélemy: *Histoire des relations de la France et du Danemarck sous le ministère du comte de Bernstorff, 1751—70. Complément de la Correspondance ministerielle du Comte J. H. E. Bernstorff, publiée par P. Vedel*, 870 Kr. 53 Øre.

11. Arkivsekretær Bricka til Udgivelse af et dansk biografisk Lexikon, 1000 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
12. Professor, Arkitekt Løffler til Afbildninger og Beskrivelse af danske Ligstene indtil Begyndelsen af det 16. Aarhundrede, 1800 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
13. Provst Hammershaimb under Medvirkning af Bestyrelsen for «Samfundet til Udgivelse af gammel nordisk Litteratur» til Udgivelse af en færøsk Anthologi, 2. Hæfte, 745 Kr. 2 Ø. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
14. Dr. phil. S. Sørensen til Udgivelse af et Navneregister til Mahabharata, 800 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
15. Prof., Dr. phil. Fausbøll til Udgivelse af et Palihandskrift, Suttanipāta, 700 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)
16. Cand. phil. Svedstrup til et astronomisk Beregningsarbejde, 800 Kr.
17. Pastor, Dr. phil. H. Rørdam til Udgivelse af 2. Række af historiske Kildeskrifter til dansk Historie, især fra det 16. Aarhundrede, 980 Kr. (Fortsættelse ifølge tidligere Bevilling.)

III.

Oversigt over Fondets Indtægt, Udgift og Status.

Afdeling A (Laboratoriet).

Indtægt.

Kassebeholdning $\frac{1}{10}$ 1887.	22444 Kr. 21 Ø.
Fastsat Andel af Renten af Prioriteten i Gamle Carlsberg for Aaret $\frac{25}{9}$ 87 — $\frac{25}{9}$ 88	35000 - " -
Fem Dages Rente af samme, fra $\frac{25}{9}$ 88 — $\frac{30}{9}$ 88	486 - 11 -
$3\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ Rente for et Aar af 64000 Kr. kgl. Obligationer, anbragte paa Indskrivningsbevis	2240 - " -
Vedtægt Andel af Renten af hele Fondets Kassebeholdning	293 - 18 -
7de aarlige Afdrag paa Laan til Afdeling C	1100 - " -
	61563 Kr. 50 Ø.

Ud gift.

Halvdelen af Administrationsudgifterne	3523 Kr. 47 Ø.
Lønninger, Anskaffelser o. s. v. efter det ovenfor anførte	21909 - 31 -
Indkøb af 3½ % Østifternes Kreditforenings Obligationer, 20000 Kr.	19436 - 95 -
	<hr/>
	44869 Kr. 73 Ø.
Kassebeholdning ved Aarets Udgang . .	16693 - 77 -
	<hr/>
	61563 Kr. 50 Ø.

Afdeling B (Statutterne § IX).

Indtægt.

Kassebeholdning $\frac{1}{10}$ 1887	27138 Kr. 66 Ø.
Fastsat Andel af Renten af Prioriteten i Gamle Carlsberg for Aaret $\frac{25}{9}$ 87— $\frac{25}{9}$ 88	40000 - » -
Fem Dages Rente af samme fra $\frac{25}{9}$ 88— $\frac{30}{9}$ 88	555 - 55 -
3½ % Rente for 1 Aar af 90000 Kr. kgl. Obligationer, anbragte paa Indskrivningsbevis	3150 - » -
Vedtaget Andel af Renten af hele Fondets Kassebeholdning	335 - 30 -
Gyldendalske Boghandel for Salg af Vedels Grev Bernstorffs Correspondance	21 - 76 -
7de aarlige Afdrag paa Laan til Afdeling C . .	1100 - » -
	<hr/>
	72301 Kr. 27 Ø.

Ud gift.

Halvdelen af Administrationsudgifterne	3523 Kr. 48 Ø.
Udbetalinger til videnskabelige Foretagender efter det ovenfor anførte	20482 - 55 -
Indkøb af 3½ % Østifternes Creditforenings Obligationer, 20000 Kr.	19436 Kr. 95 Ø.
	<hr/>
	43442 Kr. 98 Ø.
Kassebeholdning ved Aarets Udgang . .	28858 - 29 -
	<hr/>
	72301 Kr. 27 Ø.

Status ved Aarets Udgang.

	Afdeling A.	Afdeling B.
Kassebeholdning	16693 Kr. 77 Ø.	28858 Kr. 29 Ø.
Tilgode hos C (det nationalhistoriske Museum)	3300 - " -	3300 - " -
Et Indskrivningsbevis lydende paa	64000 - " -	90000 - " -
3½ % Østifternes Creditforenings Obligationer	20000 - " -	20000 - " -
	103993 Kr. 77 Ø.	142158 Kr. 29 Ø.

Fra Bestyrelsen af det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg har Direktionen modtaget den ved Tillæg til Statutterne § XVIII befalede Generalkvittering for Museets samtlige Udgifter. Efter Meddelelse fra Fondets Regnskabsfører havde Museet, Regnskabets Afdeling C, ved Aarets Begyndelse en Kassebeholdning af 29339 Kr. 89 Øre og i Aarets Løb en Indtægt af 52901 Kr. 46 Øre — deraf som Forevisningsindtægt 14352 Kr. 40 Øre — tilsammen 82241 Kr. 35 Øre. Udgiften var 38223 Kr. 49 Øre, og derefter var den, dels hos ham, dels hos Konservatoren paa Frederiksborg beroende Kassebeholdning ved Aarets Udgang 44017 Kr. 86 Øre. Af Museets for 8 Aar siden hos Afdelingerne A og B i Fællesskab gjorte rentefri Laan, oprindeligt 22000 Kr. og at afbetale med 2200 Kr. aarligt i 10 Aar, stod ved Aarets Udgang 6600 Kr. til Rest (s. ovfr.).

IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Tillæg til Statutterne for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen fremdeles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er en Genpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarlig at afgive til Hans Majestæt Kongen om Museets Fremgang.

Allerunderdanigst Indberetning
fra Bestyrelsen af det nationalhistoriske Museum
paa Frederiksborg Slot.

I det sidst forløbne Aar fra den 25de September 1887 til den 25de September 1888 har Museet ved Indkøb erhvervet:

af Buster:

1. Professor Rasmus C. Bask, modelleret af Th. Stein-Gibs.
2. Pastor J. C. Hostrup, modelleret af C. Peters. Marmor.
3. Professor M. Goldschmidt, modelleret af Axel Hansen. Gibs.
4. Fru Birgitte Gjøe, Modelleret af O. Evens. Gibs.
5. Marinelieutenant Peter Willemoes, Statuette af C. Peters. Bronze.

af Malerier:

6. og 7. Kong Christian den Syvende og Dronning Caroline Mathilde, malede af P. Als.
8. Kong Frederik den Syvende, Knæstykke, malet af D. Monies.
9. Kong Fræderik den Andens Dronning, Sophie, gammel Kopi af Maleriet i Nykjobing Kirke.
10. Statsminister, Greve Otto Thott, Brystbillede.
11. Etatsraad, Professor Gregers Wad, Brystbillede, malet af H. Hansen.
12. Overberghauptmand Thrane Brünniche, malet af C. V. Eckersberg.
13. Professor, Landskabsmaler P. G. Skovgaard, Brystbillede malet af J. Roed.
14. Konferentsraad, Kammeradvokat F. M. Schonheyder, malet af C. A. Lorentzen.
15. Hertug August Frederik, Biskop af Lübek, mindre Knæstykke.

16. Landskabsmaler E. C. Petzholdt, mindre Brystbillede, malet af A. Kuchler.
17. Maler A. Kuchler, Brystbillede, malet af F. C. Lund.
18. Konferentsraad C. F. Jacobi, Lektor hos Kong Christian den Syvende, Miniaturportræt, malet af W. A. Müller.
19. Miniaturmaler W. A. Müller og Hustru Bodil Marie Jensen, Miniaturportræter, malede af Kunstneren.
20. «Bajonetangreb», Episode af Slaget ved Fredericia d. 6te Juli 1849, malet af N. Simonsen.
21. «Episode af Soldaternes Hjemkomst i Septemberdagene 1850», malet af D. Monies.
22. «Dybbøl Skandser i 1864», malet af J. Sonne.
23. «Parti af Marmorkirken før dens Ombygning, Udsigt mod Amalienborg Plads», malet af N. Bredal.
24. «Parti af Københavns gamle Nørreport», malet af Eckersberg.
25. Kopi af det gamle Kalkmaleri i St. Peterskirken i Næstved, forestillende «Kong Valdemar Atterdag knælende i Bøn», udført af J. Kornerup.

Fremdeles har Museet erhvervet adskillige karakteristiske Mobler fra forskellige Tidsaldere.

Ved Gaver har Museet endvidere erhvervet:

1. Portræt af Hans Majestæt Kong Christian den Niende, malet af H. C. Jensen. Skænket af danske Lensbesiddere.
2. Portræt af Kong Oscar den Anden, malet af Perseus. Skænket af Kaptajn, Brygger, Dr. phil. Jacobsen.
3. Portræt af Etatsraad, Dr. med. et chirurg. S. W. A. Stein, Knæstykke, malet af D. Monies. Skænket af hans Sonner.
4. Portræt af Komponisten D. R. Kuhlau, Brystbillede, Pastel, Kopi efter Horneman. Skænket af Frøken Cathrine Reitzel.

5. Portræt af Kaptajn, Brygger, Dr. phil. Jacobsen, Knæstykke, malet af A. Jerndorff. Skænket af Fru Jacobsen.
6. Ni Portrætter af Familien Junghans, ifølge testamentarisk Disposition af Oberst H. Junghans.
7. Et Billede af Jægerspris Slotsgaard i Kong Frederik den Syvendes Tid, malet af C. Hetsch. Testamenteret Museet af Frøken Nathalie Lützen.
8. Et Uhr med Klokkespil fra Slutningen af det 17de Aarhundrede. Skænket af Justitsraad Strunck og Frue.

Endvidere har Hr. Oberst F. C. Hansen i Jægersborg til-
sagt Bestyrelsen, at han agter at testamentere Museet en Del
historiske Portrætter og antike Møbler.

Der er i Aarets Lob foretaget de fornødne Vedligeholdelses-
Arbejder ved Gulve og Vægge i Lokalerne, samt anskaffet et
storre Antal Bænke til Siddepladser for de Besøgende, ligesom
der er blevet trykt et nyt Oplag af den danske og tyske Katalog
over Museet. Det har i Aarets Lob været besøgt af c. 50000
Personer.

København, den 21. December 1888.

C. F. Herbst.

F. Meldahl.

E. Holm.

Direktionen for Carlsbergfondet.

København, den 17. Januar 1889.

C. Barfoed.

E. Holm.

S. M. Jørgensen.

Japetus Steenstrup.

J. L. Ussing.

Paa Direktionens Vegne meddelte endvidere Professor, Dr.
E. Holm, at det af Selskabet under 23. November f. A. ved-
tagne «Tredje Tillæg til Carlsbergfondets Statuter» (trykt i Overs.
1888, S. (62)—(64)) den 3. Januar d. A. havde faaet allerhøjeste
Stadfæstelse.

Efter at Forslag om Bytteforbindelser havde været til Eftersyn for Selskabets Medlemmer, vedtoges det at indtræde i følgende nye Forbindelser, nemlig med *Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie* i München; *Lick Observatory, University of California*, paa Mount Hamilton; *The Scientific Laboratory of Denison University* i Granville, Ohio og *L'Académie Royale de Serbie* i Belgrad.

Redaktøren fremlagde det nylig udkomne 8. Hæfte af Skrifternes 6. Række IV. Bind, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, indeholdende E. Warming, Familien *Podostemaceæ* III, ledsaget af et fransk Résumé.

I Modet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 63—107 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem, Professor Vilh. Thomsen, dets udenlandske Medlem, Prof. F. Leydig i Würzburg, samt fra d'Hrr. Direktør A. Frenzt i Bryssel og Dr. C. G. Joh. Petersen i København.

3. Modet den 8^{de} Februar.

(Tilstede vare 7 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, P. E. Müller, Sekretæren.)

Siden forrige Møde havde Selskabet faaet Meddelelse om, at dets indenlandske Medlem, Biskop over Fyns Stift, Dr. theol. C. T. Engelstoft var afgaaet ved Døden den 25. Jan. d. A. Han havde været Medlem af den historisk-filosofiske Klasse siden den 3dje December 1847. Den 5. Februar mistede Selskabet ligeledes et udenlandsk Medlem, Professor Dr. O. J. Broch fra Kristiania, optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 11. April 1867. Han døde i Paris, hvor han var Medlem af og Formand for den internationale Meter-Kommission.

Professor Dr. Joh. Steenstrup gav et Referat af Indholdet af en af Gehejmerraad E. Kunik, Selskabets udenlandske Medlem i St. Petersborg, indsendt Meddelelse om Navnet Normanner og den saa kaldte Anonymus Ravennas.

Professor Dr. H. G. Zeuthen gav en Meddelelse om de 8 Skæringspunkter mellem 3 Flader af anden Orden, hvoraf et kort Referat vil blive optaget i Oversigten for i Aar.

Klasserne forelagde Forslag til Prisopgaver for 1889. Det besluttedes ikke i Aar at udsætte nogen filosofisk Prisopgave, ligesom den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, i Overensstemmelse med Selskabets Beslutning den 3. Febr. f. A. (Overs. 1888 S. (27)) ikke havde stillet Forslag om nogen Prisopgave for det Thottske Legat. Derimod vedtoges det at udsætte 2 Prisopgaver for det Classenske Legat, hvoraf for den anden Fristen forlængedes til Udgangen af Oktober 1891. Selskabet besluttede saaledes at stille de efterfølgende Opgaver og for disse Besvarelse at udsætte de tilføjede Belønninger.

Prisopgaver for 1889.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Historisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Danmarks indre Historie i det femtende Aarhundrede er forholdsvis lidet behandlet, og særlig savner man en Fremstilling af Landets Forvaltning og Embedsposter, dets Lens- og Forsvarsvæsen, Købstædernes Styrelse og de af Regeringen fulgte Handelsprinciper, Skatterne og Statens øvrige Finanssystem. Der er næppe Tvivl om, at Datidens Lovgivning i

Forening med de mange andre bevarede offentlige og private Aktstykker ville ved omhyggelig Granskning kunne give en ret fyldig Oplysning herom, især naar de sammenholdes med, hvad der vides om de tilsvarende Forhold i den forudgaaende og efterfølgende Tid samt med Administrationen i Naborigerne og andre Lande. Videnskabernes Selskab har derfor besluttet at udsætte sin Guldmedaille for

en Afhandling, der belyser Landets Administration, dets Embedsmænd, Lens- og Forsvarsvæsen, Skatteforholdene og Statens øvrige Finansstyrelse i det 15de Aarhundrede, især dog Tidsrummet fra Dronning Margrethes Dod indtil Kong Haans's Tronbestigelse.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Kemisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Mellem de talrige Forbindelser af Alkoholradikaler med Metaller, som i flere Henseender have spillet en betydningsfuld Rolle i den theoretiske Kemi og som vigtige Midler til at iværksætte forskellige Syntheser, savner man mange, som det, forsaavidt de kunne dannes, vilde have stor Interesse at lære nærmere at kende. Exempelvis kan fremhæves, at vi ikke kende Alkylforbindelser af Kobber, Solv eller Guld, medens de i det periodiske System sideordnede Grundstoffer: Zink, Arsenik, Selen, — Kadmium, Tin, Antimon, Tellur, — Kvægsolv, Thallium, Bly, Vismut — høre til dem, hvis Alkylforbindelser ere bedst bekendte. For den theoretiske Kemi vilde slige Forbindelser af de 3 førstnævnte Metaller have en meget stor Betydning. I en anden Henseende kan nævnes, at Metalalkylforbindelser af polyvalente Alkoholradikaler ere aldeles ukendte, og dog vilde de, hvis de eksisterede, sikkert kunne anvendes i stor Udstrækning til vigtige Syntheser.

Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille som Pris for et Arbejde, der i væsentlig Grad udvider vore Kundskaber i de her antydede Retninger.

Astronomisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Iblandt Vanskelighederne ved de tre Legemers Problem i den fysiske Astronomi tør man maaske nævne, at Forholdene ved de Himmelleger, hvis Bevægelse man kender ved iagttagelse, ikke svare til udprægede Tilfælde af dette Problem eller saadanne, hvor dets Betingelser næsten nøjagtig ere opfyldte uden forstyrrende Biomstændigheder. Man savner saaledes den Stotte, som en Naturbetragtning kunde have givet, og der kan være Grund til at søge en Erstatning i specielle Regninger over enkelte af de Bevægelsesformer, som Problemet frembyder i sin rene Form. For at fremkalde en saadan udsætter Selskabet sin Guldmedaille for en Behandling af følgende Tilfælde:

I en Dobbeltstjerne, bestaaende af to ligestore Massepunkter A og B ere Omløbsbevægelserne cirkulære. Et tredje Punkt C med uendelig lille Masse bevæger sig saaledes i A og B 's Bevægelsesplan, at det ved Begyndelsestiden staar paa Linien AB ud for A i halv saa stor Afstand fra dette som fra B til A , og at det ud fra denne Stilling vilde bevæge sig i en Cirkelbane om A , dersom B ikke havde været tilstede. I Begyndelsesøjeblikket gaa fremdeles alle Omløbsbevægelserne til samme Side.

Regningen bør gennemføres saa vidt, at C i det mindste vil have udført et Omløb om B , og dette ogsaa mindst et Omløb om A . Resultaterne bør dels fremtræde i Form af en Tabel med omtrent 5 Cifres Nøjagtighed, dels bør der i det mindste for Begyndelses- og Slutningsøjeblikkene meddeles intermediære Baner med Kontakt af tredje Orden eller mere.

For det Classenske Legat.

I.

(Pris: indtil 600 Kroner.)

De mangfoldige analytiske Undersøgelser, som i de senere Aar ere foretagne i det Øjemed at skelne med Sikkerhed mellem rent Smor og Kunstsmor, have noksom vist, at vore Kundskaber med Hensyn til Smørrets Sammensætning ere mangelfulde, og at ethvert videnskabeligt Arbejde i denne Henseende kan faa sin store Betydning. Derfor udsætter Selskabet en Pris af indtil 600 Kr. for en kemisk Undersøgelse af, hvilke Fedtsyrer der findes i Smørrets Fedtstof, idet der fordres, at disse hver for sig isoleres og identificeres paa betryggende Maade. Da Undersøgelsen kan antages ogsaa at ville give Oplysninger om den relative Mængde, hvori Fedtsyrerne forekomme i Smørrets Fedtstof, ønskes ogsaa de herhenhørende Iagttagelser fremdragne, forsaavidt dertil findes grundet Anledning, og særlig forventer man, at Forholdet mellem Mængder af Oliesyre paa den ene Side, og af Palmitinsyre sammen med dens højere Homologer paa den anden, maa kunne angives.

II.

(Pris: indtil 600 Kroner.)

Med Navnet Mycorrhiza har Frank i 1885 betegnet nogle ejendommelige Røddannelser, som hyppig findes hos forskellige Træer, især Cupuliferer, Coniferer og Ericaceer. Han antog, at de vare fremkaldte af visse paa Rødderne voxende Svampehyfer, og han opfattede Forholdet mellem disse som en Symbiose. Saadanne Hyfers Tilstedeværelse paa Rødderne vare dog tidligere kendte og omhandlede, saaledes paa Bøgerødder af P. E. Müller «Studier over Skovjord» 1878, af Boudier og senere af Max Rees paa Fyrretræernes Rødder, hos hvilke Myceliet er godtgjort at tilhøre Hjortetroflen. Da der har dannet sig meget

ulige Meninger om, hvorvidt disse «Mycorhizer» ere af pathologisk eller af mutualistisk symbiotisk Natur, samt om hvilke Svampe de nævnte Mycelier tilhøre, kunde der ønskes en indgaaende Undersøgelse af Forholdet hos Bøgen og særlig Besvarelser af følgende Spørgsmaal:

- a) Er der nogen paaviselig Forskel i disse Mycorhizers Optræden i Bøgemuld og Bøgemor?
- b) Findes der nogen morfologisk Forskel mellem de Mycelier, som findes hos Bøgen og andre Rakte træers Mycorhizer, samt mellem disse og de paa Fyrre træer optrædende Mycorhizer?
- c) Giver Myceliets Bygning i Rakte træernes Mycorhizer noget Holdepunkt med Hensyn til Bestemmelsen af, til hvilken Hovedgruppe af Svampe eller endog til hvilken Familie eller Slægt det maa høre?
- d) Er der Grund til at antage, at Bøgens Mycorhizer spille den Rolle, som allerede 1881 af Kamiński blev paavist hos de paa Monotropa forekommende Mycorhizer, hvor nemlig en mutualistisk Symbiose finder Sted, idet Svampen tjener som Middel til at optage Humusforbindelser og tilføre Værtplanten disse?

For en fyldestgørende Besvarelse af et eller flere af disse Spørgsmaal udsættes en Pris af indtil 600 Kr.

Besvarelsen maa være indleveret inden Udgangen af Oktober Maaed 1891.

Besvarelsene af Spørgsmaalene kunne være affattede i det danske; svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forsegllet Seddel, der indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Intet af Selskabets indenlandske Medlemmer kan konkurrere til nogen af de udsatte Præmier. Belønningen

for den fyldestgørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgsmaal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille af 320 Kroners Værdi.

Med Undtagelse af Besvarelser af den anden for det Classenske Legat udsatte Opgave, for hvilken Indleveringsfristen først udløber den 31te Oktober 1891, indsendes Prisbesvarelserne inden 31te Oktober 1890 til Selskabets Sekretær, Professor, Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Fra den historisk-filosofiske Klasse var indsendt nedenstaaende af et Udvalg (J. L. Ussing, E. Holm, V. Finsen) affattede og af Klassen enstemmig vedtagne Regler for dennes Forhandlinger ved Bortgivelsen af den Madvigske Æresmedaille. Disse Regler, som Selskabet tog til Efterretning, lyde saaledes :

Naar det Aar kommer, da den Madvigske Æresmedaille efter Vedtægternes § 22 kan uddeles, skal Formanden for den historisk-filosofiske Klasse fire Uger for Selskabets første Møde i December opfordre Klassens Medlemmer til at gøre Forslag om Medaillens Bortgivelse. Forslagene, der bør være ledsagede af en kort Motivering, tilsendes ham i Løbet af 8 Dage; Forslaget underskrives kun af det enkelte Medlem, der har affattet det. Derefter meddeler Formanden ved et Cirkulære til Medlemmerne, hvem der er bragt i Forslag, dog uden at Forslagsstilleren nævnes.

Sagen bliver underkastet to Behandlinger, ved hvilke ingen, der er foreslaaet, maa være til Stede. I det første Møde forelægges det eller de indkomne Forslag til Droftelse for, saa vidt muligt, at bringe Enighed til Veje. Derpaa afstemmes ved Ballotering for hvert enkelt Forslags Vedkommende, om det foreslaaede Skrift, under Forudsætning af at Medaillen denne Gang uddeles, egner sig til at belønnes med samme. Hvis to

eller flere Skrifter opnaa over Halvdelen af Stemmerne, afstemmes paa ny om, hvilket af disse der maa anses for det værdigste. Derefter afstemmes, ligeledes ved Ballotering, om der overhovedet er Anledning til denne Gang at bortgive Medaillen. Saafremt to Tredjedele af de tilstedeværende Medlemmer besvare dette Spørgsmaal med Ja, anses det ved denne Behandling for besluttet, at det Skrift, som ved den foregaaende Afstemning fik flest Stemmer, bør belønnes med Medaillen.

Ved anden Behandling, som foretages mindst otte Dage efter, afstemmes kun om den ved første Behandling vedtagne Beslutning skal fastholdes. Afstemningen foregaar ved Ballotering, og der kræves to Tredjedele af de Tilstedeværendes Stemmer. I bekræftende Fald indstilles den Forfatter, som ved første Behandling fik Stemmeflerhed, til at erholde Medaillen.

Paa Redaktørens Vegne forelagde Sekretæren det nylig udkomne 4. Hæfte af Skrifternes historisk-filosofiske Afdeling 6. Rækkes II Bd., indeholdende J. L. Üs sing: «Phratri-Beslutninger fra Dekeleia».

I Modet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 108—147 opførte Skrifter, hvori bl. a. en privat Gave fra Selskabets Medlem, Professor Dr. A. M. F. v. Mehren.

4. Modet den 22^{de} Februar.

(Tilstede vare 15 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Mehren, Lütken, Christiansen, Krabbe, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Finsen, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Sekretæren.)

Bestyrer for det danske meteorologiske Institut A. Paulsen meddelte et Bidrag til vort Kendskab til Nordlyset. Denne Meddelelse vil blive optagen paa Fransk i Oversigten for i Aar.

Museumsinspektør Dr. F. Meinert meddelte Bidrag til Myreløvernes Anatomi. Denne Meddelelse vil blive optagen paa Fransk i Oversigten for i Aar.

Derefter forelagde den historisk-filosofiske Klasse Bedømmelse af en indkommen Besvarelse af den filosofiske Prisopgave for 1887 om Følelsernes Natur, Optræden og Systematik, saalydende:

Som Besvarelse af den af det kgl. danske Videnskabernes Selskab i Aaret 1887 udsatte filosofiske Prisopgave: «Der ønskes en kritisk Undersøgelse af Følelsernes Natur og Optræden og et paa de vundne Resultater grundet Bidrag til en Følelsernes Systematik», er der indkommen en udførlig Afhandling med Motto af Kant: «*Dass alle unsere Erkenntniss mit der Erfahrung anfangen, daran ist gar kein Zweifel*».

Af de to Hovedspørgsmaal, som Opgaven har stillet, behandler Forfatteren det første, om Følelsens Natur og Optræden, paa en i det hele grundig og dygtig Maade. Han opstiller vel ingen nye Synspunkter, men giver en mere gennemført og nøjagtig Udførelse af de af tidligere Forskere opstillede Principer for Følelsernes almindelige psykologiske Udvikling. Særlig er hans Fremstilling af Forestillingsintensitetens og Forestillingsforholdenes Indflydelse paa Følelsens Natur at fremhæve. Hvad den anden Del af Opgaven, Bidrag til en Følelsernes Systematik, angaar, har han derimod kun givet højst ufuldkomne Antydninger.

Skønt der nu ogsaa i Afhandlingens første Del er flere Mangler, — skønt Forfatteren ofte udtaler sig med større Selvtillid, end hans Undersøgelser berettiger ham til, — og skønt flere af hans Betragtninger lide af en Bredde, som hellere burde være kommen Spørgsmaal til gode, som han helt er gaaet forbi, mene vi dog, at disse Mangler i saa høj Grad op-

vejes af de ovenfor nævnte Fortrin, at vi kunne indstille Afhandlingen til Belønning med den udsatte Pris.

København, den 25. Januar 1889.

Goos.

H. Hoffding,

K. Kroman.

Affatter.

I Overensstemmelse med Klassens Indstilling besluttede Selskabet at tilkende denne Afhandling Selskabets Guldmedaille. Forf. er Dr. phil. Alfr. Lehmann.

Den naturvidenskabelige-mathematiske Klasse forelagde ligeledes Bedømmelse af en indkommen Besvarelse af den i 1887 udsatte Prisopgave for det Thottske Legat, saalydende:

Som Besvarelse af den Prisopgave, som det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab udsatte i 1887 for det Thottske Legat, om de i den vestlige og sydlige Del af Bornholm forekommende mesozoiske Lerarters kemiske Beskaffenhed, er der indkommen en Afhandling, betegnet med Mottoet:

«Det fortjener derfor i højeste Grad at undersøges, hvorledes de Produkter ere, der fremkomme ved den Indvirkning, som man sammenfatter under Navnet Forvitring, og som med Hensyn til sin Ejendommelighed ikkun er lidet kendt».

Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelig-mathematiske Klasse har overdraget os at afgive en Betænkning om dette Arbejde, som vi herved have den Ære at indsende til Klassen.

Det fortjener Paaskønnelse, at Forfatteren ikke har indskrænket sig til alene at gøre de mesozoiske Lerarter paa Bornholm til Genstand for sine Undersøgelser, men har inddraget derunder andre paa Øen forekommende Lerarter, nemlig Kaolin og nogle røde Lerarter af usikker Alder.

Efter at der i Afhandlingen er gjort Rede for, hvorfra Forfatteren har forskaffet sig det til Undersøgelsen benyttede Materiale med nøjagtig Angivelse af Lejringsforholdene paa hvert enkelt Sted, gaar han over til Besvarelsen af den væsentligste Del af Opgaven, nemlig de forskellige Lerarters mekaniske

og kemiske Sammensætning. Forfatteren forkaster med Rette Masseanalysen («Bauschanalyse») og vælger «den rationelle Leranalyse». Herved er bestemt: kemisk bundet Vand, det i Leret indblandede Kulstof, Mængden af «amorfe Silikater» og disses enkelte Bestanddele samt Mængden af de i Leret udekomponerede Mineralier (Kvarts, Feldspath o. s. v.). For endvidere at kunne bedømme disse Lerarters Anvendelse i tekniske Øjemed er der foretaget Bestemmelse af deres pyrometriske Beskaffenhed ved 800°, 1000°, 1300° og 1700°, hvoraf fremgaar, at ingen af de undersøgte Lerarter med Undtagelse af Kaolinet kunne betragtes som aldeles ildfaste, og som almindelig Regel gælder, at deres Hdfasthed tiltager i omvendt Forhold til Jærnmængden.

Til Slutning anstilles der ogsaa nogle theoretiske Betragtninger om Oprindelsen til de enkelte Lerarter. Naar Forfatteren i dette Afsnit opstiller en Formel for de amorfe Silikater i det røde Ler, da forekommer det os, at den kemiske Sammensætning er altfor variabel til, at der kan tillægges en saadan Formel nogen videre Betydning, ligesom det heller ikke kan godkendes at udlede de amorfe Silikater alene af et enkelt Mineral (Hornblende) eller at lade den i Skandinavien hidtil ikke paaviste Trachyt være «Stammemoderen» til de omtalte Lerarter.

Denne Forfatterens Theori svækker dog ingenlunde det gunstige Indtryk, vi have faaet af Besvarelsen af Hovedopgaven, der var stillet angaaende de mesozoiske Lerarters kemiske Beskaffenhed. Hele Afhandlingen bærer Vidnesbyrd om, at Forfatteren baade har forskaffet sig et saa rigeligt Materiale, som det var muligt, og foretaget særdeles grundige og omhyggelige kemiske Undersøgelser, saa at der derved er tilvejebragt et hidtil savnet Kendskab til disse teknisk vigtige Lerarters Sammensætning. Vi anse derfor Afhandlingen for værdig til at belønnes, og paa Grund af Arbejdets Omfang og de ikke ubetydelige Omkostninger, der have været forbundne med Til-

vejebringelsen af Materialet, tillade vi os at foreslaa, at der tildeles Forfatteren den højeste Pris, der af Selskabet er udsat for Afhandlingen, nemlig 600 Kr.

Med Afhandlingen fulgte Prøver af de undersøgte Lerarter, et Hefte med Profiler, en Mappe med Fotografier og Prøver af de ved forskellige Temperaturer brændte Lerarter.

København, den 21. Januar 1889.

Fr. Johnstrup,
Aftatter.

Haldor Topsøe.

I Tilslutning til denne Bedømmelse besluttede Selskabet at tildele denne Afhandling den udsatte højeste Pris, nemlig 600 Kr. Forfatteren er Cand. mag. K. Rørdam.

Redaktøren fremlagde det nylig udkomne 3dje Hefte af Oversigten for 1888.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 148—175 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem Prof. Dr. jur. Joh. Steenstrup, og fra Prinsen af Monaco.

5. Mødet den 8^{de} Marts.

(Tilstede vare 20 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Topsøe, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Finsen, Hoffding, Gram, Paulsen, Erslev, Sekretæren, Johnstrup, Warming, Bohr.)

Professor, Dr. T. N. Thiele forelagde sine nylig udgivne Forelæsninger over almindelig Iagttagelseslære og knyttede dertil Bemærkninger om det videnskabelig nye deri. En Meddelelse heraf paa Fransk vil blive optagen i Oversigten for i Aar.

Kassekommissionen fremlagde det reviderede og de- ciderede Regnskab for 1888. En Oversigt over dette er aftrykt S. (38)—(41).

Den italienske Udgiver af Galileis Skrifter havde ind- sendt en Fortegnelse over dennes Korrespondenter med Anmod- ning om Opgivelse af, hvorvidt der i danske Samlinger skulde findes Skrivelser til eller fra Galilei.

Af Regestakommissionen forelagdes det nys udgivne 2. Rækkes første Binds 6. Hæfte af *Regesta Diplomatica historię Danicę*, hvormed dette Bind er sluttet.

I Mødet vare fremlagte de paa Bøglisten under Nr. 176— 207 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem Gehejmemedicinalraad Leydig i Würzburg og fra d'Hrr. F. Plateau i Gand, Preudhomme de Borre i Bryssel og F. Tesař i Prag (sidstnævnte i 5 Expl.).

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1888.

Indtægt.	Kr.	o.	Kr.	o.
1. Kassebeholdning ved Aarets Begyndelse ¹⁾ :				
a. Rede Penge	2927	53		
b. Det Hjemstjerne-Rosencroneske Bidrag ¹⁾ . .	4711	99		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
(Foruden 6 forskellige mindre Sølvmedailler af Værdi 38 Kr.)			7984	52
2. Rente og Udbytte af Aktier og Obligationer:				
a. Amortisable Statsobligationer	64	"		
Husejerkreditkasseobligationer	4948	"		
Østifternes Kreditforenings Obligationer . . .	5012	"		
Jydske Landejend. Kreditf. Obligationer . . .	532	"	10556	"
b. Rente af Prioritetsobligationer (35000 Kr.) . .			1400	"
c. Udbytte af Nationalbankaktier (600 Kr.) . . .			40	50
3. Godtgjørelse for Kontorleje			1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:				
a. Til Præmier:				
Fra det Classenske Fideikommis for 1889 . .	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat	100	"	500	"
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
fra den Hjemstjerne-Rosencroneske Stiftelse for 1888			1532	59
5. For Salg af Selskabets Skrifter			401	27
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken			212	83
7. Tilfældige Indtægter:				
Udtrukken Obligation			200	"
Samlet Indtægt			24427	71

¹⁾ Ved en Fejltagelse var i Regnskabet for 1887 det Hjemstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret og dermed ogsaa dette Bidrags Kassebeholdning ved Aarets Udgang opført med et Beløb, som var 20 Kr. for højt. Denne Fejl er rettet i ovenstaaende Kassebeholdning for Begyndelsen af 1888.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1888.

		Kr.	O.	Kr.	O.
Udgift.					
1. Selskabets Bestyrelse:					
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, Budget	3420	"		
b.	Gratifikationer	200	"		
c.	Brændsel	48	"		
d.	Belÿsning	52	35		
e.	Kontorudgifter	911	56		
f.	Porto	516	70		
g.	Kontorleje og Brandforsikring	1758	25		
				6936	86
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a. Af Selskabets Midler:					
		Kr.	Ore.		
α.	Trykning af Oversigterne	1227	09		
	Disses Hæftning	240	16		
	Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	70	24		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	44	"		
		1581	49		
β.	Trykning af Skrifterne	1397	62		
	Disses Hæftning	180	30		
	Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	197	50		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	812	30		
	Papir til Skrifterne	585	12		
		3172	84		
γ.	Ordbogen	300	"		
δ.	Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	182	"		
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
α.	Regesta Diplomatica	467	29		
				5703	62
At overføre				12640	48

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1888.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
	Overført . . .	. . . . .	. . .	12640	48
3.	Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler:				
	<i>α.</i> Til Udgivelse af Skrifter.				
	<i>β.</i> Til andre videnskabelige Arbejder.				
	b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
4.	Understøttelse til Skrifternes Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler	200	"		
	b. Af den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse:				
	<i>α.</i> Til Udgivelse af en Katalog over den danske Litteratur ved Justitsraad Bruun.				
	<i>β.</i> Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog.				
	<i>γ.</i> Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord».				
	<i>δ.</i> Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie	1000	"	1200	"
5.	Pengepræmier og Medailler:				
	a. Præmie af Legaterne.				
	fra det Classenske Fideikommis.				
	Etatsraad Schous og Hustrus.				
	b. Af Selskabets Kasse (derunder Renterne af det Thottske Legat).				
6.	Tilfældige Udgifter:				
	a. Til endelig Afslutning af den meteorologiske Komité's Arbejder.				
	b. Til Bohave m. m.	69	50	69	50
	At overføre . . .	. . . . .	. . .	13909	98

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1888.

Udgift.	Kr.	O.	Kr.	O.
Overført			13909	98
7. Indkjøb af Obligationer:				
200 Kr. Jydske Landejend. Creditforen. Oblig.			202	54
8. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	5192	90		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag	4777	29		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
			10315	19
Samlet Udgift			24427	71

6. Mødet den 22^{de} Marts.

(Tilstede vare 18 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Lorentz, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Topsoe, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Hoffding, P. E. Müller, Bohr, Paulsen, Erslev, Sekretæren.)

Professor C. Christiansen meddelte nogle Bemærkninger i Anledning af de nyere Iagttagelser over elektriske Bølger. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt for i Aar.

Fra «Selskabet for Udgivelsen af Kilder til dansk Historie» var der i det foregaaende Møde indkommen Andragende om en Understøttelse af indtil 800 Kr. til Udgivelsen af 3. Binds 2. og sidste Hæfte af «Aktstykker og Oplysninger til Rigsraadets og Stændermodernes Historie i Kristian IV's Tid». Efter at Kassekommissionens Betænkning var bleven indhentet, bevilgedes det forlangte Beløb af indtil 800 Kr., dog saaledes at dette først optages paa Budgettet for 1890 til Udbetaling i sidstnævnte Aar.

Paa Redaktørens Vegne fremlagde Sekretæren det nylig udkomne første Hæfte af Oversigten for 1889 og 6. Rækkes II. Bind, 5. Hæfte af Selskabets Skrifter, historisk-filosofisk Afdeling, indeholdende C. N. Starcke, Etikens teoretiske Grundlag.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 208—235 opførte Skrifter, hvoriblandt en privat Gave fra Selskabets Medlem, Professor T. N. Thiele.

7. Mødet den 5^{te} April.

(Tilstede vare 18 Medlemmer, nemlig: Johnstrup, fungerende Vicepræsident, Mehren, Lütken, Christiansen, Krabbe, Warming, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, Kroman, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Fridericia, Sekretæren.)

Siden forrige Møde var Selskabets udenlandske Medlem, Professor F. C. Donders afgaaet ved Døden den 24. Marts. Han var den 4. April 1879 bleven optaget i Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Professor, Dr. H. Høffding forelagde en Afhandling: *Psykologiske Undersøgelser*. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Fra Dr. phil. W. Sørensen var indkommen en Afhandling «Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltning deraf med Hvirvelsojlen særlig hos Siluroiderne samt de saakaldte Webers Knoklers Morfologi», som Forf. ønskede optagen i Selskabets Skrifter. Til Bedømmelse af denne Afhandling nedsattes et Udvalg bestaaende af Professorerne Jap. Steenstrup og Lütken, samt Dr. med. Krabbe.

Til udenlandske Medlemmer blev, efter de i forrige Møde indbragte Forslag fra den historisk-filosofiske og den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, optaget følgende Videnskabsmænd:

a) i den historisk-filosofiske Klasse;

fra Sverig: Professor i græsk Sprog og Litteratur, Dr. Chr. Cavallin i Lund,

fra andre Lande: Gehejmeraad, Professor i Romerret, Dr. jur. Rud. v. Jhering i Göttingen; Filosofen Herbert Spencer i London; Professor i Filosofi, Dr. Wilh. Wundt i Leipzig;

Gehejmerraad, Professor i Filosofi, Dr. Eduard Zeller i Berlin;

b) i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse;

fra Sverig og Norge: Professor i Fysiologi, Dr. A. Fr. Holmgren i Upsala; Professor i Matematik, Dr. G. Mittag Leffler i Stockholm; Professor i Geometri, Dr. Sophus Lie (fra Norge) i Leipzig; Prof. em. i Zoologi, Dr. Vilh. Lilljeborg i Upsala; Professor, Dr. Alfr. G. Nathorst, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm; Professor ved Landbruksakademien L. Fr. Nilson i Stockholm, og Professor i Botanik, Dr. Fr. C. Schübeler i Kristiania;

fra andre Lande: Palæontologerne Prof. E. D. Cope i Philadelphia og Prof. O. Ch. Marsh i New Haven; Professorerne i Zoologi, Dr. Carl Gegenbaur i Heidelberg og Dr. Rud. Leuckart i Leipzig; Professor i Kemi D. Mendeleeff i St. Petersborg; Medlem af det franske Institut, Professor i Matematik Gaston Darboux i Paris, og Medlem af det franske Institut, *chef d'escadron d'artillerie*, Dr. George H. Halphen i Versailles.

Der var kommen Indbydelse til Deltagelse i to Kongresser, som agtes afholdte i Aar i Paris, nemlig en *Congrès de la Société Géologique de France* og en *Congrès international de Zoologie*.

I Modet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 236—270 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra d'Hrr. Caligny og Lallemand i Paris.

8. Mødet den 28^{de} April.

(Tilstede vare 15 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Finsen, Hoffding, Bohr, Gram, Valentiner, Sekretæren, Paulsen.)

Siden forrige Møde havde Selskabet mistet sit ældste udenlandske Medlem, Kemikeren N. E. Chevreul, Medlem af det franske Institut, som var død den 9. April d. A., efter at have været Medlem af Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse siden 10. Maj 1833.

Skolebestyrer, Dr. J. L. Heiberg meddelte Bidrag til Belysning af Middelalderens Studium af græsk Matematik. Denne Meddelelse vil blive offentliggjort andensteds.

Derefter foretoges følgende Valg:

Til Selskabets Sekretær og Arkivar genvalgtes Professor, Dr. H. G. Zeuthen for de følgende fem Aar.

Til Redaktør genvalgtes Professor, Dr. Vilh. Thomsen for samme Tidsrum.

Som Medlem af Kassekommissionen fratraadte efter Tur Professor F. Johnstrup og genvalgtes for de følgende fire Aar.

Til Revisor genvalgtes Dr. H. Topsøe for de næste tre Aar.

Fra Klasserne var indkommen Meddelelse om, at Prof., Dr. J. L. Ussing var genvalgt til Formand for den historisk-filosofiske Klasse og Professor, Dr. C. F. Lütken valgt til Formand for den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse for de næste tre Aar. Da Professor Ussing af disse er ældst Medlem i Sel-

skabet, vil han i forefaldende Tilfælde fungere som Selskabets Vicepræsident.

Fra Dr. phil. Alfr. Lehmann var indkommen en Afhandling «Skelneloven, en Korrektion af Webers Lov og den Ebbinghaus'ske Kontrastlov paa Grundlag af psykometriske Undersøgelser», hvilken Forf. ønskede optagen i Selskabets Skrifter. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af d'Hr. Professorer Christjansen, Høffding og Kroman.

Fra den engelske Filosof Herbert Spencer, som i forrige Møde var valgt til udenlandsk Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse, var der indkommen en Skrivelse, hvori han, næst at takke for det paa ham faldne Valg, meddelte, at han, ifølge en for lang Tid siden tagen Beslutning overfor deslige Æresbevisninger, ikke kunde modtage dette.

Derimod havde d'Hr. Chr. Cavallin, R. v. Jhering, W. Wundt, E. Zeller, F. Holmgren, G. Mittag Leffler, S. Lie, V. Lilljeborg, A. G. Nathorst, L. F. Nilson, D. Mendeleeff og G. H. Halphen i Takskrivelser modtaget de paa dem faldne Valg.

Der var indkommen Indbydelse til Deltagelse i en botanisk Kongres, som *la Société Botanique de France* agter at afholde i Paris i Aar.

Paa Redaktørens Vegne fremlagde Sekretæren Bd. V, Hæfte 1 af 6. Række af Selskabets Skrifter, naturvidenskabelig og matematisk Afdeling, indeholdende C. F. Lütken, «Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter *Steno*, *Delphinus* og *Prodelphinus*», hørende til Samlingen *Spolia Atlantica*.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 271—304 opførte Skrifter, hvoriblandt en privat Gave fra Hr. Sluter Benson i New-York.

9. Mødet den 10^{de} Maj.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Hannover, Johnstrup, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Fausbøll, Krabbe, Villh. Thomsen, Warming, Meinert, Røstrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Erslev, Fridericia, Sekretæren.)

Præsidenten omtalte det Tab, Selskabet havde lidt ved Professor, Dr. med. et phil. C. T. Barfoeds Død den 30. April. Han var bleven Medlem af Selskabets naturvidenskabelig-matematiske Klasse den 22. December 1865.

Dr. J. A. Fridericia gav nogle historisk-statistiske Meddelelser vedrørende Ejendomsfordelingen paa Landet og Bondestandens Stilling i Danmark i det 17. Aarhundrede, med særligt Hensyn til Sjælland og Skaane. Denne Afhandling vil foreløbig ikke blive udgiven.

Derpaa forelagde Lektor, Dr. Chr. Bohr nogle af ham i Forening med Dr. med. S. Torup udførte Undersøgelser over Oxyhæmoglobinkrystallernes løst bundne Ht. Denne Afhandling vil blive optagen paa Fransk i Selskabets Oversigt.

Selskabet vedtog at indtræde i Bytteforbindelse med *the Research Laboratory of the Royal College of Physicians* i Edinburgh.

Takskrivelser vare siden forrige Møde indkomne fra de nyvalgte Medlemmer F. C. Schübeler og Leuckart.

Fra det til Bedømmelse af Dr. phil. Alfr. Lehmanns Afhandling nedsatte Udvalg (Christiansen, Høffding, Kroman) var indkommen følgende Betænkning:

Af Dr. phil. Alfr. Lehmann er til Videnskabernes Selskab indsendt en Afhandling med Titel: «Skelneloven. En Korrektion af Webers Lov og den Ebbinghaus'ske Kontrastlov paa Grundlag af psykometriske Undersøgelser».

Dette Arbejde gaar, som Titelen viser, ud paa en nøjagtigere Bestemmelse af Loven om Forholdet mellem Fornemmelse og fysisk Paavirkning, end den Weberske Lov yder. Den Weberske Lov har vist sig ikke at slaa til i alle Tilfælde, og der er Strid, om Undtagelserne ere tilsyneladende, saa at de kun skrive sig fra de indviklede Forhold, under hvilke Fornemmelserne kunne blive til paa de forskellige Sansesomraader, eller om Formuleringen i sig selv er urigtig. Dr. Lehmann opstiller nu den Hypothese, at Fejlen bestaar i, at man har antaget Forholdet for simplere, end det i Virkeligheden er. Foruden Fornemmelsens Opstaaen i Bevidstheden synes han at hævde, at der ogsaa finder en særegen Skelneproces Sted, ved hvilken den enkelte Fornemmelse sondres fra andre Fornemmelser, og ved at finde et matematisk Udtryk for denne sidste Proces gennem Maaling af den Tid, den tager, og benytte det til Berigtigelse af den Weberske Formel, viser han, at de tilsyneladende Undtagelser falde bort.

Medens det ikke forekommer os, at Forfatteren har været ganske klar, maaske heller ikke ganske heldig i de almindelige Betragtninger, ved hvilke han vil retfærdiggøre sin Distinktion mellem Fornemmelsen selv og dens Sondring fra andre Fornemmelser, har han ved de Forsøg, som han har anstillet om Evnen til at opfatte Forskelle mellem Paavirkninger under forskellige Betingelser, kastet Lys over flere vigtige Punkter i Fornemmelsens Psykologi. Han har vist, hvorledes Synsfornemmelsens Opstaaen er bestemt ved Forholdet mellem Genstandens og Baggrundens Størrelse, naar Belysningen er konstant, og ved Klarhedsforholdet mellem Genstand og Baggrund, naar Størrelsen er den samme. Paa Grundlag af disse Undersøgelser føres han nu til en Formel, ved hvilken de især af Aubert og Delbœuf fremdragne Uoverensstemmelser mellem Webers Lov og Erfaringen unægtelig synes at falde bort. — Endelig søger Forfatteren ogsaa at vise, hvorledes man ved at foretage den omtalte Ændring i Formlen vil kunne dels udlede, dels be-

rigtige de af Ebbinghaus i den nyeste Tid opstillede Love for Kontrastvirkningen.

Selv om der baade i experimental og theoretisk Henseende skulde være adskilligt i Afhandlingen, som kræver nærmere Undersøgelse, indeholder den dog saa meget dygtigt og interessant, at vi tillade os at foreslaa den optagen i Selskabets Skrifter.

København den 10. Maj 1889.

H. Høffding, C. Christiansen, K. Kroman.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage ovennævnte Afhandling iblandt sine Skrifter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 305—333 opførte Skrifter.

Overordentligt Møde den 24^{de} Maj.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Jap. Steenstrup, Ussing, Johnstrup, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Goos, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Erslev, Sekretæren.

Siden forrige Møde var det i Mødet den 5. Maj valgte Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, Medlem af det franske Institut, Dr. George H. Halphen, afgaaet ved Døden i Versailles den 21. Maj.

I Henhold til Carlsberg-Fondets Statuter § V foretoges Valg af et naturkyndigt Medlem af Fondets Direktion for Resten af afdøde Professor C. T. Barfoeds Funktionstid, nemlig til 25. September 1896. Professor, Dr. Eugen Warming blev valgt.

Fra det nyvalgte Medlem Professor G. Darboux i Paris var indkommet et Brev, hvori han med Tak modtog det paa ham faldne Valg.

Fra Kassekommissionen var indkommen Meddelelse om, at Professor F. Johnstrup var genvalgt til Formand.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 334—70 opførte Skrifter deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem, Senator M. Amari i Florens, fra Prins Albert af Monaco og fra d'Hrr. A. Ernst i Carácas og E. Schwoerer i Colmar. Desuden fremlagde Professor Wimmer et Værk af Selskabets udenlandske Medlem Professor G. Schmidt i Berlin *Die Pluralbildungen der indogermanischen Neutra*, hvilket vil blive optaget paa den følgende Bogliste.

10. Mødet den 18^{de} Oktober.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Jap. Steenstrup, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Lorenz, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Vilh. Thomsen, Warming, J. Petersen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Finsen, Kroman, Gram, Paulsen, Valentiner, Sekretæren, P. E. Müller.)

Selskabet havde i Løbet af Ferien mistet to af sine udenlandske Medlemmer, den italienske Senator, Professor Michele Amari i Firenze, der var død den 16. Juli, efter at have været Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse siden den 22. April 1870, og den engelske Fysiker, Dr. J. P. Joule, som døde den 11. Oktober, og som havde været Medlem af Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse fra den 14. April 1873.

Etatsraad, Dr. L. Lorenz holdt et Foredrag om Lysbevægelsen i og udenfor en af plane Lysbølger belyst Kugle. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Professor F. Johnstrup forelagde Selskabet et Arbejde af dets udenlandske Medlem, Professor, Dr. A. G. Nathorst, *Sur la présence du genre Dictyozamites OLDHAM dans les couches jurassiques de Bornholm*, hvilket i Feriens Løb er blevet trykt i Selskabets Oversigt for i Aar S. 96—104.

Professor, Dr. S. M. Jørgensen fremlagde en Afhandling af Cand. mag. E. Køfoed, Om Chloroformprocessen, der er trykt i Festskrift i Anledning af Borchs Kollegiums 200 Aars Jubilæum. Afhandlingen var oprindeligt foranlediget ved en i 1884 udsat Prisopgave, som dog den Gang ikke blev besvaret.

Fra det til Bedømmelse af Dr. phil. W. Sørensens Afhandling nedsatte Udvalg (Jap. Steenstrup, Lütken, Krabbe) var indkommen følgende Betænkning:

Ved Selskabets Beslutning af 6. April dette Aar er det overdraget Undertegnede at afgive en Betænkning over en af Hr. Dr. phil. William Sørensen til Optagelse i Selskabets Skrifter indsendt Afhandling «om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aorta's Væg og Sammensmeltning deraf med Hvirvelsøjlen, særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoklers Morfologi», hvilken Betænkning vi herved have den Ære at afgive.

Den foreliggende Undersøgelse er paa en Maade et Supplement til de Undersøgelser over Fiskenes Svømmeblære som Lydorgan, hvortil Forfatterens ogsaa i andre Henseender lærerige og velbenyttede Udflugt til Sydamerika gav Stødet. Den afhandler først og fremmest den mærkelige Kæde af Smaaknokler, som hos visse fysostome Fiskefamilier (Karpe- og Mallefiskene, Karpelaxene og Barryggene) forbinder Hovedskallen og Hørereds-kabet med Svømmeblæren, men om hvis morfologiske Tydning man aldrig er kommet til noget fuldtud overbevisende eller tilfredsstillende Resultat, uagtet den oprindelige Tydning af disse Knokler som analoge med Høreknoklerne ved Weber, efter hvem de benævnes «de Weberske Knokler», forlængst er opgiven. Vel er den her i Dr. Sørensens Afhandling givne Tydning: af den saakaldte «Stigbøjle» som Buen til første Hvirvel, af «Ambolten», forsaavidt den ikke er en Ligament-Forbening, som Buen af anden, af »Hammeren» som i det væsentlige dannet af 3dje Hvirvels Ribben, o. s. v., ikke aldeles ny, men den er her gennemført paa en overbevisende Maade ved en grundig Undersøgelse af Forholdene hos alle de 4 ovenfor nævnte Fiskefamilier, og der er dertil knyttet særdeles oplysende Undersøgelser over, hvor mange Hvirvler der hos de forskellige Malleformer indgaa i Dannelsen af «det store, forreste Hvirvelparti», samt over de fremmede Elementer (Sene-

hinder, Dele af Svømmeblærens Hudvægge m. m.), som deltage i Dannelsen af dette. Og endelig ere de særegne Forhold hos nogle Smerling- og Malleformer underkastede særlig Behandling. Afhandlingens første Afsnit giver en historisk-kritisk Oversigt over Æmnets Behandling af tidligere Forfattere.

Dr. Sørensen's Afhandling er i det mindste et særdeles værdifuldt Bidrag til den Del af Ichthyotomien, der drejer sig om disse vanskelige og hidtil kun ufuldstændig forstaaede Forhold, over hvilke den spreder et paaskønnelsesværdigt Lys; den bærer overalt Præg af Grundighed og Udholdenhed i Undersøgelsen, som ofte har nødsaget Forfatteren til at gaa ind paa Sideundersøgelser af anatomiske Forhold, der ikke vare tilstrækkelig opklarede, samt af en sund Bedømmelse af det forefundne. Den vil derfor efter vor Mening være værdig til at optages i Selskabets Skrifter, uagtet vi maa indrømme og ikke kunne undlade at gøre opmærksom paa, at Forfatterens Fremstilling ofte er mere knudret og ubehjælpelig, end det er foreneligt med en let og hurtig Forstaaelse — noget, som vi dog ere overbeviste om, at Forfatteren baade vil og kan afhjælpe i de fleste Tilfælde forend Trykningen. — Afhandlingens Omfang er anslaaet til c. 10 Ark, og den ledsages kun af 3 Tavler i Kvart, hvis Lithografering er tilbudt for 240 Kroner. Tavleforklaringen foreslaar Forfatteren given paa Latin — maaske bedst baade paa Dansk og Latin, hvis Afhandlingen ikke, som vi ville ønske og foreslaa, ledsages af et fransk Resumé, for at dens Resultater, fremsatte i en Række af Sætninger, lettere kunne komme en zoologisk Almenhed til Gode.

Den 8. Oktober 1889.

Japetus Steenstrup. Chr. Lütken, H. Krabbe.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage Afhandlingen iblandt sine Skrifter.

En i Ferien indsendt Afhandling af Assistent ved den Kgl. Veterinær- og Landbo-Højskoles kemiske Laboratorium, A. Christensen: Bestemmelse af frie Alkaloider og deres Molekyltal ved Hjælp af den jodometriske Syretitrering, med Ønske om at faa den optagen blandt Selskabets Publikationer, var efter Præsidentens Bestemmelse bleven overgivet Professorerne Jul. Thomsen og S. M. Jørgensen til Bedømmelse, og fra dette Udvalg var indkommen følgende Betænkning:

Herr Assistent A. Christensen ved Landbohøjskolens Laboratorium har indsendt en Afhandling: «Bestemmelse af frie Alkaloider og deres Molekyltal ved Hjælp af den jodometriske Syretitrering», som han ønsker optagen i Selskabets Oversigter eller Skrifter.

Arbejdets Indhold er i det væsentlige angivet i Titlen, idet Forfatteren har anvendt den især af Kjeldahl fremdragne, jodometriske Syretitreringsmethode til Bestemmelse af de naturlige Plante-Alkaloiders Ækvivalenttal. Ved at anvende Methoden i fortyndede vinaandige Opløsninger, har Forfatteren, paa et Par enkelte Tilfælde nær, hvor særegne Forhold gøre sig gældende, faaet særdeles gode Resultater og har blandt andet ad denne Vej kunnet stadfæste den allerede af E. Koefoed i Selskabets Skrifter meddelte Iagttagelse, at det i Handelen gaaende Strychnin og Brucin hvert maa bestaa af to Alkaloider. Det er overhovedet ved Forfatterens Arbejde blevet muligt paa en særdeles bekvem Maade at løse Opgaver, der tidligere vare forbundne med ikke ringe Vanskelighed eller dog krævede langt vidtløftigere Fremgangsmaader.

Forskellige særegne Forhold, som Kina-Alkaloiderne vise i vandig og Narkotinet i vinaandig Opløsning, har Forfatteren opklaret med en ikke ringe Skarpsindighed. Ogsaa i Udtræk af Plantedele har Forfatteren vist, at hans Methode lader sig benytte ved Anbringelse af visse, nærmere angivne Modifikationer. I det hele maa Arbejdet betegnes som et væsentligt analytisk

Fremskridt, og det bærer samme Præg af udmærket Omhu og Samvittighedsfuldhed som Forfatterens tidligere Publikationer.

Vi tillade os derfor at anbefale det til Optagelse i Selskabets Oversigter, hvortil det efter sit mindre Omfang formentlig bedst egner sig.

København, September 1889.

Julius Thomsen.

S. M. Jørgensen,
Affatter.

I Henhold hertil vedtog Selskabet at lade den nævnte Afhandling trykke i dets Oversigt for i Aar, hvor den har faaet Plads S. 138—175.

Selskabet besluttede, at Academia Romàna i Bukarest, foruden Selskabets Skrifter og Oversigter, tillige skulde have et Exemplar af *Regesta Diplomatica Historiæ Danicæ*.

Fra de udenlandske Medlemmer, Professorerne Gegenbaur i Heidelberg og Cope i Philadelphia var der indkommet Takskrivelser for det paa dem faldne Valg.

Redaktøren fremlagde, som udgivet i Sommerens Løb, 6te Hæfte af Bd. II af Selskabets Skrifter, 6te Række, historisk-filosofisk Afdeling, indeholdende Alfr. Lehmann «Skelneloven. En Korrektion af Webers Lov og den Ebbinghaus'ske Kontrastlov», hvormed dette Bind er sluttet, og 1 Hæfte af samme Afdelings Bd. III, indeholdende H. Hoffding, «Psykologiske Undersøgelser», samt Oversigt for i Aar Nr. 2.

De i Feriens Løb indsendte Værker ere opførte paa Boglisten under Nr. 371—545, og i Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 546—626 opførte Skrifter. Af private Gaver maa heriblandt fremhæves Skrifter fra Selskabets indenlandske Medlemmer, Professorerne Erslev og A. F. van Mehren og Rektor J. Thorkelsson, fra Selskabets udenlandske Medlemmer, Professorerne J. Schmidt i Berlin, Gehejmemedicinalraad Leydig i Würzburg og W. Lilljeborg i Upsala, samt fra Landinspektør C. C. Ring i Hjørring.

11. Mødet den 1^{ste} November.

(Tilstede vare 24 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Holm, Christiansen, Fausboll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Finsen, Høfding, Bohr, Gram, Paulsen, Erslev, Fridericia, Sekretæren, Mehren, Nellemann.)

Siden forrige Møde havde Selskabet mistet et af sine udenlandske Medlemmer, Professor em. C. G. Cobet i Leiden, død den 25. Oktober og Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse fra den 22. April 1870.

Rigsarkivar A. D. Jørgensen gav en Meddelelse om Opfattelsen af Griffenfelds Dømfældelse.

Sekretæren meddelte, at der inden Tidsfristens Udløb var indkommen en paa Engelsk forfattet Besvarelse af den af Selskabet i 1888 stillede filologiske Opgave om Sanskrit som levende Sprog med Motto: *Et quo quæque modo fiant operâ sine divom*, og en paa Dansk skreven Besvarelse af samme Opgave med Motto:

*Ajarāmaravat prājño vidyām arthañca prārthayet
grhīta iva keçeshu mrtyunā dharmam ācaret,*

samt en paa Dansk skreven Besvarelse af den ligeledes i 1888 udsatte Prisopgave for det Classenske Legat om de for Naaletræerne i Danmark skadelige Bladhvepseslægter *Lophyrus*, *Lyda* og *Nematus*, med Motto: *Præstat distinguere quam confundere*, og ledsaget af 3 Samlinger Præparater.

Redaktøren fremlagde 2det Hæfte af Bd. V af Selskabets Skrifter, 6te Række, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, indeholdende H. Valentiner: «De endelige Transformations-Grupperes Theori» med en Résumé paa Fransk.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 627—656 opførte Skrifter deriblandt som privat Gave et Skrift af Professor Teixeira i Oporto om Integralregning.

12. Mødet den 15^{de} November.

(Tilstede vare 24 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Jap. Steenstrup, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Finsen, Bohr, Gram, Erslev, Fridericia, Sekretæren.)

Professor em., Dr. Jap. Steenstrup fremlagde L. Baltzers autograferede Atlas öfver Båhus-Låns Hällristningar og fremsatte paa Grundlag af dette og andre Fremstillinger af Skandinaviens og Danmarks Helleristninger enkelte Led af sin Opfattelse af disse Billedskrifters rette Tydning og Betydning for Forhistorien. Dette Foredrag, som stenograferedes til Foredragsholderens Brug, fortsattes i næste Møde.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 657—714 opførte Skrifter.

13. Mødet den 29^{de} November.

(Tilstede vare 23 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Jap. Steenstrup, Ussing, Johnstrup, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Finsen, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Sekretæren, Sundby, P. E. Møller.)

Prof. em., Dr. Jap. Steenstrup fremsatte som Fortsættelse og foreløbig Afslutning af sit Foredrag om Skandinaviens og Danmarks Helleristninger flere Led af sin Opfattelse af disse Billedskrifters rette Tydning og Betydning for Nordens Fortidshistorie. Dette Foredrag stenograferedes ligeledes til Foredragsholderens Brug. Et Uddrag vil blive optaget i Selskabets Oversigt.

Fra Dr. phil. C. Crone var der indkommet en Afhandling om Flod og Ebbe ved København med Ønske om at faa den optagen i Selskabets Oversigt. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Professor T. N. Thiele og Bestyrer A. Paulsen.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 715—751 opførte Skrifter.

14. Mødet den 13^{de} December.

(Tilstede vare 20 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Holm, Lütken, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Bohr, Paulsen, Erslev, Fridericia, Sekretæren, Fausbøll, Valentiner.)

Før Budgetforhandlingen, hvormed der ellers begyndes i sidste Møde i December, fremsattes et Forslag fra Regestakommissionen om Udgivelse af et andet Bind af anden Række af Regesta diplomatica, hvortil knyttedes Begæring om en Bevilling paa 1600 Kr. for 1890. Dette Forslag, som vil blive aftrykt i Beretningen om det næste Møde, henvistes til Kassekommissionen.

Derefter forelagde paa Kassekommissionens Vegne dens Formand, Prof. Johnstrup, Forslag til Budget for 1890. Der foretoges nogle formelle Ændringer deri. Saaledes flyttedes 1600 Kr., som i Henhold til foranstaaende Forslag fra Regestakommissionen, hvilket forud foreløbig var anmeldt for Kassekommissionen, fra Konto 1 b α , hvor de vare opførte paa Forslaget, til Konto 3 b («til Raadighed»), fordi denne Sag endnu ikke var endelig afgjort. Derefter vedtoges Budgettet i følgende Skikkelse:

Budget for 1890.

	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Indtægt.				
1. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	4214	70		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . . .	3821	46		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
			8381	16
2. Renter og Udbytte:				
a. 1600Kr.amortisable Statsobligationer, Rente.	64	"		
125700 — Husejer Kreditkasse Oblig.	5028	"		
123200 — Østifternes Kreditforenings Oblig. .	4928	"		
13400 — Jydske Landejendommers Oblig. . .	536	"		
			10556	"
b. 35000Kr.Prioritets Obligationer			1400	"
c. 600Kr.Nationalbankaktier, Udbytte			42	"
3. Godtgørelse for Kontorleje			1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemelse:				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat	100	"		
			500	"
b. Til videnskabelige FormaaIs Fremme:				
fra den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse			1550	"
5. For Salg af Selskabets Skrifter			300	"
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken			200	"
7. Tilfældige Indtægter				
Samlet Indtægt			24529	16

Af Selskabets Kapitalformue betragtes 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender (Beslutning af 24. April 1874).

Budget for 1890.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, Budet		3420	"		
b. Gratifikationer		200	"		
c. Brændsel		48	"		
d. Belysning		50	"		
e. Kontorudgifter		750	"		
f. Porto		500	"		
g. Kontorleje og Brandforsikring		1780	75		
				6748	75
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a. Af Selskabets Midler:					
	Kr.	Ore.			
α. Trykning af Oversigterne	1100	"			
Disses Hæftning	230	"			
Oversættelse paa Fransk	200	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit.	300	"			
			1830	"	
β. Trykning af Skrifterne	1540	"			
Disses Hæftning	470	"			
Oversættelse paa Fransk	320	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit.	1480	"			
Papir	840	"			
			4650	"	
γ. Ordbogen			500	"	
δ. Til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter (Indhæftning, Aftryk af Tavler, m.m.) Kr. 455,60 som Rest af den for 1889 givne Bevilling og desuden Kr. 300			755	60	
				7735	60
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
	Kr.	Ore.			
α. Regesta diplomatica					
β. Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier. Af de dertil bevilgede 1200 Kr. er der til Rest	675	"			
				675	"
At overføre				15159	35

Budget for 1890.

Udgift.		Kr.	O.	Kr.	O.
	Overført			15159	35
3.	Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
a.	Af Selskabets Midler: Kr. Ore.				
	<i>α.</i> Til Udgivelse af Skrifter	200	"		
	<i>β.</i> Til andre videnskabelige Arbejder	200	"		
		400	"		
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
	Til Raadighed	2400	"	2800	"
4.	Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
a.	Af Selskabets Midler:				
	Til Raadighed	600	"		
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: Kr. Ore.				
	<i>α.</i> Til Udgivelse af en Katalog over den danske Litteratur ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 17de Novbr. 1865 Subskription paa 50 Expl. med indtil 4000 Kr. Af Resten 1312 Kr. 47 O. *) ventes brugt	300	"		
	<i>β.</i> Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog bevilget den 17de Decbr. 1875 2400 Kr. Til Rest	250	50		
	<i>γ.</i> Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord» bevilget d. 27de Febr. 1880 500 Kr. Til Rest	280	"		
	At overføre	830	50	600	" 17959 35

*) Kassereren har gjort opmærksom paa, at Restbeløbet paa denne Konto er opført med et for lille Beløb i Budgetterne for 1879, 1884 og 1885, hvorefter Fejlen er rettet i ovenstaaende Sum.

Budget for 1890.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
	Overført . . .	Kr. 830	Ore 50	600	" 17959 35
δ.	Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie bevilget d. 22de Marts 1889 indtil . . .	800	"		
ε.	Til Raadighed	400	"		
				2030	50
5.	Pengepræmier og Medailler:				2630 50
a.	Præmie af Legaterne. fra det Classenske Fideikommis Etatsraad Schous og Hustrus Legat.	600	"		
b.	Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat): 1 Guldmedaille	320	"		920 "
6.	Tilfældige Udgifter: Til Bohave og Istandsættelser				100 "
7.	Indkøb af Obligationer				
8.	Kassebeholdning:				
a.	Rede Penge	2628	35		
b.	Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . . .	265	96		
c.	Guldmedailler				
d.	2 Sølvmedailler	25	"		
	Forskellige mindre Sølvmedailler til Værdi 38 Kr. og et Sæt Guld- og Platinvægte opbevares i Kassen.				2919 31
	Samlet Udgift . . .				24529 16

Af disse Udgifter ere 1 a, b, g faste, 1 c—f, 2, 5 og 6 kalkulatoriske, 3, 4 afhænge af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 tager Kassekommissionen Beslutning.

Det ændrede Budget er i Henhold til Vedtægternes § 17 trykt og omsendt til Medlemmerne den 19de December.

Museumsinspektør Dr. F. Meinert gav derpaa en Meddelelse om Snyltefluer hos Hvirveldyr, der ikke vil blive offentliggjort i Selskabets Publikationer;

Skolebestyrer Dr. J. L. Heiberg meddelte et lille Bidrag til Belysning af Middelalderens Kendskab til Græsk, som er optaget i Selskabets Oversigt for i Aar S. 198—204; og

Bestyrer af meteorologisk Institut A. Paulsen gav en Meddelelse om et formodet Mødsætningsforhold mellem Variationerne i Deklinationsnaalens daglige Amplituder i de arktiske og i de tempererede Egne. Et Uddrag af denne Meddelelse er optaget paa Fransk i Selskabets Oversigt for i Aar S. 179—182.

I Mødet fremlagde Sekretæren et lille Skrift af Prof. em., Dr. Jap. Steenstrup, «Nogle Bemærkninger om Ottar's Beretning til Kong Alfred om Hvalros- og Hvalfangst i Nordhavet paa hans Tid,» Særtryk af Hist. Tidskr. Dets Indhold var af Forfatteren meddelt Selskabet i dettes Møde den 13. Oktober 1876. Det vil blive optaget paa næste Aars Bogliste.

I Mødet var fremlagte de paa Boglisten under Nr. 752—767 opførte Skrifter, hvoriblandt privat Gave fra Hr. Paolo Molteni i Milano.

Tilbageblik

paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1889.

Ved Slutningen af Aaret 1888 talte Selskabet 52 indenlandske og 76 udenlandske Medlemmer. Det har i Aarets Løb mistet 2 indenlandske Medlemmer, nemlig Biskop over Fyns Stift, Dr. theol. C. T. Engels toft, der blev Medlem af den historisk-filosofiske Klasse den 3. Dec. 1847, og Professor, Dr. med. & phil. C. T. Barfoed, der tillige var Formand for Carlsbergfondets Bestyrelse; han havde været Medlem af Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse siden den 22. Dec. 1865. Selskabet har desuden mistet 7 udenlandske Medlemmer, nemlig den norske Professor Dr. O. J. Broch, optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 11. April 1867, Professor F. C. Donders i Utrecht, Medlem af samme Klasse siden den 4. April 1879, Selskabets ældste Medlem, Kemikeren M.-E. Chevreul, af det franske Institut, i Paris, der blev Medlem af Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 10. Maj 1833, det i samme Klasse nylig (5. April) optagne Medlem, Major, Dr. G. H. Halphen i Versailles, og endelig den engelske Fysiker Dr. J. P. Joule, Medlem af samme Klasse siden den 14. April 1873; af den historisk-filosofiske Klasse har Selskabet mistet Professor, Senator M. Amari i Firenze, Medlem siden den 22. April 1870, og Professor C. G. Cobet i Leiden, Medlem fra den samme Dag.

I Mødet den 5. April optog Selskabet følgende udenlandske Medlemmer, i den historisk-filosofiske Klasse: Professor, Dr. Chr. Cavallin i Lund, Gehejmerraad, Prof., Dr. R. v. Jhering i Göttingen, Professor, Dr. W. Wundt i Leipzig, Gehejmerraad, Professor, Dr. E. Zeller i Berlin, og i den naturvidenskabelig-

mathematiske Klasse, Professor, Dr. A. Fr. Holmgren i Upsala, Professor, Dr. G. Mittag-Leffler i Stockholm, den norske Professor, Dr. S. Lie i Leipzig, Professor emer., Dr. V. Lilljeborg i Upsala, Professor, Dr. A. G. Nathorst i Stockholm, Professor ved Landbruksakademien L. F. Nilson i Stockholm, Professor i Botanik, Dr. Fr. C. Schübeler i Kristiania, Professor E. D. Cope i Philadelphia, Professor O. Ch. Marsh i New Haven, Professor, Dr. C. Gegenbaur i Heidelberg, Professor, Dr. R. Leuckart i Leipzig, Professor D. Mendeleeff i St. Petersburg, Professor G. Darboux, af det franske Institut, i Paris, Major, Dr. G. H. Halphen, af det franske Institut, i Versailles. Ved Aarets Slutning talte Selskabet 50 indenlandske Medlemmer og 87 udenlandske Medlemmer, af hvilke 26 indenlandske og 30 udenlandske høre til den historisk-filosofiske Klasse, medens 24 indenlandske og 57 udenlandske ere af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

I Mødet den 28. April genvalgtes Professor, Dr. H. G. Zeuthen til Selskabets Sekretær og Arkivar for de næste fem Aar, Professor, Dr. Vilh. Thomsen til dets Redaktør for samme Tidsrum, og til Revisor genvalgtes Dr. H. Topsøe for de næste tre Aar.

I Kassekommissionen, hvor Professor F. Johnstrup fratraadte efter Tour, genvalgtes denne for de næste fire Aar. Han genvalgtes ligeledes til Kommissionens Formand.

Ordbogskommissionen har ingen Beretning afgivet.

Regestakommissionen har udgivet 2den Rækkes I. Binds 6te og sidste Hæfte og har forberedt og stillet Forslag om Udgivelsen af andet og sidste Bind, som skal indeholde Regester for Tiden 1536—1660.

Selskabet har i Aarets Løb holdt 14 ordinære og et ekstraordinært Møde. Heri blev givet 19 videnskabelige Meddelelser, 7 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse, hvoraf et var forfattet af et udenlandsk Medlem og 12 af Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, blandt hvilke ogsaa

et var forfattet af et udenlandsk Medlem, medens et enkelt Foredrag (af Prof. em. Jap. Steenstrup) optog tvende Møder. Af disse Meddelelser ere to blevne optagne i Selskabets Skrifter, medens tolv dels ere optagne, dels ville blive optagne i Selskabets Oversigter, deraf flere paa Fransk. Desuden er af Selskabets Medlemmer en ifjor forelagt Afhandling af Prof., Dr. C. F. Lütken optagen i Skrifterne, og to Meddelelser fra ifjor, en af Prof., Dr. Thiele og en af Lektor, Dr. Bohr, optagne i Oversigten paa Fransk.

Af Selskabets Skrifter er i Aarets Løb udkommet den historisk-filosofiske Afdelings 6. Rækkes II. Bind Nr. 4 (J. L. Ussing, Phratri-Beslutninger fra Dekeleia), Nr. 5 (C. N. Starcke, Etikens teoretiske Grundlag) og Nr. 6 (Alfr. Lehmann, Skelneloven), samt III. Bind Nr. 1 (H. Høffding, Psykologiske Undersøgelser) og af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdelings 6. Række IV. Bind Nr. 8 (E. Warming, Podostemaceae III), hvormed dette Bind sluttede, V. Bind Nr. 1 (C. F. Lütken, Tandhval-Slægterne *Steno*, *Delphinus* og *Prodelphinus*) og Nr. 2 (H. Valentiner, De endelige Transformationsgrupperes Theori.)

Selskabets Guldmedaille er tilkendt Dr. Alfr. Lehmann for Besvarelse af den i 1887 udsatte filosofiske Prisopgave om «Følelsernes Natur, Optræden og Systematik» og den Thottske Pengepræmie, 600 Kr., Cand. mag. K. Rørdam for den for dette Legat i samme Aar udsatte Prisopgave om «De mesozoiske Lerarter paa Bornholm».

I Stedet for afdøde Professor C. T. Barfoed, hvis Funktionstid som naturkyndigt Medlem af Carlsbergfondets Direktion først vilde være udløben den 25. September 1896, valgte Selskabet Professor, Dr. E. Warming for det resterende Tidsrum. Direktionen har indsendt sin sædvanlige Beretning (S. (14)-(24)). Om Hs. Maj. Kongens Stadfæstelse af Tredje Tillæg til Fondets Statuter under 3. Januar d. A. se Overs. f. 1888 S. (62).

Mendes og Thmuis i Nedre-Ægypten.

Af

J. L. Ussing.

(Meddelt i Mødet den 11. Januar 1889.)

Hertil Tavle I—II.

Som bekendt har det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab Æren af at have givet det første dygtige Bidrag i den nyere Tid til Kundskaben om det gamle Ægypten og dets Monumenter, idet det i Midten af forrige Aarhundrede udgav Nordens Rejse i Ægypten (*Voyage dans la Basse et la Haute Egypte*). Under de daværende Forhold var allerede selve Rejsen, som den danske Søofficér udførte paa Kong Christian VI's Bekostning, en Mærkværdighed; men enestaaende blev den ved den Dygtighed, hvormed den var foretaget, og ved de fortrinlige Kaart og de smukke Tegninger, som den kunstforstandige Officér havde udført, og som nogle Aar efter hans Død bleve udgivne i et for den Tid sjældent Pragtværk. Siden den Tid har dette Selskab maaske slet ikke beskæftiget sig med Ægypten, og naar jeg nu atter vover at henlede Opmærksomheden paa dette Land, skyldes det nærmest dets Omtale i den græske Litteratur. Ved Siden af de epokegørende Opdagelser, som i det sidste halve Aarhundrede ere gjorte i Assyrien, Babylonien og Ægypten, opstaar idelig Spørgsmaalet om de græske Kilders, navnlig Herodots Paalidelighed. Hvad man tidligere ansaa for taabelige Opdigtelser, viser sig nu ofte at være fuld Sandhed. Den gamle

Græker har virkelig været en saare omhyggelig og sandhedskærlig Gransker, og man kan godt stole paa, hvad han beretter efter eget Syn; hvad andre have fortalt ham, maa disse, og ikke han, bære Ansvar for. Det er hans Beretning om det ægyptiske Mendes, vi her skulle drøfte. Der, fortæller han, dyrkedes Pan med Bukkehoved og Bukkeben, og der underholdt man en hellig Buk. I den nyeste Tid synes man at mene, at dette er galt alt sammen; Guden har haft et Vædderhoved, og det var en hellig Vædder, og ingen Buk, man dyrkede der; ja efter at Ebers i sin Uarda har ladet «den hellige Vædder i Mendes» spille en saa betydelig Rolle, er dette Dyr blevet almindelig kendt i den dannede Verden, og Herodots Buk antages som beroende paa en Misforstaaelse. Det har nu forekommet mig umuligt, at Herodot og de andre Grækere ikke skulde kunne skelne en Buk fra en Vædder, og jeg haaber ogsaa at vise, at dette ikke er Tilfældet.

Jeg maa desværre begynde med den Tilstaaelse, at jeg er ikke Ægyptolog af Fag. Hvad der i disse Blade findes af Hieroglyftydning, skyldes andre; foruden de Arbejder, som tidligere Granskere have udgivet, maa jeg særlig nævne Professor Valdemar Schmidt som den, der har hjulpet mig. Men jeg har haft det Held i afvigte Foraar at kunne tilbringe en Tid i Nedre-Ægypten, i Mansurah, og paa Udflugter derfra kom jeg til at se Steder, som i Almindelighed ere lidet bekendte. Dette gælder særlig om Thmuis, som rigtignok allerede Wilkinson havde set og beskrevet, og som senere er blevet nærmere undersøgt af Brødrene Brugsch, der have bragt interessante hieroglyfiske Dokumenter derfra til Bulak, men som nu syntes at skulle overgives til Forglemmelse; i det mindste kender Bådekers fortrinlige Rejsebog intet til den. Den interessanteste Helligdom, som findes der, er rigtignok udgivet i Description de l'Égypte, men Tegningen er tildels misforstaaet; den flygtige Tegning i Burtons Excerpta hieroglyphica (1828) er lige saa utilfredsstillende; tilmed er dette Værk kun blevet

trykt i et meget ringe Antal Exemplarer, og de fleste af disse siges at være defekte; her i Byen findes det ikke. Jeg troede derfor, at det var rigtigt, om jeg offentliggjorde de Tegninger, jeg selv havde udført paa Stedet, skønt heller ikke de kunne gøre Fordring paa fuld Nøjagtighed, da det var flygtige Skitser, som jeg dengang ikke tænkte paa at udgive. Dertil kom endnu, at jeg ønskede at rette en paafaldende Fejltagelse i den ægyptiske Geografi; thi skønt Beliggenheden af Thmuis allerede af den franske Expedition var ansat fuldkommen rigtig og Wilkinson havde den paa samme Maade, har dog Brugsch, og efter ham Dümichen, vilkaarlig ombyttet Navnene Thmuis og Mendes. Efter dem henføres nu stadig de i Thmuis fundne Monumenter til Mendes, blandt andre den interessante Hieroglyfindskrift, vi nedenfor nærmere skulle omtale; den gaar altid under Navnet «Stelen fra Mendes». Det kunde synes dristigt, særlig i Spørgsmaal om Ægyptens Geografi, at træde op imod to saadanne Autoriteter, som Brugsch og Dümichen; men Fejltagelsen er aabenbar, og i et Fag, der som Ægyptologien endnu er i sin Vorden, kan enhver Fejltagelse have uberegnelige Følger.

Mendes og Thmuis vare Nabostæder. Paa Herodots Tid vare de Hovedstæder hver i sin Nomos; der var en Mendesisk og en Thmuitisk Nomos¹⁾; men siden bleve de forenede til een, den 16de Nomos i Nedre-Ægypten. Denne beholdt Navnet den Mendesiske; men Thmuis var Hovedstaden²⁾; den havde hævet sig paa den førstes Bekostning.

¹⁾ Herodot II, 166: *Καλασιρίων δὲ οἶδε ἄλλοι νομοὶ εἶσι, ... Μενδήσιος ... Θμουίτης.*

²⁾ Ptolemæos IV, 5, 51: *Μενδήσιος νομὸς καὶ μητρόπολις Θμοῦς.* Aristid. 48, p. 361: *ὁ Μενδήσιος νομὸς καὶ ἡ πόλις αὐτῶν, ἣν ὀνομάζουσι Θμοῦν.*

Mendes har i sin Tid ikke været uden Betydning. Manetho kalder - det 29de Dynasti Mendesier. Stor Magt havde disse Konger i Mendes næppe. Det var under Persernes Herredomme, at det lykkedes en Del af Ægypterne i dette af talrige Flodarme og Kanaler gennemskaarne Land at hævde deres Uafhængighed. Amyrtæos havde resideret i Sais; fra 398 f. Chr. er Mendes Residensstaden i 20 Aar under Nepherites I, Achoris, Psammutis og Nepherites II; derefter følger det 30te Dynasti med Nektanebos, som residerede i Sebennytos.

Efter Herodot¹⁾ betyder *Μένδης* en Buk, og dette er ogsaa Navnet paa den Guddom, der dyrkedes her som Hovedgud. Medens Thebæerne og de andre Ægyptere ofre Geder, men ikke Faar, siger han, er det omvendt med Mendesierne. De have særlig Ærefrygt for Gederne, navnlig for Gedebukkene. Een saadan var særlig hellig; naar den døde, var der stor Sorg i hele Distriktet, ligesom over Apis i Memphis og Mneuis i Heliopolis. Man fortalte endog, at denne Buk havde kødelig Omgang med Kvinder. Dette, der hos Herodot omtales som et enkelt uhyggeligt Tilfælde, bliver hos Pindar og hos senere Forfattere anført som noget almindeligt²⁾.

Men hvem er denne Gud, der dyrkedes i Mendes? Herodot siger, det er Pan, en af de 8 ældste ægyptiske Guder. Han tilføjer, at Malerne og Billedhuggerne afbildede ham ligesom

¹⁾ Herodot II, 46. Naar Hieronymus siger, at det er *θμουίς*, der betyder en Buk (Comment. in Isaiam cap. XLVI: «Pleraque oppida eorum ex bestiis et iumentis habent nomina, *Κυνών* a cane, *Λέων* a leone, *θμουίς* lingua Aegyptiaca ab hirco, *Λύζων* a lupo»), maa dette bero paa en under disse Forhold let forklarlig Misforstaaelse. Hieronymus kunde sikkert ikke Ægyptisk; det er en Reminiscens fra Herodot, der foresvæver ham eller hans Kilde.

²⁾ Se Plutarch. Gryllos 5, 4. Strabø XVII, 1, 19, hvor de nyeste Udgivere med Urette have udeladt Citatet af Pindar: *Μένδητα παρὰ κρημνὸν θαλάσσης ἔσχατον. Νεῖλον κέρασ, αἰγίζατοι ὄνι τράγοι γυναιξὶ μίσγονται.* Aristides anfører i sin 48de Tale (p. 360 f.) det første Vers heraf som et Exempel paa Digternes Upaalidelighed, thi «ved Mendes er der hverken Brink eller Hav; det er ikke muligt at øjne Havet».

Hellenerne med Bukkehoved og Bukkeben, dog ikke fordi de troede, at han saa saaledes ud¹⁾, men af en anden Grund, som han ikke vil sige. Dette er nu højst besynderligt; thi i alle de ægyptiske Billeder, vi have, findes ingen Gud med Bukkehoved, og Bukkeben vilde jo stride aldeles imod den ægyptiske Maade at karakterisere Guderne paa, da det altid er Hovedet, og ikke nogen anden Legemsdel, man laaner fra Dyrene. Imidlertid, den ægyptiske Guds Identifikation med Pan var almindelig vedtagen. Staden Chemmis i Øvre-Ægypten, som Herodot II, 91 omtaler, hedder hos Diodor I, 18 Chemmo, og denne Forfatter bemærker, at Navnet betød Pans Stad. Plutarch²⁾ har hørt, at der omkring denne By boede Paner og Satyrer, og Ptolemæos³⁾ nævner Panopolis eller «Panernes By» som Hovedstad i den Panopolitiske Nomos. Dens Plads vises ved Achmim, hvor der er Levninger af et Tempel fra Ptolemæernes Tid. En dér funden Indskrift⁴⁾ melder, at en Statue af Kejser Trajan er bleven oprejst og indviet til den store Gud Pan, *Πανὶ θεῷ μεγίστῳ*, af en Tiberius Claudius, der var *προστάτης Τρίφιδος*⁵⁾ καὶ Πανὸς θεῶν μεγίστων. Ogsaa i Apollinopolis (Edfu) var der, som Indskrifter vise⁶⁾, et Pans Tempel.

1) Smlg. Papyrus Sallier II: «Du skal ikke udlugge Dig Billeder af Gud i Sten og gøre Dig Statuer af ham med den dobbelte Kongekrone paa Hovedet. Man ser ham ikke; ingen Tjeneste, intet Offer kan naa ham; han kan ikke fremkaldes ved hemmelige Ceremonier; man kender ikke det Sted, hvor han bor; man finder ham ikke ved Hjælp af de hellige Skrifter.» Lieblein, Gammel ægyptisk Religion II S. 171.

2) Plutarch. Isis og Osiris 14.

3) Ptolemæos IV, 5, 72: *Πανοπολίτης νομὸς καὶ μητρόπολις Πανόπολις ἢ Πανῶν πόλις*. — I Fayum er fundet et Elfenbens Relief fra Romertiden forestillende Pan med Bukkeben fløjtende og dansende, se Maspéro, Guide au Musée de Boulaq p. 389 n. 5691.

4) Böckh. Corp. Inscr. Græcar. III n. 4714.

5) En Forklaring af dette Navn er forsøgt af Dümichen i Meyers Geschichte des alten Aegyptens I S. 159.

6) Böckh. Corp. Inscr. Græcar. III n. 4837 f.

Efter den almindelige Antagelse er Herodots Pan i Mendes den ægyptiske Chnum eller Chnub, senere kaldet Chnuf; Plutarchs *Κνήφ* er formodentlig en Status-constructus-Form ¹⁾. Denne Gud dyrkedes paa mange Steder, særlig i Over-Ægypten; blandt andet stod der paa Oen Elephantine ²⁾ ved Ægyptens sydlige Grænse et anseligt Tempel for ham, som nu desværre er ødelagt. Han antages at være en af Ægyptens ældste Guder. Stammen chnum skal betyde at sammenføje. Han er Verdens Ophav ³⁾; af sin Mund har han udkastet det Æg, hvoraf Ptah, Verdens egentlige Danner og Former, fremstod. Han er Verdens Sjæl, ba. Men det ægyptiske Ord ba (stat. constr. formodentlig bi) betyder ogsaa en Vædder, og en Vædder som Hieroglyf betegner Sjælen og den livgivende Kraft. Hieroglyfiske Indskrifter betegne Chnum med Vædderen, men ofte ikke blot med én, men med 4 Væddere eller med 4 Hoveder som en firdobbelt Vædder; han er ba eller Livet i de 4 Guder Ra, Schu, Seb og Osiris ⁴⁾ (efter Brugsch de 4 Elementer, Hden, Luften, Jorden og Vandet). Efter Porphyrios fremstilles han som et Menneske med mørkeblaa Farve, men dertil ogsaa med et Vædderhoved ⁵⁾. Og ovenpaa Vædder-

¹⁾ V. Schmidt, Assyriens og Ægyptens gamle Historie S. 1034 og 1038 ff. Brugsch, Religion und Mythologie der alten Aegypter (1888) S. 290 ff.

²⁾ Strab. XVII, 1, 48: ἐν ταύτῃ πόλιν ἔχουσα ἱερὸν Κνούφιδος.

³⁾ Porphyrios hos Euseb. Præpar. Evang. III, 11, 45: Τὸν δημιουργὸν, ὃν Κνήφ οἱ Αἰγύπτιοι προσαγορεύουσιν, ἀνθρωποειδῆ, τὴν δὲ χροιάν ἐκ κυανοῦ μέλανος ἔχοντα, κρατοῦντα ζώνην (snarere ζωήν) καὶ σκήπτρον, ἐπὶ δὲ τῆς κεφαλῆς πτερὸν βασιλείον περικείμενον, ὅτι λόγος δυσέυρετος καὶ ἐγκρυμμένος καὶ οὐ φανὸς, καὶ ὅτι ζωποῦς καὶ ὅτι βασιλεὺς καὶ ὅτι νοερώς κινεῖται, διὸ ἢ τοῦ πτεροῦ φύσις ἐν τῇ κεφαλῇ κεῖται. Τὸν δὲ θεὸν τοῦτον ἐκ τοῦ στόματος προῖεσθαι φασὶν ὄν, ἐξ οὗ γεννᾶσθαι θεὸν, ὃν αὐτοὶ προσαγορεύουσι Φθῆ, οἱ δὲ Ἕλληνες Ἥφαιστόν.

⁴⁾ Brugsch: Zeitschrift f. ägypt. Sprache u. Alterth. 1871. S. 82. Religion u. Mythologie des alten Aeg. S. 272 f. Mythologische Inschriften alt-ägyptischer Denkmäler S. 736 ff.

⁵⁾ Porphyr. hos Euseb. Præp. Evang. III, 12, 1: Κατὰ τὴν Ἐλεφαντίνην πόλιν τετίμηται ἄγαλμα πεπλασμένον μὲν, ἀλλ' ἀνδρείελον καὶ καθήμενον.

hovedet har han et ejendommeligt Hovedsmykke, som Porphyrios kalder en Kongekrone, og hvis Navn Ægyptologerne læse atef. Det bestaar af to snoede Horn, der vende til stik modsatte Sider; midt imellem disse staar Solskiven og den høje Hue imellem to Fjer, som man kalder Osiriskronen, og paa hver Side af denne en Uræosslange. Denne Atef finde vi saa godt som altid paa Chnum's Hoved; men det er ikke ham alene, der bærer den. Vi finde den paa Horus med Høgehovedet¹⁾, paa Sebek med Krokodillehovedet²⁾; vi finde den paa Kongers og Dronningers Hoveder³⁾; vi se Konger bringe den som en Gave til Chnum, eller vi se den opstillet paa en Stang. Disse saakaldte Bukkehorn tilhøre altsaa en Prydelse, der kan tages af og sættes paa; men i andre Tilfælde synes de at staa i en virkelig organisk Forbindelse med Vædderhovedet og at være fremvoxede af dette, som paa den store Stele, vi ndfr. nærmere skulle omtale, den saakaldte Stele fra Mendes⁴⁾, eller paa Billedet fra Philæ⁵⁾, hvor Chnum's Symbol, en stor Krukke med et Vædderhoved, bæres i Procession. Ogsaa i Afbildningen af Stjernebilledet Vædderen⁶⁾ ses Dyret med begge Par Horn; man maatte gøre dobbelt Ære ad en saadan Vædder, naar den var hellig og guddommelig. Brugsch kalder den i dette Tilfælde «Widderbøck». Jeg véd ikke, hvad dette betyder, og Navnet forekommer mig i høj Grad vildledende. Mærkes maa det ogsaa, at, naar man i Hieroglyfskrift tegnede en Vædder, gav man den ikke de almindelige Vædderhorn, men disse saakaldte Bukkehorn; man har uden Tvivl fundet.

κριαῖον τε τὴν χροιάν, κεφαλήν δὲ κριοῦ κεκτημένον καὶ βασιλείον κέρατα πράγμει ἔχον, οἷς ἔπικεστι κύκλος ὀσσοειδῆς. Κάθηται δὲ παρακειμένου κεραμείου ἀγγείου, ἐφ' οὗ ἄνθρωπον ἀναπλάσσειν.

¹⁾ I Edfu og Esneh, Description de l'Égypte, I, pl. 64 og 86.

²⁾ I Ombos og Esneh, Description de l'Égypte, I, pl. 73 og 74.

³⁾ Description de l'Égypte, I, pl. 15, 51 o. a.

⁴⁾ Brugsch, Mythologische Inschriften p. 629.

⁵⁾ Description de l'Égypte, I, pl. 10, n. 4.

⁶⁾ I Esneh, Description de l'Égypte, I, pl. 79 og 87; i Erment. smsds. pl. 96.

at dette var den tydeligste Maade at fremstille Sagen paa, da Hornene vanskelig vilde kunne ses, hvis de ikke laa helt udenfor Figuren; ogsaa Æslernes Øren blive jo undertiden tegnede ligedan, saa at de gaa hver til sin Side. Paa den anden Side, naar den thebanske Gud Amon blev afbildet med Vædderhoved, hvilket i det mindste i den senere Tid ofte forekommer, har han kun de almindelige Vædderhorn, der jo ogsaa efter ham kaldes Amonshorn, og ikke de snoede Horn eller Atef, der betegne Chnum ¹⁾).


Ligesom Chnum fremstilledes med Vædderhoved og i Vædderskikkelse, saaledes var ogsaa Vædderen ham helliget. Dette siger Porphyrios ²⁾, og det stadfæstes ved den store Indskrift i Museet i Bulak, som i 1871 blev fundet i Thmuis af Ægyptologen Heinrich Brugschs Broder Emil Brugsch, og som i Almindelighed gaar under Navnet Stelen fra Mendes ³⁾. Indskriften beretter, hvorledes Kong Ptolemæos Philadelphos har besøgt Thmuis, den mægtige Vædderguds Stad, har ladet sin Søster og Hustru Arsinoe udnævne til Gudens Overpræstinde, og eftergivet denne Nomos Told og andre Afgifter. Gudens Tempel var under Bygning; ved Kongens Gavmildhed fortsættes Bygningen med Kraft, og i hans 21de Regeringsaar er det fuldendt. Men da har man ogsaa i en Landsby udenfor Byen fundet en Vædder, som de skriftkloge paa Grund af en hellig Bog erkendte at være i Besiddelse af alle de fornødne Tegn og at være et helligt Dyr, og denne er nu bleven indført i Templet som Genstand for guddommelig Ærefrygt. Billedet paa Stenen viser Kong Ptolemæos Philadelphos og hans Søster

¹⁾ Lepsius i *Zeitschrift für Aegyptische Sprache und Alterthumskunde*, 1877, S. 8 ff.

²⁾ Porphyr. hos Euseb. Præp. Evang., III, 11, 46: ἀφιέρωται τῷ θεῷ τοῦτο πρῶβατον. Den tilføjede Grund, διὰ τὸ τοὺς παλαιοὺς γαλακτοποτεῖν, ville vi skænke ham; den viser os, hvorfor han har sagt πρῶβατον og ikke χρώς.

³⁾ Udgivet af Mariette i *Monuments divers*, pl. 43, og endnu nojagtigere af Brugsch i *Mythologische Inschriften* S. 628—31, oversat S. 658—71.


Arsinoe tilbedende og ofrende Gaver til Vædderen, som er opstillet paa et Fodstykke. Bagved dette staar den store Gud med Vædderhoved og Atef imellem hans Søn, den lille Horpechrut eller Harpokrates med Fingeren paa Munden, og hans Hustru, der paa Hovedet bærer en Fisk, Tegnet for denne Nomos. Bag ved dem, eller om man vil, ved Siden af dem, thi dette udtrykkes paa samme Maade, staar endnu en Gang Arsinoe, der ikke blot er Overpræstinde, men selv er Gudinde; thi de gamle Ægyptere ydede, som bekendt, deres Konger og Dronninger guddommelig Ære, og Ptolemæerne optog dette paa ny, først maaske Arsinoe; thi naar Ptolemæos den Første havde sin Helligdom i Ptolemais, da var dette græsk Skik, saasom han havde anlagt Staden; men Arsinoe dyrkes paa ægyptisk Vis; huu havde sin egen Præstinde og sin egen Kanephore ¹⁾).

De vedføjede Hieroglyfindskrifter angive Figurernes Navn og Betydning. Over Vædderen staar²⁾: «Kongen over Øvre- og Nedre-Ægypten, som er Livet i Ra, Livet i Schu, Livet i Keb, Livet i Osiris, Kongernes Konges Vædder, Vædderen, som er kommet til Syne i Staden Tanon ()». Over Drengen staar: «Horus den unge, den store Gud i Tat, som troner i Tat og er Herre over alt Land»; over Kvinden med Fisken paa Hovedet staar: «Gudinden Hamchit (maaske det nordlige Ægypten), den rige, som er i Tat, den guddommelige Hustru i Ba's (Vædderens) Hus, Solens Øje, Herskerinden over Himlen, Dronningen over alle Guder». Men over Hovedpersonen, den imellem begge staaende Gud med Vædderhovedet, læses ikke, som vi havde ventet, Chnum eller Knep, men «Bi-neb-tet, den store Gud, Livet af Ra, den avlende Vædder, Herren over





¹⁾ Revillout, *Revue Egyptologique*, I, p. 14 f.

²⁾ Oversættelsen, tildels efter Brugsch, tildels efter Professor Valdemar Schmidt, gør ikke Fordring paa at være nogen ordret Gengivelse.

de skønne, Himlens Herre, Gudernes Konge, der giver Livet som Solen». Hieroglyfisk skrives Navnet saaledes:



først Vædderen ba, med den tilføjede lille Vase eller Urtepotte, som viser, at det er Guden, der menes, saa Stavelsetegnet for neb ; derefter



 Billedet af en Genstand, der har Navnet tat, tet eller ded. Denne Genstand findes snart afbildet enkelt, snart, som her, fordoblet for Symmetriens Skyld. Hvor ofte den end kommer igen, og det ikke blot i Hieroglyfindskrifter, men ogsaa i særskilte Exemplarer af brændt glasseret Ler, blaåt eller grønt, naturligvis smaa Efterligninger af den virkelige Genstand, maa vi dog desværre tilstaa, vi vide ikke, hvad det betyder. Man har tidligere kaldt det en Nilmaaler; der er fremsat andre Hypotheser; nu antager Brugsch, at det er Osiris' Rygrad, der som Relikvie opbevaredes i Staden Busiris¹⁾. Paa en Afbildning²⁾ synes det, som om denne underlige Søjle bliver oprejst ved Hjælp af et Toy; er det maaske et Slags Alter eller en anden Festgenstand? Vi vide intet uden, at de fonetiske Tegn tyde paa at den har heddet tat, tet, ded eller noget lignende. Til Slutning Determinativerne, ,  t, her formodentlig kun Hunkønsmærke, og ligesom den inddelte Kreds , der følger efter, kun Angivelsen af, at det er en By, der menes. Tat er altsaa Byens Navn, og Guden hedder Bi-neb-tet, Herre i Tat. Man antager nu, at Bi-neb-tet skulde være det samme som Mendes, idet «b ofte i Ægyptisk ombyttes med m». Men det er ikke oplyst, i hvilket Omfang en saadan Ombytning kan finde Sted, og navnlig ikke, om det kan ske i Begyndelsen af et Ord; der er heller ikke gjort rede for, hvorledes neb svinder ind til det blotte n. Jeg har derfor stor Tvivl om Identifikationen af Bi-neb-tet og Mendes, saa

¹⁾ Brugsch, Religion u. Mythologie der Aegypter S. 634 f.

²⁾ Lepsius, Auswahl der wichtigsten Urkunden Tavle XVI Linie 6.

meget mere som det fuldt saa vel var Staden som Guden, der hed Mendes; om Gudens Navn have vi kun Herodots Vidnesbyrd, om Staden baade Herodots og alle andres. Staden kan naturligvis ikke hedde Tats Herre; men den maa hedde enten Tat alene eller ogsaa, som der ogsaa staar i denne Indskrift, Væddergudens Hus, , Pi-bi-neb-tet, eller Vædderens Hus, , Pi-ba¹⁾. Og denne Stad, hvor Monumentet har hjemme, er ikke Mendes, men Thmuis. Det er altsaa denne, der hedder Tat, og det er vilkaarligt, til Fordel for den omtalte Hypothese, at man har ombyttet Navnene.

Lad altsaa Chnum, hvem vi her se afbildet ganske som ellers, være den Gud, der dyrkedes i Thmuis, og dér kaldes Ba-neb-tat: men derfor er han ikke Pan i Mendes. Der er hos Porphyrios ikke Spor af at Kneph skulde være Grækernes Pan, lige saa lidt som Strabo tænker sig, at Pan i Mendes skulde være den samme som Knuphis i Elephantine. Herodot siger om den Mendesiske Pan, at han havde Bukkehoved; men Guden i Thmuis havde, som Monumenterne vise, Vædderhoved; og Herodot forveksler ikke disse to; han fortæller om Mendesieme, at de ofre Faar, men ikke vove at forgribe sig paa Geder²⁾ og han skelner bestemt Mendes som *αἰγοπρόσωπος* fra Amon som *χρῖοπρόσωπος*. Ligesaa bestemt er Adskillelsen andensteds, som naar det i en magisk Papyrus i Leyden hedder, at man skal lave 3 Figurer af fint Hvedemel, en med Tyrehoved, en med Bukkehoved og en med Vædderhoved, hver staaende paa en Kugle og holdende en ægyptisk Svøbe; den skal man bage og fortære med en bestemt Trylleformular³⁾. Herodot

¹⁾ Brugsch, Dictionnaire géographique p. 1048. Dümichen i Meyers Geschichte Aegyptens, I, S. 261.

²⁾ Herodot. II, 42 og 46.

³⁾ Leemans, Papyri Græci Musei Lugduno-Batavi II, p. 85: ποιήσον ἐξ σεμιδάλεως ζῶδια γ'. ταυροπρόσωπον, τραγοπρόσωπον, χρῖοπρόσωπον. ἐν ἑκαστον αὐτῶν ἐπὶ πόλον ἑστῶτα, μάλιστα ἔχοντα Αἰγυπτίας, καὶ περιχαυνίσας κατὰφαγε κ. τ. λ.


siger, der var en hellig Buk i Mendes, og den Mønt, vi strax nedenfor anføre, viser, han havde Ret; i Thmuis vidne Monumenterne om en hellig Vædder; naar Dyrene vare forskellige, maa ogsaa Guderne have været det. Vi mangle heller ikke Vidnesbyrd om, hvordan Guden i Mendes saa ud; han havde intet Vædderhoved. Det er vistnok et Vidnesbyrd fra en sen Tid, Kejsers Marcus Aurelius; men derfor kunne vi ikke forkaste det. Paa den her afbildede Mønt¹⁾ fra den Mendesiske Nomos ses Guden staaende med stærkt Skæg og med Atef paa Hovedet; paa den fremrakte Haand holder han en tydelig tegnet Buk. Andre Mønter, af mindre Størrelse²⁾, vise Hovedet alene, men uden Forandring. En anden, endnu mindre og meget senere ægyptisk Mønt³⁾ viser os et ungdommeligt, uskægget Hoved med den samme Hovedprydelse og Overskriften ΘΕΟΥ ΠΑΝΟΣ; men vi vide ikke, fra hvilken Egn af Ægypten den skriver sig, og skulle derfor ikke gøre særlig Brug af den her. Se vi paa de to Mendesiske Mønter, kunne vi forstaa, at Grækerne fandt, at dette skæggede Hoved med de ejendommelige Horn havde en vis Lighed med Pans; ogsaa denne Gud havde jo Bukken til sit Yndlingsdyr, og ogsaa han repræsenterede Livskraften eller Avlekraften. Urigtigt er det derimod, som ovfr. bemærket, naar Herodot tillægger ham Bukkeben. Det er heller ikke sandsynligt, at den romerske Nomemønt er korrekt, naar den sætter Guden i en Stilling som Zeus eller Juppiter; han har snarere haft Armen opløftet, og Benene mumieagtig indbundne som Amon. I begge Tilfælde er Forskellen betydelig; men Forvekslingen eller Omdannelsen synes dog mulig.



¹⁾ Description de l'Égypte, Antiquités, V, pl. 58, n. 26.

²⁾ Feuardent, Monnaies de l'Égypte Romaine, p. 316, n. 3552.

³⁾ Feuardent, p. 332, n. 3595.

Der kan saaledes ikke være Tvivl om, at det var to forskellige Guder, der dyrkedes i Mendes og Thmuis ¹⁾. Det er heller ikke mig, der først fremsætter denne Mening. Heinrich Brugsch har selv tidligere ²⁾ paa Grund af den trilingue Indskrift paa en Træsarkofag i Berlin ment, at Pans ægyptiske Navn var Min eller Chem, skønt han nu synes at være vendt tilbage til den almindelige Forestilling, at det skulde være Chnum. Min kaldes han ogsaa baade af Erman ³⁾ og af Maspero, der i sin Guide du visiteur au musée de Boulaq (1884) p. 158 under n. 1728—29 med dette Navn betegner nogle Figurer, der ere indsvøbte som Mumier paa Armene nær, og paa Hovedet have de to lange Fjer, som Amon plejer at bære. Ja Brugsch selv har i sine Mythologische Inschriften S. 756 meddelt Indskrifter fra Panopolis og fra Tentyra, hvor Min eller Chem  er fremstillet i samme Skikkelse som den thebanske Amon med den opløftede Arm. Ogsaa paa en Stele i Museet i København er han afbildet paa samme Maade ⁴⁾. Der opregnes de Guder, til hvem der er ofret. Efter Chem kommer Anubis som Schakal, og derefter Chnum fremstillet som Vædderen med Vandkrukken forån (ḫ). Det er klart, at Chem (eller Min) er forskellig fra Chnum, og Herodots Pan er den første, og ikke den sidste.

Straks i Begyndelsen af denne Afhandling blev det sagt, at Thmuis i den romerske Kejsertid var Hovedstad i den Mendesiske Nomos. Hverken Strabo eller Plinius nævner den:

¹⁾ Skulde det maaske være de to Naboguddomme, der ere afbildede siddende ved Siden af hinanden i Brugschs Mythologische Inschriften S. 750?

²⁾ Brugsch, Sammlung demotischer Urkunden (1850) S. 21.

³⁾ Erman, Aegypten und aegyptisches Leben im Alterthum S. 43.

⁴⁾ V. Schmidt, Textes hiéroglyphiques du musée de Copenhague p. 5, 2^d Linie. Smlgn. samme Forfatters Assyriens og Ægyptens gamle Historie S. 1048.

men den omtales hos Josepos¹⁾. Den laa paa den almindelige Vej fra Alexandria til Pelusium, hvad enten man vilde gaa hele Deltaet igennem til Lands eller, som Vespasian, sejle fra Alexandria (Nikopolis) til Nilens Hovedmunding ved Damiette og saa «opad Floden langs med den Mendesiske Nomos til Staden Thmuis», hvorfra han saa gik over Tanis og Herakleopolis til Pelusium. Ammianus Marcellinus²⁾ omtaler den som en stor By. I Itinerarium Antonini nævnes den som Station baade paa Vejen fra Memphis til Pelusium og paa den fra Pelusium til Alexandria. I den christelige Tid omtales den som Sæde for en Biskop. Her residerede Serapion, den ivrige Forsvarer af den orthodoxe Lære, som har skrevet den hellige Makarios' Levned, og Phileas, som led Martyrdøden under Diokletian³⁾. Stadens Plads kan heller ikke være tvivlsom, da Navnet endnu er bevaret. Med en forbavsende Trøskab hæfte de gamle ægyptiske Navne endnu ved Stedet, hvor de have staaet, selv om der ikke er andet end en nogen Grusbanke tilbage. En saadan Grusbanke ved Navn Tell-et-Tmai **تل طمای**, og tæt derved en lille Landsby Tmai el Emdid **طمای الامدید** ligger nøjagtig paa det Sted, der angives i Itinerariet, 22 Mile fra Tanis og 16 fra Isidis Oppidum. Her have vi altsaa Thmuis. Dette stemmer ogsaa saa godt, som man kan forlange, med Ptolemæos' Angivelse af Bredden, 30° 50'; de nuværende Kaart vise 30° 58'. Dette er alt sammen oplyst i Description de l'Égypte, og Stedet er ansat rigtig paa Kaartet⁴⁾. Der behøvedes ikke mere for at vise,

¹⁾ Josep. Bell. Judaic. IV, 11, 5: ἀναπλεῖ διὰ τοῦ Νείλου κατὰ τὸν Μενδήσιον νομὸν μέχρι πόλεως Θμούεως.

²⁾ Ammianus XXII, 15, 6: Ægyptus . . . , exceptis minoribus multis, Athribi et Oxyryneho et Tmui et Memphi maximis urbibus nitet.

³⁾ Quatremère, Mémoires géographiques et historiques sur l'Égypte I, p. 130 f.

⁴⁾ Description de l'Égypte, Atlas géographique pl. 35. De dér angivne Levninger af en gammel Dæmning mellem Thmuis og Tanis vare maaske den gamle Landevej.

med hvor stor Uret Brugsch nu døber dette Sted Mendes. Men eet vil jeg dog endnu tilføje: Mendes har naturligvis ligget ved den Flodarm, der har faaet Navn efter den, men Tmai ligger omtrent to Mile fra denne og 1 Mil fra den Tanitiske Arm. Hertil knytter sig et Sagn, der fortælles i Description de l'Égypte. En Fyrste i Tmai var fortvivlet over, at Nilens befrugtende Vande aldrig naaede hans Land. Han lovede da, at han vilde give sin eneste Datter, der naturligvis var overordentlig smuk, til den, der kunde komme med Baad til Tmai. En af Elskerne havde begyndt at grave en Kanal til Staden; men en anden fik det Indfald at sætte en Baad paa Hjul, og kom ham i Forkøbet. Han fik Datteren, og den begyndte Kanal blev opgivet. Hvis man af det ovfr. anførte Sted hos Josepos vilde slutte, at man kunde sejle til Thmuis, vilde dette være en overilet Slutning. Vespasian sejlede til det Sted i den Thmuitiske Nomos, hvor han mødte Landevejen, som førte over Thmuis til Pelusium, formodentlig ved det nuværende Kafr-el-Schek, omtrent ligeoverfor Isidis Oppidum. Var han sejlet ned ad den Mendesiske Nilarm til det Sted, hvor Brugsch vil henlægge Thmuis, var han bleven nødt til derfra paa smalle Diger i et meget sumpet Terrain at gaa tilbage til Landevejen.

Den Mendesiske Nilarm kaldes nu Aschmun-Kanalen, og i Texten til Description de l'Égypte hensættes det gamle Mendes til Aschmun. Det vilde saa endnu være det samme Sted, blot med et arabisk Navn, som gav Floden sin Benævnelser. Men der findes intet Bevis herfor, hvorimod Navnet Mendes endnu er bevaret et andet Sted, en Mils Vej højere oppe ved den samme Flodarm; desværre ikke stort mere end Navnet.

Den Mendesiske Nilarm eller Aschmun-Kanalen kaldes ogsaa Bahr-el-Sughair, بحر الصغير, d. e. det lille Vand. Den har fuldstændig bevaret Karakteren af en Flod og ikke af en gravet Kanal. Den gaar fra Mansurah i mange Snoninger imod Ø. N. Ø. til

Menzaleh, hvor den falder ud i den store Sø, der bærer denne Stads Navn. Det var paa det Sted, hvor «den lille Flod» skilte sig fra Nilens Hovedarm, at Araberne i Aaret 1220, efter at Korsfarerne havde erobret Damiette, anlagde en ny Fæstning, som skulde hindre de christne Skarer fra at trænge længere ind i Landet. De kaldte den Al-Mansurah, d. e. den sejrriige, og den kom til at svare til sit Navn; thi Korsfarernes Angreb paa den mislykkedes saa fuldstændig, at de nødtes til at indgaa en ufordelagtig Kapitulation, og endnu værre gik det 30 Aar senere da Louis den Hellige her led det afgørende Nederlag og selv blev tagen til Fange: «Den lille Flod» hedder i Joinvilles Histoire de Saint Louis «le fleuve de Rexi». Udgiverne antage Rexi for at være Rosetta (Raschid). Dette er umuligt; end ikke den simpleste Deltager i Feltoget kunde gøre sig skyldig i en saadan Forveksling. Der maa have ligget en By af dette eller et lignende Navn ved Aschmun-Kanalen. Det franske Kaart angiver i Virkeligheden ogsaa en halv Mil nedenfor Aschmun en Landsby ved Navn Daraksch. Det er sandsynligvis denne, der i det 13de Aarhundrede har været Egnens Hovedstad og givet Floden Navn. Endnu i Begyndelsen af dette Aarhundrede laa «den lille-Flod» som en dyb Grav foran Byen; senere har man for at forøge dens Vandmængde afbrudt Forbindelsen her og ladet den modtage sit Vand højere oppe fra, igennem en 6 Mile lang gravet Kanal; men det gamle Flodleje tæt udenfor Mansurah kan endnu med Lethed forfølges. Faa Minuters Vej udenfor Byen, ved Broen, hvor Kanalen begynder, er Stedet, hvor Fiskerbaadene fra Menzaleh og Postdampskibet lægger til. Sejler man med dette ned ad Floden, kommer man efter 2½ Times Forløb til en ret betydelig By paa Flodens venstre Side; den hedder Dekernes. Ligeoverfor den ligger Landsbyen Mit-Rum (d. e. Grækerbyen)¹⁾, og en halv Mil Syd for denne

¹⁾ Paa det franske Kaart kaldes den Mit Kouneh, vistnok blot en fejlagtig Læsning af Manuskriptet.

ligge nogle Grushøje, som vise, at der har staaet en gammel Stad. Paa det franske Kaart betegnes dette Sted med Navnet Debeleh, og Textens Forfatter mener, det var det gamle Diospolis. Mig blev Stedet vist som Tell-el-Mint, d. e. Ruinhøjen Mendes. Saaledes er det ogsaa betegnet paa Kaartet i Bådekers Rejsehaandbog, og jeg har ingen Tvivl om, at dette er rigtigt. Det maa indrømmes, at heller ikke disse Høje ligge ved Nilarmen, men en halv Mil sydligere; men i en saa lav og sumpig Egn kan Flodløbet have flyttet sig, eller det hele kan have været en Sø.

Alle de gamle Ruinsteder i Deltaet frembyde et sørgeligt, trostesløst Skue. Næsten ikke en eneste Stump af de mægtige Granitbygninger staar opret; alt er kastet til Jorden, Granitstenene ere slaaede i Stykker og for en stor Del bortførte, og hvad der var Kalksten, og det var Bygningernes Fundamenter, er helt forsvundet; det er brændt til Kalk, som man ellers havde maattet hente langvejsfra. Beboernes Huse, der i Almindelighed vare opførte af soltørrede Sten, ere ved Regn og Oversvømmelse sunkne sammen til formløse Masser; og de Høje, som derved opstode, ere gennemrodede af Bønderne, som i de gamle Mure og det Affald, de gemte, fandt brugbar Gødning og Jord til deres Marker. Nu ligge de som sorte Grusbunker, undertiden oversaaede med smaa Potteskaar, naar Stedet ogsaa har været beboet i Romertiden; der vokser knap et Græsstraa paa dem. Det sørgelige Udseende af Højene ved Mendes bliver ikke synderlig forbedret ved at hele Eggen er i høj Grad sumpet. Den halve Del af Aaret staar den under Vand, og den anden Halvdel er der ingen, der gør sig den Ulejlighed at dyrke den; det vilde kræve betydelige Kanal anlæg. Hvad man nu sér af den oldægyptiske Stad, indskrænker sig til nogle enkelte Blokke af rød Granit, stærkt medtagne af Aarhundreders Regn. Ingen Hieroglyfer var at finde paa dem; ingen arkitektoniske Profiler var at se; jeg kunde kun bemærke, at et Par Stenblokke syntes at have hørt til et lille

Kapel eller *Ædicula*. Det siges, at der enkelte Steder i Husene i Mit-Rum og Dekernes skulle findes Granitstene fra Mendes; men jeg havde ikke Tid til at opsøge dem.

Større Udbytte giver en Rejse til Thmuis. Den første Station paa Jernbanen fra Mansurah til Kairo hedder Simbellauin. Derfra har man knap to Timers *Æsels-Ridt* til Landsbyerne Ibn Salam og Tmai el Amdid, hvorved de store Grushøje ligge, som benævnes Tell-et-Tmai. Deres Udstrækning er ret anselig; man ser, det har ikke været nogen lille By. Saa snart man kommer saa nær, at Højene hæve sig tydelig i Horizonten, undres man over at se noget, der ser ud som et højt firkantet Taarn. En halv Times Tid derefter befinder man sig paa Toppen af Højen ligeoverfor den uhyre monolithe Nische, som er afbildet paa medfølgende Tavle I—II, med Undtagelse af Obeliskens i Heliopolis og Pompeius' Søjlen ved Alexandria det eneste Monument fra Ægyptens Oldtid, som endnu findes staaende i Nedre-Ægypten. Den bestaar af en eneste rød Granitblok, næsten 7 Meter høj; i denne er udhugget en firkantet Nische, hvis Gulvflade er omtrent 2,70 i Kvadrat.

Monolithe Kapeller ere ikke sjældne i Ægypten; man kunde snarere sige, det betragtes som en Selvfølge, at Gudens Allerehelligste er udført af en eneste Sten, og af og til, især i den senere Tid, blive Dimensionerne kolossale. Herodot omtaler en saadan i Buto og en anden i Sais¹⁾. Denne sidste havde uvendig en Længde af 10 Metres, en Bredde af 7 og en Højde af 4 Met.; indvendig henholdsvis 9, 6 og 2½ Metres. Den var bragt fra Stenbrudene ved Elephantine til Sais, men Kong Amasis havde ladet den ligge udenfor Templet; den var ikke ført ind til sin bestemte Plads. I Almindelighed have saadanne Kapeller lignende Forhold som det i Sais: Længden eller Dybden er større end Højden; i Thmuis er det omvendt, og Kapellet kan sammenlignes med en Nische. Ogsaa herpaa haves ad-

¹⁾ Herodot II, 155 og 175.

skillige Exempler, navnlig fra en senere Tid. Et Exempel fra Philæ er afbildet i Description de l'Égypte, I, pl. 10, n. 5—7. I Apollinopolis parva, nu Kus, (se Description de l'Égypte, IV, pl. 1) findes et mægtigt Monument af denne Art; dets Højde er udvendig $13\frac{1}{2}$ Metr., inde i Nischen 7, og Nischens Gulv er 3 Metr. i Kvadrat. Fronten er helt bedækket med Hieroglyfer; over Nischen ses den bekjendte ægyptiske Huulkarnis med den vingede Solskive og derover Indskriften ¹⁾ ΒΑΣΙΛΙΞΣΑ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΛΕΥΞ ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΞ ΘΕΟΙ ΜΕΓΑΛΟΙ ΦΙΛΟΜΗΤΟΡΕΞ [ΚΑΙ ΞΩΤΗΡΕΞ] ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΚΝΑ ΑΡΩΗΡΕΙ ΘΕΩΙ ΜΕΓΙΞΤΩΙ ΚΑΙ ΤΟΙΞ ΞΥΝΝΑΟΙΞ ΘΕΟΙΞ. Den henhører altsaa til 1ste Halvdel af 2det Aarh. f. Chr., og har været indviet til Hørus. I Antæopolis (Description de l'Égypte IV, pl. 38) findes en lignende, men mindre og meget senere, som man bl. a. kan se deraf, at Pyramiden paa Taget er bleven meget højere. Nischens Gulvflade har en Dybde af 1,58 Metr. og en Bredde af 1,13. Endnu mindre er et Monument fra Heptanomis (Descr. de l'Ég. IV, pl. 67, n. 2—6); Nischen har indvendig en Højde af 0,95, en Dybde af 0,693 og en Bredde af 0,44; ligesaa et fra Mohallet el Kebir, en By i Deltaet N. Ø. f. Tanta (Descr. de l'Ég. V, pl. 30), hvor Nischen indvendig har en Højde af 1,22 og en Bredde af 0,45. Endelig maa endnu nævnes de to monolithe Nischer, som findes i Museet i Louvre, den ene fra Amasis', den anden fra Ptolemæos VII's Tid ²⁾.

Men Nischen eller Kapellet i Thmuis har eet, hvorved den skiller sig fra alle de andre. Den øverste Trediedel eller lidt mindre er afdelt fra det øvrige ved en Hylde, der, da den er udhugget af den samme Sten, som det øvrige, selvfølgelig er temmelig svær. Et Analogon dertil findes vistnok i et Billede fra Theben, som forestiller en Procession med Amons hellige

¹⁾ Corp. Inser. Græcar. III, n. 1716 e.

²⁾ E. de Rougé, Notice sommaire des monuments égyptiens du musée du Louvre (1860) p. 44.

Baad og Kapel¹⁾. Ogsaa der er den øverste Del af Kapellet særlig afsondret, og i denne sidder en Gud med Vædderhoved paa Hug imellem to staaende vingede Væsener.

Langs med Yderkanten af Nischen gaar en Fals, hvori der findes en Del ejendommelige Stenfremspring, 7 paa hver Side. Det synes derefter, som om Kapellet har kunnet lukkes med en stor Dør eller Træskærm, der da har hvilet paa disse Fremspring.

Kapellet staar paa en svær Granitsokkel; men under denne ligger et Fundament af Kalksten, hvis Blokke ofte ere halvanden Meter lange og halv saa høje. Dette Fundament strækker sig en lille Smule ud til Siden, og det har tidligere strakt sig længere; men Beboerne i Omegnen, der ere meget begærlige efter Kalksten, som de ellers maa hente langvejsfra, have sønderslaaet og røvet det, og ere endnu i Færd med dette Arbejde. Hvor langt det har strakt sig, vide vi ikke; men det er ikke umuligt, at der kan have staaet en lignende, maaske mindre, Nische paa hver Side, saa at det ikke har været en, men 3 Guder, der dyrkedes her, som det var Tilfældet mange Steder i Ægypten, f. Ex. med Isis, Osiris og Horus, med Amon, Mut og Chons o. a. l. Vilde man gaa ud fra den ovfr. beskrevne Stele, der er funden her, kunde man tænke paa Chnum eller Binebtet, Hamchit og Horpachrut, og man kunde tænke sig, at en Afbildning af Vædderen kunde have sin Plads paa Hylden ovenfor. Dog dette er kun løse Formodninger; thi vi se kun den ene Nische. I en ikke ubetydelig Afstand fra denne ser man en Mur af soltørrede Sten, der indhegnede den firkantede Plads, hvorpaa den stod. De sorte Vægge staa der endnu i en anelig Højde, og man kan maale de gamle Mursten, omtrent 0,40 M. lange og 0,10 tykke.

Hvor gammelt Monumentet er, vover jeg ikke at afgøre.

¹⁾ Lepsius, Denkmäler III, 189 b, og derefter Meyer, Geschichte des alten Aegyptens, II, S. 257.

Det har i sin Tid været prydet med Hieroglyfer, og endnu Wilkinson, der i *Murrays Handbook for travellers in Egypt* beskriver denne Ruin, kunde læse «Amasis' Fornavn»; men nu har Vejrligets Ødelæggelser, som det synes, revet alt bort; jeg kunde ingen Hieroglyfer se.

Foruden den ovenfor omtalte store Stele med Hieroglyfindskrift er der ogsaa i Thmuis fundet en anden lignende, men mindre, der ligeledes er udgivet af Brugsch¹⁾. Fremdeles ejer Museet i Bulak nogle prægtige Sølvkar, der skrive sig derfra (se *Masperos Guide du visiteur* (1884) n. 2949, 2961, 2968 og 2970), en grøn Brændt-Lers Statuette af Pharao Nephorit fra XXIX Dynasti (Maspero p. 89, n. 3927), samt en staaende lille Statue af en Skriver, der med begge Hænder holder et lille *Ædicula* med Osiris som Mumie, se Maspero *anf. St.* p. 243, n. 4442. Hans Navn læses Zabinibdidnamu; han er Søn af en Sangerinde for Binibdid ved Navn Tikhut og Nsimthit, og han henføres til XXI—XXIII Dynasti. Men særlig ville vi mærke en Art Monumenter, hvoraf en stor Del endnu findes paa Stedet. Det er de svære ovale Granitsarkofager, der hverken paa Grund af deres Form eller deres Størrelse kunne have været bestemte til at gemme Menneskelig. Det har aabenbart været Ligkister for de hellige Væddere, af samme Art som Apissarkofagerne i Gravene ved Sakkarah, men selvfølgelig meget mindre. Mariette har i sine *Monuments divers* pl. 42 afbildet en Del saadanne; men der savnes jo desværre Text til nærmere Oplysning. De Sarkofager, der endnu ligge imellem Grushøjene, have væsentlig to Former; naar Laagets Form tages med i Betragtning, kunde man sige 4. Den ene er i omstaaende Træsnit Fig. 1 *a—c* gengivet, som den viser sig fuldstændig, i Gennemsnit og sét ovenfra uden Laag. Denne Art, som plejer at være af sort eller mørkegraat Granit danner en Oval, hvis indvendige Rum er 1,41 Metr. langt og 1,26 dybt, den anden, som

¹⁾ Brugsch, *Mythologische Inschriften* S. 738 ff.

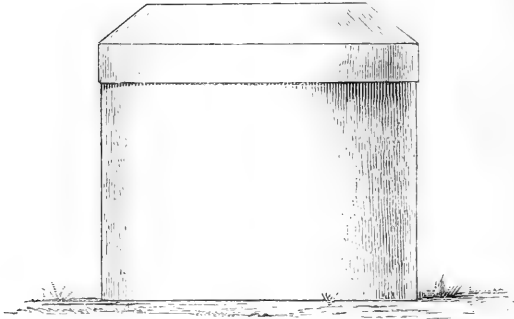


Fig. 1 a.

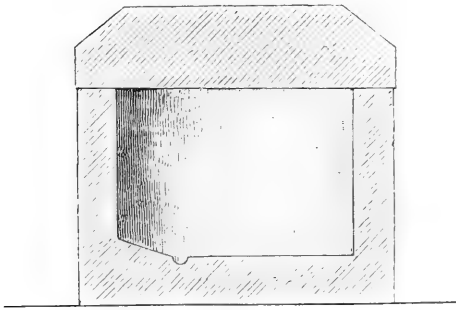


Fig. 1 b.

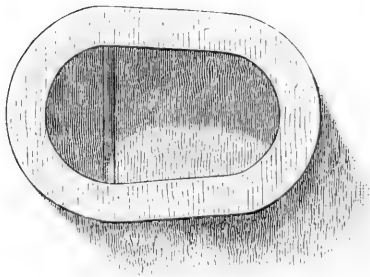


Fig. 1 c.

i Almindelighed er af rød Granit (Fig. 2), bryder Ovallinien ved at gøre Plads til Dyrets opbundne Forben, som var det til et

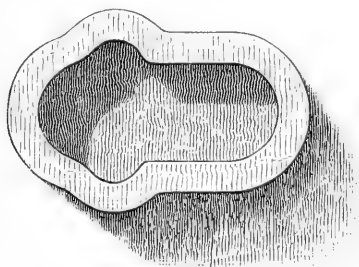



Fig. 2.

Menneskes Skuldre. Disse ere oftest lidt mindre, 1,37 M. lange og 0,90 dybe. En Sarkofag af sort Basalt har undtagelsesvis Laaget smykket med Billeder og med en lang Hieroglyfindskrift. Den er bragt til Bulak, og beskrevet af Maspero i hans Katalog n. 5574. «Paa den ene Side ser man den nordlige Himmel, paa den anden den sydlige; begge fremstilles ved Gudinden Nut, hvis Legeme som en Hvælving strækker sig over Dagens og Nattens tolv Timer. Til venstre, d. v. s. i Øst, fødes Solen som Barn imellem to Figurer, der synes at være et Billede paa den evige Tid; i Vesten synker den ned og dør imellem Armene paa de to Kvinder, der græde over Osiris, Isis og Nephtys. Indskriften tiltaler den afdøde Vædder som Bionch (Ba-anch), Osiris' levende Sjæl». Monumentet tilhører Ptolemæertiden.

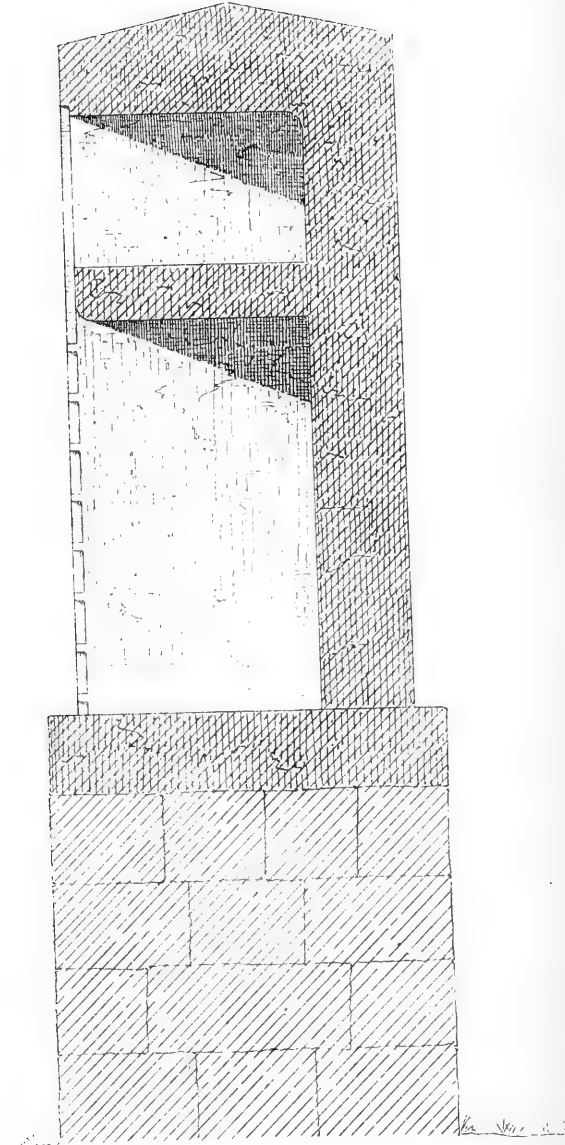
Efterskrift.

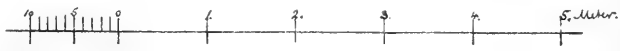
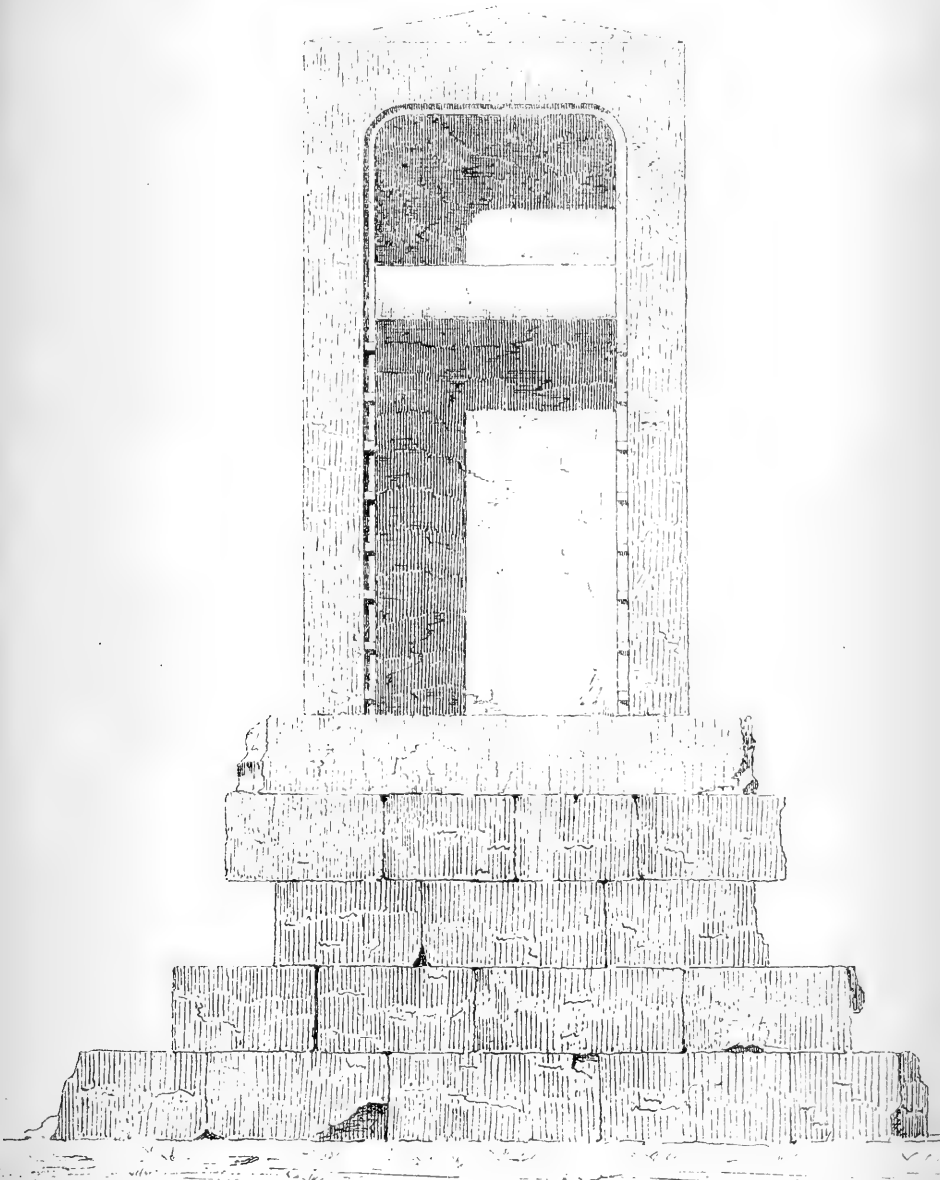
Den Advarsel, jeg ovfr. S. 3, henkastede om ikke at bygge nye Hypotheser paa tvivlsomme eller fejlagtige Præmisses, foranlediges jeg ved en nylig udkommen Afhandling til at gentage. En af de dunkleste Perioder af Ægyptens Historie er det 21de Dynasti. Manetho kalder Kongerne Taniter, og nævner 7, af hvilke den første er Smendes. Dette synes at være samme Navn som Ismandes, der efter Strabo havde bygget Labyrinthen og var begravet der, og som af samme Forf. identificeres med Grækernes Memnon, Diodors Osymandyas. Denne er nu uden Tvivl Amenoph eller Amenhotep af det 18de Dynasti. Altsaa Manetho henfører ham til 21de, Strabo og Diodor til 18de Dynasti; hvem skulle vi følge? Kan ikke Ægyptologien vejlede os? E. Brugsch og Bouriant have i *Le livre des Rois* (1887) p. 94 ment at finde Smendes' Navn paa Guldblade fra Tanis, hvor de læste Si-mentu. Dette kunde synes ret sandsynligt; men Naville paastaar, at Navnet maa læses Si-Amen, og nu har M. Daressy i *Masperos Recueil des travaux relatifs à la philologie et l'archéologie égyptienne et assyrienne* vol. X, livr. 3—4, p. 138, ment at finde Kongens Navn i Stenbruddene i Gebelén i Øvre-Ægypten, i , Nes-bi-tat, idet nes (usi) skulde være det græske ζ, og det øvrige Mendes, altsaa Ζμένδης. Her er saa vidt, jeg skønner, en Tilsnigelse. Brugsch havde ment, at Bi-neb-tat betegnede Mendes; nu skal Bi-tat alene gøre det. Var det første lidet sandsynligt (se S. 10), bliver det sidste det endnu mindre. Vi maa hævde, at Monumenterne vise, at Væddergudens By er Thmuis, og at der skal andre Beviser end de hidtil fremførte for at gøre Tat eller Bi-tat eller Bi-neb-tat til Mendes.

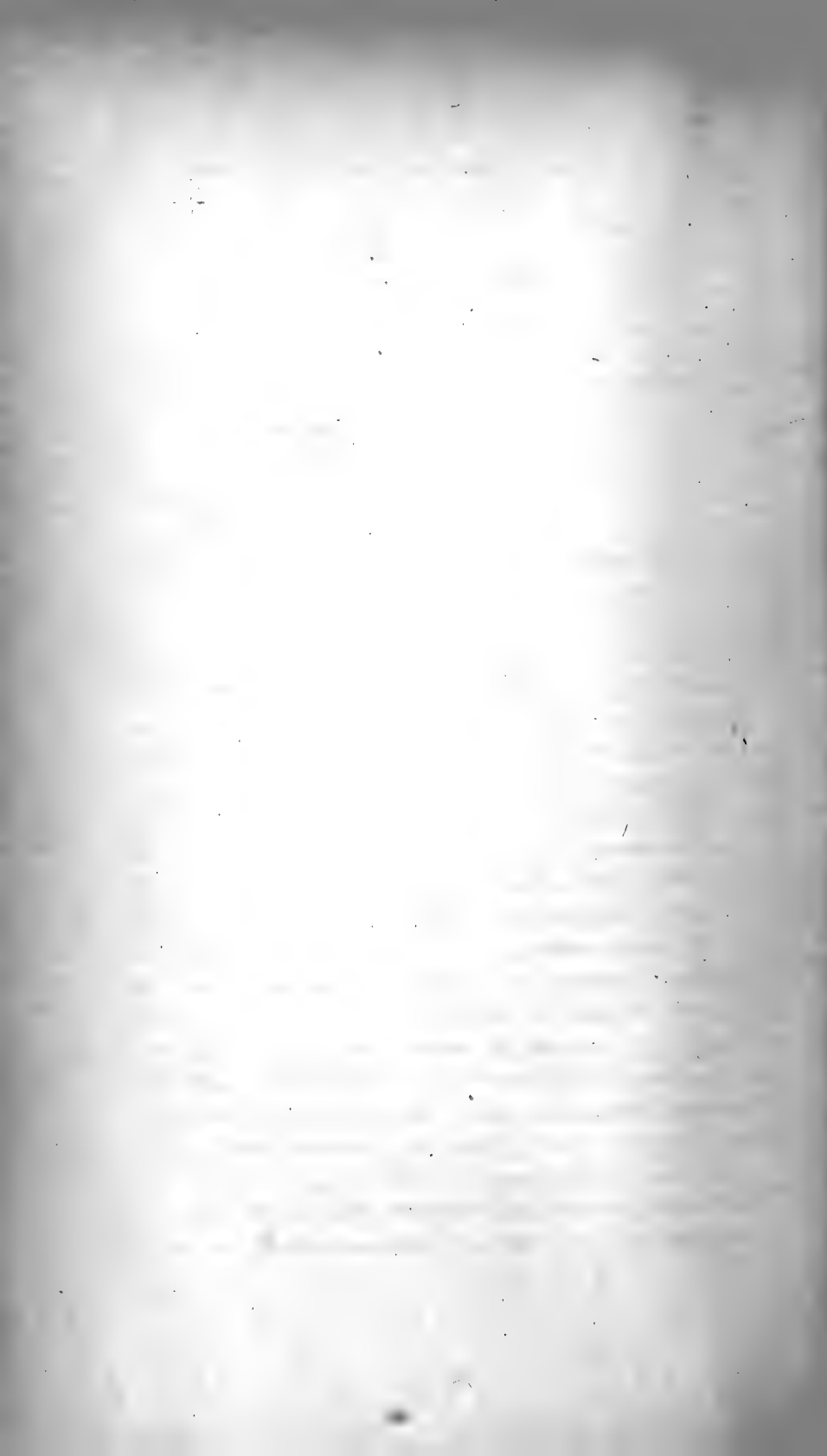
¹⁾ Strabo XVII, 1, 37 og 42; der kan ikke være Tvivl om, at der har staaet samme Navn begge Steder. Diodor I, 47 ff.



Tab. I-II.







Quel nombre serait à préférer comme base de notre système de numération ?

Par

T. N. Thiele.

(Communiqué dans la séance du 2 novembre 1888).

L'art du calcul a une telle importance non seulement pour les mathématiciens, mais aussi pour toutes les classes de la société, qu'il est d'un grand intérêt que la question de savoir si l'on a fait un heureux choix en prenant le nombre dix pour base de notre système de numération, reçoive une réponse claire et précise.

Nos contemporains ne sont certainement pas responsables de ce choix, décidé déjà dans l'antiquité par nos ancêtres, qui ont choisi les noms des nombres à une époque où ils ne savaient guère compter que sur les doigts. Les générations suivantes, bien que plus avancées, ne pouvaient cependant que poser la question, l'arithmétique étant encore dans son enfance, et, dans leur incertitude, elles ont été conduites à des systèmes irrégulièrement composés dont on a encore des exemples, notamment dans le calcul des nombres complexes (jours, heures, minutes, etc.). L'arithmétique moderne, qui aurait pu, il y a longtemps, répondre à notre question, a préféré, non sans des raisons bien graves, d'employer ses forces à introduire plus d'ordre systématique dans l'emploi des nombres

et plus d'unité entre les nombres écrits et parlés, et, dans ce but, elle a dû, tant pour le calcul pratique que pour la plupart des noms des nombres, naturellement s'appuyer sur le système dont l'usage était le plus universel, c'est-à-dire sur le système décimal. Maintenant que ce système a été introduit dans presque tous les systèmes de monnaies et de mesures, il faut évidemment poursuivre partout ces réformes, car mieux vaut employer un seul système, même mauvais, d'une manière générale et rationnelle, qu'un mélange quelconque de systèmes différents.

Mais peut-être aurait-on mieux fait encore si, avant de monopoliser le système décimal, on en avait comparé les qualités avec celles d'autres systèmes. En tout cas, on doit du moins, en l'acceptant, savoir s'il est bon en soi ou s'il faut le considérer comme un mal nécessaire. Dans ce dernier cas, il doit avoir des conséquences malheureuses; mais dût-on même pour toujours renoncer à y remédier à fond, il importe cependant d'en connaître l'origine, l'étendue et les particularités afin de les adoucir autant que possible.

Notre question doit être envisagée à différents points de vue, mais tandis que quelques-uns s'imposent même à ceux qui se bornent à un examen tout superficiel, il en est d'autres non moins importants dont n'ont pas encore assez tenu compte les auteurs qui ont le mieux traité cette matière.

Il est naturel qu'on relève tout d'abord que les règles de la divisibilité des nombres dérivent de la divisibilité du nombre choisi pour base du système et de ses autres propriétés arithmétiques, et par suite que ces règles changent avec le choix de la base. Que la division par 3 et par 7 ne donne pas en général des fractions décimales finies, et que la règle de divisibilité par 7 soit trop compliquée, ce sont là des griefs bien connus contre le système décimal, mais qui ne tirent pas à conséquence. En effet aucun système ne peut donner de développements finis, si ce n'est pour un petit nombre de frac-

lions, ni nous dispenser de recourir à des calculs approximatifs, et quant aux règles de divisibilité, le choix de la base ne saurait non plus satisfaire à toutes les exigences. Les avantages et les défauts se compensent plus ou moins dans tous les systèmes, mais ni les uns ni les autres n'ont grande importance. Le résultat le plus certain auquel on arrive en partant de ce point de vue, c'est que la base du système doit être un nombre pair, car le nombre deux se distingue de tous les autres par tant de propriétés remarquables, et figure si souvent comme diviseur dans les calculs théoriques et pratiques, que ce n'est pas impunément qu'on négligerait de le prendre pour diviseur de la base. Je dois néanmoins faire observer que j'ai fait assez de calculs dans le système de numération trinaire, pour m'assurer que les défauts de cette base ne sont pas aussi grands qu'on pourrait le croire, et qu'elle présente même quelques avantages, par exemple dans l'extraction des racines cubiques. Il est en outre évident que les grands nombres premiers ne sauraient convenir comme bases ni comme diviseurs de la base d'un système, mais je ne crois pas qu'on puisse décider si l'on doit préférer une base ayant pour diviseurs 3 ou 5 à côté de 2, ou une base renfermant quelque puissance de ces nombres premiers (par exemple, si 20 vaudrait mieux que 10, 12 ou 18 mieux que 6). Au point de vue de la théorie des nombres, il y aurait un grand avantage à prendre pour base une puissance d'un nombre premier; mais les développements finis des fractions seraient alors assez rares.

Si ces considérations devaient décider du choix d'une base, le système par six réunirait peut-être une majorité; toutefois, il est à prévoir qu'il y aurait une minorité considérable pour témoigner combien ont peu de valeur, sous ce rapport, les avantages que le meilleur des systèmes peut avoir sur ses concurrents.

Mais il y a bien autre chose à considérer, et beaucoup de calculateurs ne manqueront pas surtout de rappeler que les

grandes bases ont sur les petites cet avantage, qu'on peut écrire le même nombre avec moins de chiffres et, par suite, que tous les calculs peuvent s'effectuer avec un nombre moins grand d'opérations.

C'est parfaitement exact. Si un nombre, dans le système a , s'écrit avec α chiffres et, dans le système b avec β chiffres, on aura en moyenne :

$$\alpha \log a = \beta \log b,$$

c'est-à-dire que le nombre des chiffres est en raison inverse des logarithmes des bases, et les logarithmes croissent, on le sait, avec les nombres.

Mais il faut aussitôt ajouter que les logarithmes croissent dans une proportion bien plus faible que les nombres, lorsque ceux-ci ne sont pas des plus petits. Pour écrire un nombre qui a six chiffres dans le système décimal, il faut employer dans

le système par	2	de 17 à 20 chiffres	
— —	3	11 à 13	—
— —	4	9 à 10	—
— —	6	7 à 8	—
— —	8	6 à 7	—
— —	10	6	—
— —	16	5	—
— —	36	4	—
— —	100	3	—
— —	1000	2	—
— —	1000000	1	—

L'avantage immédiat que présente l'emploi d'une grande base dans l'écriture des nombres doit donc être regardé comme un petit avantage facile à compenser.

Mais il est évident qu'il ne suffit pas ici de compter les chiffres; il faut aussi tenir compte de leur degré plus ou moins grand de simplicité. En recherchant si le système

décimal peut être regardé comme avantageux, on n'est pas tenu de toujours en employer les chiffres conventionnels dans les autres systèmes. On doit pouvoir, pour chaque base, se servir du système de signes qui est le plus commode; or, comme le nombre de ces signes est représenté par la base elle-même, et que la difficulté de les écrire de manière qu'ils se distinguent facilement les uns des autres, et de les lire ensuite, croît évidemment avec leur nombre, cette difficulté se présente comme un produit de deux facteurs, dont l'un, nous l'avons vu, décroît faiblement, tandis que l'autre croît avec la base, et la réponse définitive dépend de la quantité dont ce facteur croît. Mais la réponse à faire n'est pas aussi simple que pour l'autre facteur.

La difficulté d'écrire chaque signe distinctement dépend non seulement de la grandeur de la base, mais aussi de sa divisibilité. Bien que je ne sois pas à même de déterminer la forme de cette dépendance, il me semble cependant évident que les inconvénients des grandes bases se manifestent surtout lorsque la base est un nombre premier; chaque divisibilité de la base doit pouvoir, d'une manière ou de l'autre, faciliter l'écriture et la lecture des nombres, et ne peut jamais nuire; car on pourrait autrement, en choisissant arbitrairement les signes, se placer dans les mêmes conditions que si l'on avait affaire à des nombres premiers.

S'il s'agissait seulement de copier des nombres déjà écrits, on pourrait prendre pour base des nombres premiers assez grands sans recourir à des signes trop compliqués; mais il faut comprendre ce qui est écrit et, par conséquent, on doit, à la seule vue d'un signe, savoir quel en est le rang et quelles sont les propriétés les plus simples du nombre. Or, d'après l'expérience que j'en ai faite, je dois douter qu'il soit humainement possible de prendre pour base un nombre premier plus grand que 30. J'ai en effet profité de la circonstance que l'alphabet nous offre une série de signes dont l'ordre est bien connu,

pour essayer d'un système de numération à grande base; à l'aide de quelques suppléments pris dans des alphabets étrangers, j'ai formé des chiffres pour un système par 30, et fait une série de calculs dans ce système, sans me servir, pour me faciliter mon travail, de la divisibilité de cette base.

Cet essai m'a laissé l'impression que non seulement il est impossible, avec un pareil système, d'effectuer des calculs d'une manière indépendante — nous reviendrons plus loin sur cette question — mais aussi que l'écriture et la lecture des nombres deviennent extrêmement difficiles. Pour éviter les confusions, il faut que les signes soient écrits avec la plus grande précision, et la connaissance que, par leurs autres applications, on a acquise de leur ordre de succession, est tout à fait insuffisante pour pouvoir juger rapidement lequel de deux nombres est le plus grand. J'avais en outre toute la peine du monde à me rappeler les nombres qui étaient pairs ou divisibles par un des autres facteurs, 3, 5, 6, 10, 15, de la base, et me crois donc autorisé à affirmer, d'une part, que les difficultés, en ce qui concerne l'écriture et la lecture des nombres dans les systèmes à grande base, croissent avec une telle rapidité que la limite du possible va à peine jusqu'à la base 30, et, de l'autre, que l'avantage d'écrire les nombres avec moins de chiffres est bien plus que compensé par la difficulté de distinguer les uns des autres les nombreux chiffres d'un pareil système.

Quant à conclure de là que l'inconvénient inverse de devoir employer plus de chiffres pour écrire les nombres dans les systèmes ayant pour base un nombre premier plus petit que 10, serait compensé par la possibilité d'exprimer chaque chiffre par un signe plus simple que dans le système décimal, je ne crois pas pouvoir le faire, car il y a ici à tenir compte de certaines considérations secondaires. Il faut, par exemple, que toutes les places soient remplies et que les signes mal écrits puissent être corrigés avec précision; or, comme tous les

signes, même les plus simples, doivent sauter aux yeux, les petites bases ne sauraient guère présenter de grands avantages pour l'écriture des nombres. Bien que j'aie fait beaucoup de calculs précisément dans des systèmes à base très petite, je ne puis cependant, relativement à cette question, mettre dans la balance les résultats de mes expériences, car, pour des raisons faciles à comprendre, je n'ai employé que des signes peu différents de ceux du système décimal, et n'ai ainsi obtenu d'autre avantage que de pouvoir écrire couramment les nombres composés.

Comme étant en étroite connexion avec ce qui précède, je rappellerai que la plupart des hommes ne peuvent, à première vue et sans les compter, juger que d'un très petit nombre d'objets. Je suis moi-même, par exemple, hors d'état, dans ces conditions, de juger d'un nombre renfermant 5 ou 6 unités, et je ne connais personne qui puisse distinguer entre 8 et 9 unités à moins, sans en avoir même conscience, de les compter d'une manière ou de l'autre. Aussi y a-t-il une grande différence dans le degré de clarté des idées qu'on se forme des nombres, même des petits. Ce n'est pas non plus une petite affaire de diviser à vue d'œil un intervalle en 10 parties égales, et même après un long exercice, j'ai la conscience que je commence toujours par une division préalable en deux ou en quatre parties. La circonstance que, dans les systèmes à très petite base, tous les signes simples correspondent à des nombres dont la signification est immédiatement claire pour la plupart d'entre nous, constitue pour ces systèmes un avantage qui peut bien compenser l'emploi d'un plus grand nombre de signes.

S'il est difficile de juger des avantages que présentent pour l'écriture des nombres les systèmes qui ont pour base un grand nombre premier, il l'est encore davantage de se prononcer sur ceux qui peuvent résulter de la divisibilité de la base. Mais ils ne sauraient être bien grands si l'on en juge,

d'une part, par le système décimal, où les chiffres indiens ont été pendant si longtemps en usage, bien qu'on n'ait par eux tiré aucun avantage de la divisibilité de 10 par 2 et 5, et, de l'autre, par la circonstance que les grands défauts des chiffres romains n'ont pu être compensés par l'avantage que la divisibilité et les restes de la division par 5 ressortent clairement dans ces chiffres.

Par contre, on voit clairement quelle est la conséquence du choix d'une puissance pour base d'un système de numération. Si, par exemple, les chiffres de notre système décimal avaient été choisis aussi heureusement que possible, on saurait en même temps quelle est la meilleure manière d'écrire les nombres dans les systèmes par cent ou par mille, à savoir en groupant deux par deux ou trois par trois les chiffres du système décimal. Il serait alors assez indifférent d'écrire les nombres dans des systèmes par telle ou telle puissance de la base, l'avantage obtenu par l'emploi d'un nombre moins grand de chiffres étant compensé exactement par la gêne d'avoir à écrire chacun des signes composés de ces systèmes. Les écarts de cette règle se réduiraient sans doute, d'une part, à la nécessité de remplir quelques places vides avec le signe 0, et, de l'autre, à la possibilité d'apporter quelque simplification dans les signes composés qu'on emploie, ce qui aurait surtout de l'importance pour un système par puissance d'une très petite base.

Toutefois, le résultat auquel nous sommes arrivé jusqu'à présent se borne en somme à ceci, que, en dehors des grands nombres premiers et des nombres impairs, qui évidemment sont impossibles comme bases, c'est seulement dans des points secondaires que le choix de la base fait quelque différence, et cela soit qu'on considère les propriétés arithmétiques ou la facilité à écrire et à lire les nombres. Mais nous n'avons pas encore abordé le point capital, et n'avons encore obtenu d'autre résultat que le droit de faire abstraction d'une série de con-

sidérations qu'on a souvent cherché à faire valoir, mais, comme nous l'avons montré, avec peu de raison.

Nous posons maintenant ces deux questions: d'après quel système de numération est-il le plus facile d'apprendre à calculer et surtout de pratiquer l'art du calcul dans sa forme approximative? Le système décimal peut-il être considéré comme satisfaisant sous ces deux rapports?

L'enseignement du calcul comprend non seulement une partie mathématique qui est commune à toutes les bases, mais aussi une partie qui doit être apprise par cœur, à savoir les tables d'addition et de multiplication. Pour apprendre la table d'addition et la petite table de multiplication dans le système à base a , il faut s'approprier respectivement $\frac{a(a-1)}{2}$ et $\frac{(a-1)(a-2)}{2}$ résultats, sans compter les propositions générales sur les propriétés particulières de 0 et de 1, c'est donc $(a-1)^2$ résultats qu'on doit se graver dans la mémoire. Par conséquent

Le système par la base la plus petite possible, 2, demande seulement qu'on se rappelle une chose, à savoir que $1 + 1$ s'écrit 10.

Le système par 3 en demande 4

$$1 + 1 = 2, \quad 1 + 2 = 10, \quad 2 + 2 = 11 \quad \text{et} \quad 2 \times 2 = 11.$$

Le système par 4 en demande 9

$$\begin{array}{llll} 1 + 1 = 2. & 1 + 2 = 3. & 1 + 3 = 10 & 2 \times 2 = 10. & 2 \times 3 = 12 \\ & 2 + 2 = 10. & 2 + 3 = 11 & & 3 \times 3 = 21 \\ & & 3 + 3 = 12 & & \end{array}$$

Le système par 6 en demande 25

$$\begin{array}{ll} \text{—} & \text{décimal} & \text{—} & 81 \\ \text{—} & \text{par 16} & \text{—} & 225 \end{array}$$

Et, quant au travail de la mémoire, il ne suffit pas d'acquiescer une connaissance approximative et de pouvoir répondre après un moment de réflexion, mais il faut se rendre complètement maître de la matière, de façon à avoir en tout temps et

sans jamais se tromper la réponse prête, car autrement il est impossible de calculer d'une manière utile en ayant confiance dans l'exactitude des résultats.

Le nombre des résultats particuliers qu'on doit se rappeler croit beaucoup plus rapidement que les bases elles-mêmes; mais ce nombre même ne peut en aucune façon donner la mesure de la difficulté du travail d'appropriation, car, pour chaque nouveau résultat particulier, cette difficulté est déterminée par le nombre de ceux qu'on s'est déjà appropriés, et qui tous doivent être indépendants de ce dernier; c'est pourquoi il convient plutôt de prendre pour cette mesure le carré du nombre des résultats particuliers. Mais ce qu'on a appris, il faut le fixer par un exercice qui doit être continué jusqu'à ce que chaque résultat particulier se soit présenté assez souvent pour se graver dans la mémoire, et ce travail est d'autant plus long que la base choisie exige la connaissance d'un plus grand nombre de ces résultats. D'après cela on doit admettre, deux bases étant données, que les difficultés qu'elles présentent pour le travail d'appropriation sont entre elles dans un rapport plus grand que le rapport de leurs quatrièmes puissances, mais plus petit que celui de leurs sixièmes puissances, et qui, par conséquent, correspond à peu près à celui de leurs cinquièmes puissances.

En comparaison avec le système décimal, l'exercice du calcul dans le système binaire ne coûterait donc aucune peine; dans le système par quatre, il exigerait un centième du travail, dans le système par six, un treizième, et dans le système par seize, dix fois autant de travail qu'il en coûte pour apprendre les tables connues du système décimal. L'expérience que j'ai faite de ces systèmes s'accorde bien avec cette évaluation. Il faut en outre se rappeler que ce travail ne se borne pas à une première appropriation, mais que, pour conserver la pratique qu'on a acquise, il est nécessaire de s'exercer souvent, surtout après les périodes pendant lesquelles on a peu calculé.

Mais l'important est de savoir si la mémoire humaine est assez forte pour porter le fardeau du système décimal. Il pourrait être extrêmement intéressant d'avoir des renseignements statistiques sur le temps, assurément assez long, qu'on emploie à apprendre à chaque homme les tables du système décimal, comme aussi de savoir combien s'oublie vite une partie essentielle de ce qu'on a appris. Grande sans doute est la différence dans les dispositions des divers individus pour le calcul. Il y en a quelques-uns, malheureusement trop peu nombreux, pour qui le système décimal est comme un jeu. Mais il n'existe guère de grande société où la majorité possède pleinement la pratique élémentaire du calcul; la plupart ont bien appris une fois les tables, mais faute de s'exercer suffisamment, surtout dans la table de multiplication, ils l'oublient et s'aident comme ils peuvent de l'addition et de la soustraction. Même dans la minorité, qui conserve une certaine habitude de la multiplication, il y en a certainement un bien grand nombre pour qui c'est toute une affaire d'entreprendre de simples multiplications et divisions, et qui ne le font qu'à contre-cœur, avec difficulté et méfiance. Je ne crois pas que personne veuille soutenir que le système décimal ait réussi à devenir la propriété commune de la partie civilisée de l'humanité. Ce système s'approche beaucoup trop de la limite de ce que la mémoire humaine peut s'approprier et retenir.

Veut-on que l'art du calcul devienne familier à chaque homme non seulement dans une de ses parties, mais dans son ensemble, il faut remplacer dix par une base plus petite, comme l'a sans doute le premier demandé M. O. Lehmann, professeur au gymnase de Leipzig. Il a surtout recommandé le système par six et publié sur cette question, en 1870—1873, une série de petits écrits, entre autres un recueil étendu de tables d'après ce système. Sa proposition peut certainement soulever plusieurs critiques; par exemple, les signes qu'il a choisis, loin d'être les meilleurs possible, sont même plus

compliqués et plus faciles à confondre que les signes indiens du système décimal. Il a cependant raison sur un point principal, à savoir qu'il y aurait un grand avantage à substituer le système par six au système décimal. Mais, dans son enthousiasme exagéré pour son système, il a pour ainsi dire complètement oublié de rechercher s'il n'y aurait pas d'autres systèmes encore meilleurs que le système par six.

Après avoir reconnu, par des essais avec le système par trente, que les petites bases sont préférables aux grandes, j'ai, sur les indications de M. Lehmann, appris le système par six et m'y suis exercé assez longtemps pour en reconnaître les avantages sur le système décimal; mais, après avoir essayé le système par quatre, je l'ai complètement mis de côté et en ai oublié les tables. Bien que les tables du système par six soient bien plus faciles à apprendre que celles du système décimal, elles demandent cependant un certain exercice pour ne pas être oubliées. Avec le système binaire, il n'y a pour de bonnes raisons rien à oublier, et dans le système par quatre, il y a bien quelque chose à apprendre, mais c'est si peu de chose que je doute fort que quelqu'un, après avoir consacré un quart-d'heure à en apprendre les tables, et quelques heures à faire des multiplications et des divisions pour s'exercer à calculer dans ce système, puisse en oublier les tables.

Je dois faire observer, en recommandant un pareil essai, que chacun peut le faire sans craindre que sa facilité à calculer dans le système décimal n'en souffre le moins du monde, ni qu'il n'en vienne à confondre les deux systèmes l'un avec l'autre. Naturellement, on ne doit pas écrire les chiffres tout à fait de la même manière dans les deux systèmes, mais il suffit qu'on puisse, quelque temps après l'exécution, reconnaître d'après quel système un calcul a été fait. Je m'en suis borné à écrire couramment les chiffres du système par quatre, et à distinguer les deux chiffres pairs des deux impairs en faisant

les premiers plus courts que les seconds. S'il était question d'une véritable réforme, on choisirait sans doute des signes plus simples et plus indépendants, de même aussi que d'autres noms de nombres, tandis que je me suis servi des anciens noms jusqu'à quinze.

Comme but de mes travaux dans le système par quatre, je me suis proposé de calculer les tables des fonctions les plus nécessaires, et je puis montrer :

1) Une table de réduction des angles du système mixte décimal et sexagésimal dans le système par 4 ;

2) Une table des nombres réciproques, avec seize chiffres et des arguments de 1000 à 2000 ;

3) Une table de multiplication pour des facteurs de trois chiffres ;

4) Une table des carrés jusqu'à 20000^2 , $(512)^2$;

5) Une table d'antilogarithmes d'après le système de Prytz, avec neuf chiffres et des arguments de quatre chiffres ;

6) Dito, avec seize chiffres et des arguments de 4 chiffres, et comme table auxiliaire :

7) Une table des logarithmes de $1 + \frac{1}{y}$, avec $\log y$ pour argument, depuis $\log y = 3.3$ jusqu'à l'infini ;

8) Une table de logarithmes de vingt chiffres, avec un argument de trois chiffres ;

9) Une table de logarithmes de seize chiffres, avec des différences ;

10) Une table des sinus, avec douze chiffres et un argument de quatre chiffres ;

11) Une table de sinus de vingt-quatre chiffres, avec un argument de trois chiffres, et

12) Une table des puissances de 3 et du double de ces puissances, proposée comme exercice de calcul en écrivant couramment de gauche à droite.

Toutes ces tables, je les ai calculées directement dans le système par quatre, non seulement pour m'exercer dans ce calcul, mais parce que je me suis vite aperçu qu'il était beaucoup plus facile d'opérer ainsi que de transformer les tables construites dans le système décimal.

Quoique j'aie fait tous ces calculs dans le système par quatre exclusivement dans mes moments de loisir et pendant les vacances, je crois cependant pouvoir calculer aussi vite et aussi sûrement dans ce système que dans le système décimal, avec cette différence toutefois que, n'ayant pas à ma disposition des tables volumineuses permettant de faire des interpolations de tête, je n'ai pas acquis cette grande facilité pour les multiplications à laquelle on n'arrive guère autrement.

Je n'ai pas eu l'occasion de mettre en pratique le système par huit. Quant au système binaire, son emploi dépendra beaucoup d'un heureux choix de ses deux chiffres; mes essais dans ce but ont échoué, parce que je n'ai pas réussi à trouver de signes qu'on pût, en cas d'erreur dans le calcul, corriger sans les gratter. Mais si l'on voulait opérer avec la machine à calcul, le système binaire l'emporterait sur tous les autres, car la difficulté des opérations avec la machine croît avec la somme des chiffres, qui est bien moindre dans le système binaire que dans tout autre.

Si l'on se place exclusivement au point de vue des difficultés à surmonter pour apprendre à calculer, le système décimal doit être absolument condamné et remplacé aussitôt que possible par le système par quatre, qui, en tout cas, a sur le système par six l'avantage de pouvoir être pratiqué à côté du système décimal, et dont les rapports avec le système binaire sont tels qu'il est extrêmement facile de passer de l'un à l'autre. Vis-à-vis de tous ces systèmes de numération, le système décimal se présente comme étant la seule cause de cet enseignement si difficile du calcul qui a tourmenté et continuera à tourmenter nos enfants, sans aboutir, dans la plupart

des cas, à d'autre résultat qu'une pratique suffisante de l'addition et de la soustraction, tandis que la multiplication et la division s'oublent plus ou moins, faute de l'exercice constant que le système décimal exige à un bien plus haut degré que les autres systèmes. Il forme ainsi un triste contraste avec ce principe démocratique que les institutions sociales doivent favoriser également tout le monde, et non pas seulement de petites minorités.

Faut-il donc croire que le système décimal favorise en revanche l'aristocratie des calculateurs? Le petit nombre de ceux qui sont doués des facultés relativement grandes qu'exige ce système, acquièrent-ils dans le calcul une habileté telle qu'ils ne puissent calculer aussi bien ou encore mieux dans d'autres systèmes? Nous avons vu que le nombre des chiffres ou des signes qu'on emploie pour écrire chaque nombre diminue avec la grandeur de la base; nous devons maintenant ajouter qu'en même temps diminue le nombre des petites opérations dont tout grand calcul se compose, et en supposant qu'on sache parfaitement les tables, le temps et le travail qu'exigent les grands calculs diminuent également ainsi que le danger de commettre des erreurs. Pour les additions et les soustractions, le rapport est, comme pour l'écriture des nombres, à peu près en raison inverse des logarithmes des bases; pour les multiplications et les divisions, le rapport devient plus favorable aux grandes bases et est à peu près en raison inverse des carrés des logarithmes des bases. Le système décimal a donc sur le système par quatre un avantage qui, pour les additions, a pour expression le rapport 5 : 3 et, pour les multiplications, presque le rapport 3 : 1. Le plus habile calculateur, il est vrai, ne pourrait pas calculer aussi vite ni aussi sûrement avec les grands chiffres (7, 8, 9) qu'avec les petits (1, 2, 3); mais cette différence en faveur du système par quatre ne compense certainement pas l'autre, et tous les bons calculateurs seront d'accord pour préférer les grandes bases aux petites.

Oni, ils désirent en vérité sérieusement que 10 puisse être remplacé par une base plus grande. Le système par seize, par exemple, ferait gagner 20 % pour l'addition et 44 % pour la multiplication. Cependant, comme il semble être clair qu'une base doit être fixée, on pourrait croire que démocrates et aristocrates, ici comme ailleurs, défendraient chacun si bien leur cause que ce qui existe continuera à exister indéfiniment.

Mais en examinant de plus près comment procède l'aristocratie des calculateurs, on arrive à un tout autre résultat. Il y a une énorme différence entre les petits et les grands membres de cette aristocratie, et il est possible, avec beaucoup d'exercice, de faire des progrès surprenants. Comme étudiant, j'étais fort affligé et découragé en remarquant que le professeur d'Arrest calculait toujours deux fois plus vite et plus sûrement que moi, et cela ne me consolait guère d'apprendre qu'il connaissait un homme dont l'habileté était avec la sienne dans le même rapport que la sienne avec la mienne. Plus tard, j'ai fait quelques progrès et vu des choses encore plus étonnantes, et il y a maintenant un de mes élèves qui a sur moi un avantage encore plus grand, car on peut bien dire de lui qu'il a échangé le système décimal pour le système centésimal. Peu de personnes calculent aussi bien avec un chiffre à la fois que lui avec deux. Additionner des nombres de deux chiffres n'est pas bien difficile, mais peu nombreux sont ceux qui peuvent sans hésitation multiplier un nombre de deux chiffres par un chiffre et, à plus forte raison, par un nombre de deux chiffres. Les bons calculateurs ne se contentent pas du système décimal, mais s'efforcent constamment, malgré toutes les difficultés, d'atteindre les hauts degrés de l'échelle 10, 10^2 , 10^3 et, quelque élevés que soient ces degrés, il y en a cependant un grand nombre qui font, en quelque sorte, un usage journalier du système par mille à l'aide des grandes tables de Crelle, qui vont jusqu'à mille fois mille. L'avantage est grand même pour les calculateurs ordinaires, bien qu'on perde beaucoup de

temps à feuilleter ce gros volume. L'aristocratie des calculateurs sait donc fort bien comment se procurer les grandes bases dont elle a besoin, mais est gênée par la difficulté de l'exécution. Et elle ne se plaint pas que le système décimal ne soit pas assez grand, mais seulement qu'il faille monter si haut pour atteindre les degrés suivants de l'échelle en question.

Avec le système par six, beaucoup de calculateurs pourraient multiplier un nombre d'un chiffre par un nombre de deux chiffres, et les plus habiles passer facilement de là au système par trente-six.

Si le peuple était en possession du système par quatre, toutes les bonnes écoles amèneraient insensiblement leurs élèves à multiplier un nombre d'un chiffre par un nombre de deux chiffres, ce qui correspond à l'usage du système par huit. Tout calculateur exercé calculerait aisément dans le système par seize, quelques-uns même dans celui par soixante-quatre, l'exercice d'un système servant de préparation pour passer à un autre plus élevé, et chacun pourrait ainsi, par des degrés presque insensibles, trouver le système le mieux approprié à ses facultés et à ses besoins.

Les bons calculateurs ne défendraient pas non plus le système décimal, car s'il n'est pas suffisamment grand en soi, il est cependant trop grand pour que ses puissances puissent être d'un usage bien commode. La base même la plus petite, deux, ne manque pas de puissances plus grandes que dix, et, dans la série de ses puissances, parmi lesquelles quatre et seize auraient sans doute la plus grande importance dans la pratique, cette base présente dans sa souplesse une supériorité qui fait défaut chez toutes les autres.

Quelle est l'importance d'un développement graduel pour acquérir petit à petit une habileté de plus en plus grande, c'est ce que tout homme de science, tout sportsman doit savoir. L'art du calculateur tient à la fois de l'un et de l'autre. Le développement en est entravé également à tous les degrés, les

plus bas comme les plus élevés, par un mal fondamental commun — le système décimal.

Je ne demande pas qu'on me croie sur parole ; rien, au contraire, ne me sera plus agréable que de trouver beaucoup de contradicteurs disposés à étudier eux-mêmes la question. Ils ne tarderont pas à découvrir dans les systèmes si souples à base 2^n une série de beautés que je n'ai pu mentionner ici, et cela dans les grandes comme dans les petites choses ; oui, ne fût-ce même que dans l'art si simple de compter sur les doigts, art qui, d'après l'origine du système décimal, semblerait devoir être son ferme rempart, la question leur apparaîtra sous une tout autre face, s'ils font seulement glisser le pouce le long de chacun des autres doigts en comptant dans les systèmes par quatre et par seize.

Je désire naturellement une réforme, mais ne crois pas qu'elle soit possible. Après les preuves que j'ai vues de la force des idées conservatrices, je doute fort que non seulement nos contemporains, mais aussi nos descendants, osent jamais entreprendre d'échanger notre mauvais système de numération contre un bon. Les difficultés ne sont pas petites, et elles doivent paraître immenses à ceux qui souffrent le plus de l'état de choses actuel, et qui auraient le plus à gagner à un changement, c'est-à-dire aux hommes peu instruits. Mais même sans réforme aucune, il importe qu'on sache bien que tout n'est pas bon dans ce que nous avons hérité d'un passé lointain.

Les tables, mentionnées plus haut, que j'ai construites d'après le système par quatre, se trouvent en manuscrit dans la bibliothèque de l'Observatoire de Copenhague. Comme je ne suis pas sûr que les chiffres que j'y ai employés soient adoptés par d'autres, je n'ai pas cru devoir les faire imprimer, mais elles sont à la disposition de tous ceux qui désireront en prendre une copie.

Contribution à l'anatomie des Fourmilions.

Par

Fr. Meinert.

(Communiqué dans la séance du 22 février 1889.)

Pendant un séjour de cinq mois que je fis en Algérie et en Tunisie, dans l'hiver de 1868—69, pour étudier la faune entomologique de ces contrées, je rencontrai aussi, dans le cours de cette étude, des larves d'un fourmilion. Vu la saison, ces larves étaient enfoncées assez profondément dans le sable sur des racines d'élyme, dans le terrain sablonneux qui limite la côte à l'ouest de la ville de Bône. Je recueillis successivement plus d'une vingtaine de larves de deux grandeurs différentes, dont les unes, plus grandes, paraissaient être adultes et les autres, beaucoup plus petites et plus sveltes, provenaient probablement de la ponte de l'année, tandis que les premières étaient sans doute des larves de deux ans qui auraient atteint tout leur développement l'été suivant. Je soumis ces dernières larves à un examen anatomique portant principalement sur le canal alimentaire, et mon intention était d'achever ce travail aussitôt après mon retour. Diverses circonstances m'empêchèrent de donner suite à ce projet, et je le laissai dormir jusqu'à ce qu'ayant aussi trouvé des fourmilions en Danemark, ce qui me permit de compléter avec des animaux vivants et frais mes exemplaires de l'Algérie conservés dans l'esprit de

vin, j'en pris occasion pour reprendre et terminer mes anciennes recherches en les étendant un peu.

Il m'a été impossible de déterminer l'espèce avec certitude, car je n'ai eu ni le temps ni l'occasion de l'élever. D'après M. Lucas¹⁾, on serait surtout porté à croire que c'est le *Myrmeleon pallidipennis* Ramb., qui, suivant cet auteur, est commun dans cette contrée; mais il y a lieu cependant d'examiner d'abord s'il n'est pas possible, en partant de la larve elle-même, d'en déterminer, sinon l'espèce, du moins le genre ou le sous-genre. En 1873, M. le Dr. H. Hagen²⁾ a exposé un système pour la détermination de ces larves et décrit en outre un grand nombre d'entre elles, et, en 1884, M. J. Redtenbacher a développé ce système dans son «Übersicht der Myrmeleoniden»³⁾, en même temps qu'il a augmenté le nombre des espèces décrites et publié 7 planches in 4° de dessins. Cependant il me semble que notre connaissance des formes spécifiques, et surtout des formes spécifiques bien établies, à savoir des larves dont on connaît avec certitude l'état parfait, est encore beaucoup trop bornée. Ainsi, bien qu'il ne soit pas douteux que ma larve de Bône est si voisine de la larve représentée par M. Redtenbacher, Pl. II, Fig. 20, qu'elle doit être rapportée au même genre, ce ne peut cependant pas être le genre *Acanthaclisis* qui comprendrait les deux espèces, comme M. R. l'a voulu pour ce qui regarde son espèce. Très voisine de l'espèce de M. R. et de la mienne, mais surtout de cette dernière, est aussi l'espèce de Tanger décrite par M. Lachlan sous le nom de *Palpares Hispanus* Hag.⁴⁾ (M. R. l'a même rapportée à son espèce comme synonyme). Par conséquent, si l'espèce représentée par M. R. est un *Acanthaclisis*, celle de M. Lachlan et la mienne doivent

¹⁾ Exploration scientifique de l'Algérie, anim. artic. III, p. 137.

²⁾ Stett. Entom. Zeit. 34 Jahrg., p. 249—295, 377—398.

³⁾ Denkschr. math. naturw. Cl. Kais. Akad. Wiss.

⁴⁾ Stett. Entom. Zeit. 34 Jahrg., p. 444.

l'être aussi, de sorte qu'avec l'*Acanth. occitanica* Vill., espèce certaine de l'Europe et de l'Afrique du Nord, nous aurions quatre formes de larves appartenant à ce genre; mais jusqu'à présent, on ne connaît que deux espèces de ces contrées. Plus fâcheuse cependant que ce nombre trop grand d'espèces est la circonstance que l'*Acanth. batica* de M. R. s'écarte assez en réalité de l'*Acanth. occitanica* (je mentionnerai seulement la structure toute différente de l'épistome, laquelle, d'après l'analogie avec d'autres larves, par exemple celles des Carabes, n'a pas peu d'importance), et il est impossible qu'elle appartienne au même genre. On ne saurait non plus, avec M. Lachlan, les rapporter au genre *Palpares* Ramb.; il suffit en effet de comparer la Fig. 20, Pl. II, de M. Redtenbacher avec son dessin du *Palpares libelluloides*, Pl. I, Fig. 11, et avec la Fig. 7 de M. Brauer, sur la planche qui représente le *Myrmeleon tetragrammicus*¹⁾. Mais si les genres *Palpares* et *Acanthaclisis* disparaissent, et s'il ne peut non plus être question du *Formicaleo* (l'espèce *tetragrammicus* est bien connue), il ne reste des genres de l'Europe occidentale et de l'Afrique du Nord que le genre *Myrmeleon* s. str., dont nous avons un nombre suffisant d'espèces à larves inconnues, et auquel les trois espèces dont il s'agit ici peuvent bien être rapportées. Au même genre *Myrmeleon* appartiennent deux autres espèces, à savoir le *M. formicarius*, déjà représenté et décrit par Réaumur et Rösel, et le *M. formicalynx*, en partie représenté par M. Redtenbacher²⁾ et décrit en détail par M. Hagen³⁾, et les divergences entre ces larves et les trois dont il est question me paraissent, pour la plupart, être habituelles et, en tout cas, bien moindres qu'entre elles et l'*Acanth. occitanica*. Je ferai encore remarquer que, de même que la larve de Bône a été trouvée dans une localité où, d'après M. Lucas, le *Myrmeleon*

¹⁾ Verh. zool. bot. Ges. IV, 1854.

²⁾ l. c. p. 30.

³⁾ l. c. p. 285.

pallidipennis est commun dans les lieux sablonneux, de même la larve du musée, que M. le professeur Schiødte a rapportée dans le temps de Sicile, provient de la même localité que quelques insectes parfaits du *M. pallidipennis*. C'est pourquoi je donnerai provisoirement ce nom à notre larve, et on en trouvera ci-après une diagnose en latin.

Myrmeleon pallidipennis Ramb.?

Pl. III, Fig. 1.

Producte subfusiformis, dense, breviter setosus, capitis latere inferiore solummodo nudo, eburneus, supra fusco-maculatus, infra concolor. Antennæ graciles; funiculus 11-articulatus, articulo primo quam scapo sesqui longiore, articulos quattuor sequentes conjunctos longitudine æquante, articulo ultimo duobus prioribus conjunctis multo longiore. Mandibulæ productæ, dentibus ternis ante longitudine crescentibus, quorum primo mandibulam mediam paulo superante, armatæ, sparse breviter setosæ, inter dentes setis singulis vel binis brevibus instructæ. Laminæ ultimæ ventralis margo utrinque aculeis denis, quorum ternis interioribus longitudine intus descrescentibus, longis, atris, sursum directis armatus. Laminæ ultimæ dorsalis margo utrinque aculeis novenis vel denis, inter se æqualibus, perlongis, atris, sursum directis, in verrucis parvis positis armatus. Pleuræ segmenti penultimi aculeis quinis denis vel vicenis longis, atris, sursum directis hispidæ.

Long. 20—22,5 mm.

En comparant ma figure avec celle de M. Redtenbacher, on verra facilement comment les deux formes se ressemblent, et comme M. Lachlan a donné une description très détaillée de son espèce voisine (bien qu'il la rapporte, mais sans doute à tort, au *Palpares Hispanus*), je crois devoir aussi exposer en détail les caractères sur lesquels je me base pour en faire une espèce différente.

La couleur et la distribution des taches (y compris la couleur des mandibules, des crochets et des poils) sont à peu près les mêmes chez les trois formes; les côtés de la tête sont seulement plus foncés chez l'espèce de *M. Redtenbacher*, de même que les taches de la partie supérieure du corps sont distinctes dans tous les articles, tandis que les deux derniers segments de notre espèce n'en ont presque pas, et que les taches du thorax sont beaucoup plus petites et plus faibles; les deux bandes obliques de la tête sont aussi plus claires et souvent interrompues. La distribution des taches chez l'espèce de *M. Lachlan* est celle qui se rapproche le plus de la nôtre, mais il n'a pu comprendre dans sa description l'extrémité de l'abdomen, parce qu'elle était endommagée. La partie supérieure et le milieu de la partie inférieure de l'abdomen sont munis de soies blanches très courtes, entre lesquelles, comme sur les côtés de la tête, se mêlent quelquefois des soies brunes plus grossières; la poitrine, les côtés de la partie inférieure de l'abdomen, les flancs, les hanches et la face interne des cuisses sont revêtus de poils très longs, fins, blancs et moelleux. Le bord antérieur de l'épistome porte 4 grands poils noirs, et sur le bord antérieur et les côtés de la tête, il y a de grands poils noirs mélangés de poils blancs courts. Sur les faces interne et externe des cuisses et sur les jambes sont implantées des rangées de poils noirs, longs et raides. Les flancs de l'avant-dernier segment abdominal sont armés de 15—20 longues épines noires, raides et dressées, et des épines analogues garnissent le bord postérieur des arceaux ventral et dorsal du dernier segment abdominal. Ces épines sont au nombre d'une vingtaine sur le bord postérieur de l'arceau ventral, mais les six les plus voisines de la ligne médiane sont beaucoup plus courtes que les autres et se raccourcissent en s'approchant de cette ligne. Il y en a également une vingtaine sur le bord postérieur de l'arceau dorsal, mais elles sont un peu plus fortes et plus longues, ont toutes

la même longueur et sont implantées chacune sur son petit bouton; au sommet de l'arceau ventral, un peu en dedans du bord, se trouvent quelques fortes épines. La ligne médiane du dernier arceau ventral est munie d'une double rangée de courtes et grosses épines noires. Les flancs du mésothorax et du métathorax portent une rangée pressée, en forme de peigne, de longs poils blancs, raides, hérissés et dirigés en avant. La face inférieure de la tête est nue.

Les antennes sont minces, assez courtes et formées de 11 articles; le premier article est très grêle, une fois et demie plus long que le scapus de l'antenne et aussi long que les quatre articles suivants réunis; le dernier article est beaucoup plus long que les deux précédents ensemble et un peu étranglé au milieu. Les mandibules sont longues et armées de trois fortes dents sur le côté interne; les dents sont placées très en arrière, l'antérieure, seulement vers le milieu de la mandibule. Ces dernières ne portent du reste qu'un petit nombre de poils; il y en a un entre la dent postérieure et la dent médiane, et un ou deux entre celle-ci et la dent antérieure.

Déjà Réaumur nous a donné une contribution à l'anatomie du fourmilion, et il expose comme il suit le résultat de ces recherches, en ce qui concerne le canal alimentaire¹⁾: «Ce grain noir (l'estomac) et la vessie pleine d'une liqueur brune (le jabot), me paroissent composer ensemble le conduit des aliments, dont le grain qui contient la matière non coulante est la dernière partie: elle paroît un canal aveugle; on ne lui trouve point, et on ne doit point lui trouver de prolongement vers le derrière, dès que l'insecte n'a point d'anüs. Près du derrière on peut voir encore une vessie remplie d'une liqueur transparente, qui est apparemment le réservoir de la liqueur à soye; cette vessie, ou une avec laquelle elle communique, m'a paru quelquefois adhérente au grain noir.» Sur la digestion,

¹⁾ Mém. p. serv. à l'hist. d. ins. VI, p. 372.

il s'exprime ainsi¹⁾: «Tous les aliments qui entrent dans l'intérieur de cet insecte, sont employés utilement pour le faire croître, ou s'ils laissent quelque résidu, il ne s'échappe du corps en grande partie que par la voye de l'insensible transpiration, et le reste demeure dans l'estomac et les intestins . . . il n'y a rejeté aucun grain sensible d'excréments; aussi lui chercheroit-on inutilement au derrière ou ailleurs une ouverture analogue à l'anüs.»

Le résultat auquel Réaumur est arrivé est peut-être surtout dû à l'expérience qu'il avait faite que la larve n'évacue pas d'excréments, comme aussi à la circonstance que son examen anatomique n'a pas été poussé assez loin (l'intestin grêle et les vaisseaux malpighiens semblent en effet avoir échappé à son attention); mais les traits principaux de la structure de l'animal sont cependant exacts.

Après Réaumur, nous devons nommer Ramdohr, qui, dans ses «Abhandlungen über die Verdauungswerkzeuge der Insecten», représente aussi le canal alimentaire d'un Myrméléon, tant à l'état d'insecte parfait que de larve. Le progrès ici est considérable, car sur son dessin de la larve, Pl. XVIII, Fig. 1, nous voyons aussi représentées les diverses parties du canal alimentaire: l'œsophage, le jabot, l'estomac, l'intestin grêle, le cœcum et les vaisseaux malpighiens. Il porte exactement à 8 le nombre des vaisseaux malpighiens, mais il se trompe en les faisant partir en groupes de 4 de troncs latéraux communs, de même que la partie épaissie (fleischiger Knoten, *g*) par laquelle l'intestin grêle est fixé au cœcum ou y pénètre, est rapportée à tort à l'intestin lui-même et non aux vaisseaux malpighiens. Vu la ténuité de l'intestin, Ramdohr regarde comme impossible qu'il puisse servir de passage à des excréments, et il fait tout bonnement du cœcum le réservoir de la

¹⁾ l. c. p. 366.

matière soyeuse de l'animal (das Spinngefäss, *h*)¹⁾: «Diese Larve giebt demnach nicht allein keinen Koth von sich, sondern es scheint sogar, dass dasjenige, was aus dem Magen durch den Darm abgeführt wird, eine der Seidenmaterie der Raupen analoge Masse sey, und der Mastdarm dient hier also statt der gewöhnlichen Spinngefässe.» Enfin la filière prend la place de l'anüs: «Sie wird da, wo der After seyn sollte.»

Le résultat des recherches de Dutrochet est bien moindre. Dans ses «Recherches sur la métamorphose du canal alimentaire chez les Insectes»²⁾, il se range à l'opinion de Ramdohr: «L'intestin est d'une telle ténuité, qu'il est évidemment impossible qu'il admette la matière excrémentielle semblable à une bouillie noire, que contient le second estomac du fourmilion. . . . Il me paraît donc prouvé que le fourmilion n'a point d'anüs.» Mais il ne porte qu'à 6 le nombre des vaisseaux malpighiens, comme le montrent aussi les figures 6 et 8. La plus grande partie de l'intestin grêle et le cœcum ne sont pas représentés dans les figures, et il n'en est pas non plus fait mention dans le texte. Par contre, Dutrochet fait voir que le contenu excrémentiel de l'estomac passe dans l'estomac de la nymphe, et de là dans celui de l'insecte parfait, qui le rejette une demi-heure après sa métamorphose³⁾: «Une demi-heure après cette métamorphose, il rend par l'anüs le petit corps oviforme que nous avons vu être contenu dans le second estomac de la nymphe.»

En s'appuyant sur ses propres recherches, M. Burmeister⁴⁾ admet avec Réaumur que la larve ne rend pas d'excréments par l'intestin grêle, et il donne raison à Ramdohr de considérer le cœcum comme «ein Spinngefäss». Il est d'ailleurs le premier qui ait trouvé dans la tête du fourmilion les deux glandes dont nous parlerons plus loin sous le nom de glandes

¹⁾ l. c. p. 156.

²⁾ Journ. d. Physique, Tome LXXXVI (1818).

³⁾ l. c. p. 135.

⁴⁾ Handbuch d. Entom. II, p. 990—992.

maxillaires; mais il les fait partir non pas des mâchoires, mais des mandibules: «am Grunde der Oberkiefer». M. Burmeister a aussi le premier donné le nombre exact, 7, des ocelles.

M. Léon Dufour a, dans ses «Recherches anatomiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères»¹⁾, consacré tout un chapitre à la larve du fourmilion et à son appareil digestif²⁾. Mais si ses figures sont plus élégantes que celles de Ramdohr, et s'il rectifie cet auteur dans quelques points secondaires, son exposé est en réalité un pas rétrograde, même bien en arrière de Réaumur, car, tout en adressant d'assez vives critiques à Ramdohr et à Dutrochet, il les invite, avec une certaine solennité, à essayer, par une douce pression sur l'abdomen de la larve, de l'obliger à faire saillir l'anus³⁾: «Au centre de celui-ci (l'intervalle membraneux entre les rangées d'épines des derniers arceaux dorsal et ventral) est un pertuis, un véritable anus, d'où j'ai vu sortir une précieuse gouttelette excrémentielle (c-à-d. de matière soyeuse). On peut même parvenir, par une compression expulsive prudemment augmentée, à déterminer une chute, un renversement du rectum. Remarquez bien que ce renversement n'est pas le double tuyau invaginé dont parle Réaumur, et qui constitue la filière du fourmilion.»

C'est un fait depuis longtemps connu, que les fourmilions sont des suceurs de sang, et Réaumur et Rösel ont déjà décrit la structure des deux suçoirs avec lesquels l'animal suce le sang de sa proie. Ces suçoirs sont formés chacun de deux canaux qui sont creusés, l'un, le plus grand, le long de la face inférieure des mandibules, et l'autre le long de la face supérieure des mâchoires, et dont le premier est muni sur l'un de ses côtés d'une arête saillante qui s'emboîte dans une rainure latérale correspondante du second, de manière à fixer

¹⁾ Mém. Mathém. d. Sav. étrang. Tom. VII (1841).

²⁾ l. c. p. 589—595, Pl. XII, Fig. 175—178.

³⁾ l. c. p. 592.

l'une à l'autre les deux moitiés de chaque suçoir. Cette disposition permet en outre à la mâchoire de se mouvoir en avant et en arrière le long de la face inférieure de la mandibule, sans que les parois des suçoirs se disjoignent¹⁾. Comme M. Hagen l'a déjà fait observer, l'extrémité des mandibules et des mâchoires est de plus armée de dents fines mais distinctes, le bord interne du canal des mandibules portant vers son extrémité une rangée très serrée de longues dents fines, Pl. III, Fig. 3, et le bord correspondant du canal des mâchoires étant profondément taillé en dents de scie, et muni en outre de rangées transversales de dents très fines dirigées en arrière, Pl. III, Fig. 4. Cette armature permet au fourmilion de déchiqueter les parties molles intérieures de sa proie (c'est ce que M. Hagen appelle «ein inneres Auffressen»²⁾) et de sucer autre chose que le sang.

Mais une pareille opération, dans laquelle l'extrémité de la mandibule doit être supposée fixe, tandis que celle de la mâchoire se meut en agissant à la fois comme une scie et une râpe, exige un développement musculaire spécial. Les muscles des mandibules sont, comme à l'ordinaire, les muscles les plus importants de la tête; et le muscle adducteur ou fléchisseur, en particulier, *m. adductor mandibulæ*, Pl. III, Fig. 2, *bb'*, est très puissant et se compose de deux chefs, dont le supérieur, *b*, épais et claviforme, est attaché à la face supérieure de la tête, tandis que l'inférieur, beaucoup plus mince et plus allongé, s'attache à la face inférieure de la tête. Le muscle abducteur ou extenseur des mandibules, *m. abductor mandibulæ*, *ccc'*, est beaucoup plus plat et plus large que l'adducteur, et est en grande partie couvert par ce dernier; quelques fibres musculaires, *c'*, se détachent de ce muscle et forment un petit chef à part. Les muscles des mâchoires sont relative-

1) Cfr. Dewitz, Ueber die Führung an der Körperanhängen der Insecten, p. 62, Fig. VIII—XI.

2) l. c. p. 379.

ment très puissants, et le grand rétracteur notamment, *m. retractor maxillæ major*, Pl. III, Fig. 5, *bb'*, est très large, mais plat; il se divise en deux chefs dont le plus grand, l'intérieur, *b*, rencontre sur la ligne médiane de la tête le chef correspondant du grand rétracteur de l'autre mâchoire, tandis que le chef extérieur, *b'*, plus petit, est fixé au bord latéral de la tête. Le petit muscle rétracteur des mâchoires, *m. retractor maxillæ minor*, *c*, est bien moins développé; il s'attache à la face inférieure de la tête et rencontre sur la ligne médiane de celle-ci le petit rétracteur de l'autre mâchoire. Les muscles rétracteurs de la mâchoire ont pour antagonistes deux petits muscles, qui partent de deux petites pièces cornées ou chitineuses triangulaires situées derrière les mâchoires, Pl. III, Fig. 6, *bbcc*, et que M. Dewitz considère comme de simples épaissements de la membrane¹⁾, tandis que, suivant moi, elles constituent la tige des mâchoires, *stipes maxillaris*, et leur gond, *cardo maxillaris*. En effet, lorsque la mâchoire ou plutôt sa partie libre, *mala maxillaris*, est ramenée dans le canal de la mandibule, la tige et le gond sont tirés en arrière et en viennent à former comme une saillie au-dessus du plan de la face inférieure de la tête, mais par l'action de deux muscles, à savoir le grand abaisseur composé du gond, *m. depressor cardinis*, *ff'ff'*, et le petit abaisseur de la tige, *m. depressor stipitis*, *gg*, cette saillie est aplanie et le lobe de la mâchoire s'avance dans le canal de la mandibule. M. Redtenbacher représente aussi, Pl. VII, Fig. 109, *nn'*, le gond et la tige des mâchoires, mais il les considère, avec M. Dewitz, seulement comme des épaissements chitineux de la membrane, et leur dénie l'action indépendante reconnue par le même auteur.

La lèvre inférieure est très petite et unie à la partie sternale des mâchoires, Pl. III, Fig. 6 *e*, tandis que la pièce basi-

¹⁾ Chitinstücke, l. c. p. 65.

laire (la tige?) des palpes labiales est bien séparée et très grande; elle forme une cupule plate et allongée, à l'extrémité de laquelle est implantée la courte palpe labiale composée de trois articles, et elle est ramenée en dedans ou en arrière par un muscle court et large, l'adducteur des palpes labiales, *m. adductor palpi labialis*, qui part de la grande apophyse interne de la pièce basilaire et s'attache à la face inférieure de la lèvre, en rencontrant sur la ligne médiane de celle-ci le second adducteur, Fig. 5 *ee* et Fig. 6 *hh*. Lorsque la pièce basilaire recule, elle s'enroule autour de l'emboîtement de la mandibule et de la mâchoire, et sert ainsi à augmenter la fermeture pendant que l'animal suce. Le dernier article des palpes labiales est le plus grand, en même temps que le siège d'une formation qui jusqu'ici a passé inaperçue. Cet article, on le sait, a toujours été mentionné et représenté comme ayant une saillie en forme de genou, mais en l'examinant sous une légère pression à la lumière transmise, on voit qu'il renferme un corps rond en forme de barillet, avec des parois en forme de grille et une ouverture vers la face externe de l'article, Pl. III, Fig. 8 et 9 *a*. Je n'ai pu en examiner plus à fond la structure sur mes exemplaires conservés dans l'esprit de vin, mais ce doit être évidemment un organe particulier des sens.

Nous décrirons maintenant les glandes maxillaires, *glandulae maxillares*, Pl. III, Fig. 5 *h* et Pl. IV, Fig. 1 *gg* et 10. La fine aiguille qui forme la mâchoire, ou plutôt le lobe maxillaire, se renfle fortement vers sa base et est revêtue de courtes soies fines sur la face interne de ce renflement. Un peu en avant du bord postérieur de ce dernier est un petit pertuis ou pore, Pl. III, Fig. 5 *gg*, où débouche la longue et sinieuse glande maxillaire. Ces glandes ont d'abord été mentionnées par Burmeister¹⁾, et elles remplacent, plutôt qu'elles ne leur correspondent, les grandes glandes salivaires ou vaisseaux soyeux,

¹⁾ Handb. d. Entom. II, p. 991.

qui, on le sait, s'étendent souvent bien en arrière dans le corps et débouchent dans un canal commun, sur le côté supérieur de la lèvre inférieure ou dans l'hypopharynx. La structure en est du reste assez remarquable; ce sont des glandes tubulaires bien développées dont l'étroit canal déférent central est entouré de cellules glandulaires très longues et minces, renfermant chacune un noyau qui en remplit à peu près l'extrémité. J'en ai trouvé le sommet occupé par un certain nombre de grandes cellules irrégulières et transparentes, et sur le côté de chaque glande, on voit un gros tronc nerveux qui s'y ramifie, Pl. IV, Fig. 10, *b*. Elles sont laiteuses, mais laissent en général entrevoir le canal déférent, en sorte que, même à l'œil nu ou avec un faible grossissement, on aperçoit une fine raie rouge au milieu de la glande. La couleur rouge provient de leur sécrétion, qui, le plus souvent, remplit le canal dans toute sa longueur. Outre sa couleur jaune rougeâtre bien marquée, rappelant celle de l'ambre, la sécrétion se distingue par son grand pouvoir réfringent, et, dans le jabot de la larve, on en trouve souvent des gouttes mêlées en grande quantité avec le reste de son contenu brun foncé et plus ou moins visqueux. Comme il a été dit plus haut, M. Burmeister fait déboucher ces glandes à la base des mandibules.

La bouche est comprimée, sans être ni soudée ni fermée par une membrane, comme M. Hagen le prétend encore¹). Mais je me suis déjà prononcé à ce sujet dans ma notice sur la structure de la bouche chez les larves des Myrméléontides, des Hémérobiens et des Dyticides²), et puis me contenter de m'y référer. D'ailleurs M. Dewitz, aussi bien que M. Redtenbacher, ont plus tard adopté ma manière de voir, bien que ce dernier n'eût pas lu mon travail. La cavité buc-

¹) Proc. Boston Soc. XV, p. 243.

²) «Om Mundens Bygning hos Larverne af Myrmeleontiderne, Hemerobierne og Dytiscerne», Vid. Medd. Nat. Foren. 1879, p. 69.

cale est très courte, mais large; elle se joint par ses coins aux orifices postérieurs des suçoirs, et passe en arrière dans le pharynx, qui constitue une excellente pompe suffisante en soi. L'importance et peut-être même l'existence de cet appareil semblent avoir échappé à M. Dewitz lorsqu'il dit¹⁾: «Freilich hat die Larve von Myrmeleon keinen Saugenmagen, doch dürfte durch abwechselnde Vergrößerung und Verkleinerung der Mundhöhle (hervorgerufen durch die Bewegung der dreieckigen Chitinstücke [gond et tige] und durch das Vorschieben und Zurückziehen des Unterkiefers) ein Saugen wohl zu Stande kommen». Par contre, M. Redtenbacher remarque très justement²⁾: «Das Saugen selbst kann dagegen nur durch die rhythmischen Contractionen und Expansionen des muskulösen Schlundes bewirkt werden.» Cependant la cavité buccale n'est pas non plus sans avoir sa propre musculature; elle est amenée en avant par le muscle protracteur, *m. protractor cavitatis oris*, Pl. III, Fig. 10 *i*, et en arrière par le petit muscle rétracteur, *m. retractor cavitatis oris*, *k*.

Le pharynx, Pl. III, Fig. 10, est assez petit, mais la musculature en est très développée. Son muscle compresseur, *m. compressor pharyngis*, *cc*, est un muscle large et plat qui part des côtés du pharynx, et rencontre sur la ligne médiane de ce dernier le second muscle correspondant. Son muscle abaisseur, *m. depressor pharyngis*, *d* et Fig. 5 *dd*, va des angles saillants du pharynx à la partie inférieure de la tête. Le mouvement en avant du pharynx est en majeure partie produit par le grand protracteur, *ee*, *m. protractor pharyngis major*, mais il est du reste modéré par le mince abducteur, *ff*, *m. abductor pharyngis*, et par les petits protracteurs, *gg*, *m. protractor minor*. Ces derniers muscles sont très longs et minces, la direction en est seulement un peu oblique dans la

¹⁾ l. c. p. 66.

²⁾ l. c. p. 7.

partie antérieure et moyenne de leur cours, mais transversale dans la partie postérieure, $g'g'$, où ils s'attachent à l'extrémité postérieure du pharynx. Celui-ci est ramené en arrière par le grand rétracteur, $h_h h' h''$, m. retractor pharyngis, qui se divise en trois chefs dont cependant l'intérieur se presse contre le chef correspondant de l'autre muscle.

Le pharynx passe en arrière dans le long œsophage, qui, également en arrière, s'élargit en un jabot, Pl. IV, Fig. 1 *a*, dont la forme et la grandeur dépendent de la quantité d'aliments qu'il renferme. C'est par un étroit étranglement, sans l'intermédiaire d'aucun gésier, que le jabot est séparé de l'estomac proprement dit, *b*, qui a la forme d'un boudin, avec un faible rétrécissement au milieu. L'estomac est d'un blanc mat, mais il présente souvent une teinte jaune plus ou moins marquée, de même que la surface en est parsemée d'un grand nombre de taches sombres. Cet aspect provient de son contenu, qu'on aperçoit à travers ses parois, et dont la partie principale est une masse brunâtre très foncée qui ressemble au contenu du jabot, mais d'une consistance plus ferme. Autour de cette masse, comme noyau, est une enveloppe formée d'une substance blanchâtre et amorphe, qui sans doute se compose surtout de phosphate de chaux avec un peu d'acide urique, probablement extraits des aliments à l'aide des cellules glandulaires qui tapissent l'estomac. Ce résidu¹⁾ s'accroît pendant la croissance de la larve, car l'estomac étant fermé en arrière, il ne peut être éliminé par l'intestin grêle, de même que, par suite de sa cohésion et de sa ferme consistance, il ne saurait non plus être vomé par la bouche, hypothèse que j'avais émise dans ma notice ci-dessus mentionnée sur la structure de la bouche chez la larve du fourmilion et d'autres insectes²⁾. Comme il a été dit plus haut, Dutrochet a reconnu que ce

1) Réaumur et Röscl ont tous les deux représenté ce résidu, mais l'ont pris pour les œufs du fourmilion.

2) l. c. p. 70.

résidu n'est rejeté au dehors que par l'insecte parfait, et Guilding¹⁾ a même fait plusieurs essais avec différents réactifs, sans cependant, il me semble, avoir obtenu grand résultat. Mais les faits constatés par ces deux entomologistes furent bientôt oubliés non seulement par moi, mais aussi par d'autres, de sorte que M. Hagen, qui émet l'opinion que le résidu doit provenir de l'appareil à filer, dit: «Ich meine, dass dies der ganze ausgestossene und verkalkte Spinnapparate der Larve sey»²⁾.

Comme l'excrétion de l'urine, à défaut d'un écoulement par le rectum, et par suite de la transformation complète ou partielle des vaisseaux malpighiens en glandes fileuses, ne peut guère se faire par la voie ordinaire, il y avait lieu de supposer que l'acide urique était éliminé par les cellules qui tapissent l'estomac, et qu'il s'y accumulait jusqu'à ce qu'il fût, avec le restant, évacué par l'insecte parfait. Pour éclaircir ce point, je me suis adressé à M. le professeur Dr. S. M. Jørgensen, notre chimiste bien connu, en le priant d'analyser pour moi ces résidus. Avec son obligeance ordinaire, il a bien voulu se charger de ce travail, et m'en a exposé les résultats comme il suit: «Les petits corps jaune brun pâle, presque cylindriques et à extrémités arrondies, sont, comme vous le savez, creux, et se composent d'une écorce solide et d'un contenu presque noir. Ce dernier est sans intérêt; calciné à l'air, il laisse une petite quantité de cendres volumineuses qui sont surtout formées de phosphate de chaux. L'écorce, par contre, outre sa richesse en phosphate de chaux, renferme une si grande quantité d'acide urique, que j'ai pu d'une seule écorce obtenir cet acide en cristaux. Elle semble, en même temps, renfermer un peu de xanthine, mais je ne puis le dire avec certitude.»

¹⁾ «The generic Characters of Formicaleo». Trans. Linn. Soc. XVI, p. 50 Note.

²⁾ I. c. p. 264.

L'estomac est complètement fermé en arrière, et n'a aucune communication directe avec l'intestin grêle. Leur communication est tout extérieure et formée par une gaine qui est un prolongement des muscles longitudinaux externes de l'estomac, lesquels cependant ne sont pas striés ici. Dans la gaine est un tube composé de cellules assez épaisses, à parois très indistinctes, et dans le tube il y a une rangée de cellules à parois également indistinctes qui le remplissent même complètement.

L'intestin grêle est très long et très mince, et fait trois circonvolutions entre l'estomac et le cœcum. De son origine partent les 8 vaisseaux malpighiens disposés en cercle, qui, après avoir décrit de nombreuses sinuosités le long de l'estomac, se divisent en deux groupes, dont l'un, qui en comprend 6, va de nouveau s'unir à l'intestin grêle à une distance de son extrémité égale au tiers environ de sa longueur; ces 6 vaisseaux, qu'entoure une membrane commune, suivent ensuite les contours de l'intestin grêle jusqu'à un peu avant son passage dans le renflement du cœcum, se renflent alors fortement et s'enroulent autour de l'extrémité de l'intestin en se terminant en cul-de-sac (Pl. IV, Fig. 1 *c'* et Fig. 4). Les deux autres vaisseaux continuent à être libres et se terminent chacun par un petit renflement (Fig. 1 *cc*). Il est difficile de se rendre bien compte de la structure des vaisseaux malpighiens; les parties libres en sont remplies de globules de graisse avec de très petites cellules (Pl. IV, Fig. 2), tandis que les parties entourées d'une membrane commune, le long de l'intestin grêle, ont de très grandes cellules transparentes (Fig. 3 et 4). J'ai mesuré, chez un exemplaire, la longueur des 2 vaisseaux libres et de 4 des autres, et trouvé, pour les premiers, 28 et 25 millim. et pour les seconds, 35, 32, 34 et 26 millim. (quant aux 2 vaisseaux restants, je n'ai pas réussi à les mesurer).

Maintenant se pose la question de savoir si l'on peut réellement admettre que les vaisseaux malpighiens cessent

complètement ou en partie de remplir leur fonction habituelle, à savoir celle d'éliminer l'urine, pour se transformer en vaisseaux soyeux. Je le crois. En tout cas, il m'a été impossible de découvrir quelque autre glande qui fût en communication avec la filière de la larve, et à laquelle ou pût attribuer le rôle de sécréter la matière soyeuse que la larve répand par l'extrémité du tube qui termine le rectum, et dont elle se sert pour filer son cocon. On trouve du reste dans le monde des poissons un exemple singulier d'une transformation analogue. Dans un petit mémoire «Ueber die Eigenschaften und den Ursprung der Schleimfaden des Seestichlingnestes»¹⁾, M. Möbius a montré comment, chez le mâle de l'épinoche de mer, *Spinachia vulgaris*, les reins se transforment en partie, au temps de l'accouplement, en organes sécréteurs du mucilage qui sert à encoller le nid de ce poisson. Je dois ce renseignement à l'obligeance de M. le Dr. Boas.

Le cœcum commence par un renflement en forme de vessie (Pl. IV, Fig. 1 *d*), qui sert de réservoir à la matière soyeuse sécrétée par les vaisseaux malpighiens, et est ordinairement rempli de cette sécrétion, qui est facilement reconnaissable à sa couleur jaune d'ambre. Après un court parcours, le cœcum passe dans le rectum et ce dernier, dans une gaine musculieuse qui se termine par la filière mobile, Fig. 1 *e*, laquelle porte à son extrémité, sur la face supérieure, une fissure longitudinale dont les lèvres peuvent, à l'aide de muscles spéciaux, s'écarter l'une de l'autre pour donner passage à la matière soyeuse. Un point capital dans cet exposé est de montrer le passage du cœcum dans la gaine, et c'est pourquoi j'ai, d'après mes exemplaires frais de fourmilions (*Myrmeleon formicalynæ*), représenté, Fig. 5, la situation du cœcum et du rectum par rapport à la filière, *d*, et à sa gaine, *e*, en y joignant les muscles principaux, à savoir les longs

¹⁾ Arch. f. mikr. Anat. 1885.

abducteurs de la gaine, *gg*, et ses protracteurs, *hh*, qui sont fixés au milieu du dernier arceau ventral, mais y sont interrompus et rejetés sur le côté; on trouvera également représenté un morceau du dernier arceau dorsal avec ses apophyses. La filière a du reste une riche musculature; elle doit en effet non seulement s'avancer à une assez grande distance hors du corps et puis y rentrer, mais il faut aussi qu'elle soit à même de se tourner dans tous les sens pour pouvoir construire le cocon sphérique que se file la larve. J'ai donc, autant que cela m'a été possible avec mes rares matériaux, étudié en détail la filière, sa gaine et sa musculature, et reproduit ces organes Pl. IV, Fig. 6—9. La Fig. 6 représente en entier le dernier segment abdominal, vu d'en bas. L'arceau ventral, *a*, couvre une grande partie des organes, mais on voit saillir au milieu la gaine, *b*, de la filière. De l'extrémité antérieure de la gaine partent en arrière, en la serrant d'assez près, ses muscles protracteurs, *ee*, *m. protractor vaginæ*, qui s'attachent à la face inférieure de l'arceau dorsal, se rencontrent sur la ligne médiane de ce dernier et se divisent en arrière chacun en deux chefs, dont l'un, avec des fibres musculaires presque transversales, rejoint la partie correspondante de l'autre protracteur (cfr. Fig. 7 *ddd'ddd'*). De l'élargissement latéral de la gaine partent vers les côtés, un peu obliquement, ses longs muscles abducteurs, *ff*, *m. abductor vaginæ longior*, qui s'attachent au sommet des longues apophyses sinueuses, *dd*, de l'arceau dorsal, *processus laminæ dorsalis*. Plus en avant sur la gaine partent ses courts abducteurs, *gg*, *m. abductor vaginæ brevior*, qui, à leur origine, sont bien plus larges que les muscles précédents, mais ils sont aussi beaucoup plus minces et se rétrécissent très fortement en s'approchant de leurs points d'attache sur les apophyses de l'arceau dorsal. Les mouvements plus prononcés de la gaine en avant ou de côté sont produits par les minces abducteurs des apophyses, *m. abductor processus*. C'est enfin par l'action du muscle

rétracteur, *i*, de la gaine que tout l'appareil rentre dans le corps. La figure représente cet appareil un peu porté en avant, l'extrémité de la filière, *e*, étant légèrement en saillie derrière le bord postérieur de l'arceau ventral.

Sur la Fig. 7 la gaine et la filière sont retirées du dernier segment abdominal et vues d'en haut; la partie postérieure de la gaine est enlevée. Des muscles de la figure précédente, on a aussi représenté ici les longs abducteurs, *cc*, de la gaine et ses protracteurs, *ddd'ddd'* (pour la structure de ces derniers muscles, voir p. 61); mais parmi ceux qui font mouvoir la filière dans la gaine, j'ai aussi reproduit les petits protracteurs, *ee*, de la filière, *m. protractor tubuli minor*, et ses grands protracteurs, *f*, *m. protractor tubuli major*. Enfin on voit sur la figure l'invagination, *a*, des téguments, qui entoure comme un fourreau l'extrémité de la gaine et de la filière, ainsi qu'un muscle court, *gg*, *m. retractor thecæ*, qui part des coins postérieurs du fourreau.

La Fig. 8 représente encore la gaine et la filière, mais vues d'en bas. Il ne reste du fourreau que la partie postérieure, *a*. Sur la partie libre, *b*, de la gaine on voit une double rangée de points fins, dont l'antérieur dans la rangée de droite est marqué *d*; ces points représentent des pores d'où sortent des poils très petits qui sont évidemment des poils tactiles. En fait de muscles, on y voit les longs abducteurs, *ee*, de la gaine, les petits protracteurs, *ff*, de la filière et ses rétracteurs, *gg*, *m. retractor tubuli*. La fissure de la filière est visible sur son extrémité.

Enfin la Fig. 9 représente l'extrémité de la gaine et de la filière, vue d'en haut. La fissure elle-même n'est pas visible, mais le bord postérieur de la filière est interrompu au milieu, et la fissure est ouverte par les longs muscles rétracteurs, *aa*, *m. retractor labiorum tubuli*, qui en disjoignent les lèvres. Sur la face supérieure de l'extrémité de la filière, on voit des

poils tactiles, *b*, analogues à ceux de la gaine dans la figure précédente.

Conclusions.

La bouche n'est ni fermée par une membrane ni soudée, mais seulement comprimée.

L'estomac est complètement fermé en arrière, et la première partie de l'intestin grêle, entre l'estomac et l'origine des vaisseaux malpighiens sur l'intestin grêle, est une masse compacte sans vide.

Le nombre des vaisseaux malpighiens est de 8, dont 2 sont libres, tandis que les 6 autres s'unissent à l'intestin grêle et en accompagnent la dernière partie, entourés d'une membrane commune, jusqu'à ce qu'ils se terminent par des renflements en cul-de-sac.

Les vaisseaux malpighiens se transforment, au moins en majeure partie, ou à la fin de la vie de l'insecte sous forme de larve, en glandes sécrétant de la soie, et la partie renflée du cœcum est le réservoir de cette sécrétion.

Le résidu de l'alimentation de la larve, qui se rassemble dans son estomac et n'est expulsé que par l'insecte parfait, se compose d'une masse intérieure amorphe et d'une écorce extérieure qui, outre du phosphate de chaux, renferme une grande quantité d'acide urique.

Explication des Planches.

Planche III.

Fig. 1. *Myrmeleon pallidipennis* Ramb.? La larve, vue d'en haut.

Fig. 2. Mandibule droite, avec ses muscles, vue d'en haut.

a, mandibule; *bb'*, son muscle adducteur, m. adductor mandibulæ; *b*, chef supérieur; *b'*, chef inférieur; *ccc'*, muscle abducteur de la mandibule, m. abductor mandibulæ; *ce*, chef majeur; *c'*, chef mineur latéral.

Fig. 3. Extrémité de la mandibule droite, vue d'en bas.

Fig. 4. Extrémité de la mâchoire droite, vue d'en haut.

Fig. 5. Les mâchoires et la lèvre, vues d'en haut.

aa, mâchoires (lobes maxillaires); *bb'bb'*, grands rétracteurs des mâchoires, m. retractor maxillaris major; *bb*, chef majeur; *b'b'*, chef mineur; *c*, petit rétracteur de la mâchoire droite, m. retractor maxillaris minor; *dd*, abaisseurs du pharynx, m. depressor pharyngis; *ee*, fléchisseurs des palpes labiales, m. flexor palpi labialis; *ff*, pièce basilaire des palpes labiales; *gg*, pertuis des glandes maxillaires; *h*, glande maxillaire droite.

Fig. 6. Les mâchoires et la lèvre, vues d'en bas.

aa, partie postérieure des mâchoires (lobes maxillaires); *bb*, tige des mâchoires; *cc*, gond des mâchoires; *dd*, pièce basilaire des palpes labiales; *e*, pièces sternales soudées des mâchoires et de la lèvre; *ff'ff'*, abaisseurs du gond, m. depressor cardinis maxillaris; *ff*, chef majeur; *f'f'*, chef mineur; *gg*, abaisseurs de la tige, m. depressor stipitis maxillaris; *hh*, adducteurs des palpes labiales, m. adductor palpi labialis.

Fig. 7. Antenne gauche et groupe d'ocelles.

Fig. 8. Dernier et avant-dernier article des palpes labiales sous une faible pression. *a*, organe interne des sens?

Fig. 9. Dernier article des palpes labiales sous une forte pression. *a*, organe interne des sens?

Fig. 10. Musculature du pharynx et de la cavité buccale, vue d'en bas.

a, lobe cutané saillant de l'épistome, labrum? *b*, pharynx; *cc*, compresseurs du pharynx, m. compressor pharyngis; *d*, abaisseur gauche du pharynx, m. depressor pharyngis; *ee*, grands protracteurs du pharynx, m. protractor pharyngis major; *ff*, abducteurs du pharynx, m. abductor pharyngis; *gg'gg'*, petits protracteurs du pharynx, m. protractor pharyngis minor; *gg*, chef majeur; *g'g'*, chef postérieur transversal; *hh'h'h'*, rétracteurs du pharynx, m. retractor pharyngis; *hh*, chef antérieur; *h'h'*, chef

médian; *h''*, chef postérieur; *i*, protracteur gauche de la cavité buccale, m. protractor cavitatis oris; *k*, rétracteur droit de la cavité buccale, m. retractor cavitatis oris.

Planche IV.

Fig. 1. Tête et canal alimentaire, vus d'en haut.

a, jabot; *b*, estomac; *cc*, extrémités des deux vaisseaux malpighiens libres; *e'*, extrémités des six autres vaisseaux malpighiens; *d*, réservoir à soie (cæcum); *e*, filière; *ff*, protracteurs de la gaine, m. protractor vaginæ; *gg*, glandes maxillaires, glandulæ maxillares.

Fig. 2. Morceau de la partie antérieure libre des vaisseaux malpighiens.

Fig. 3. Autre morceau des vaisseaux malpighiens, pris de la partie postérieure renfermée dans une membrane.

Fig. 4. Extrémités des six vaisseaux malpighiens renfermés dans une membrane et entourant l'intestin grêle.

Fig. 5. Cæcum et son passage dans le rectum et dans la gaine de la filière (*Myrmeleon formicalynx* F.).

a, extrémité de l'intestin grêle avec les six vaisseaux malpighiens renfermés dans une membrane; *b*, réservoir à soie, un peu flasque; *c*, gaine de la filière; *d*, extrémité de la filière; *e*, morceau du bord antérieur du dernier arceau dorsal; *ff*, apophyses de l'arceau dorsal; *gg*, longs abducteurs de la gaine, m. abductor vaginæ longior; *hh*, protracteurs de la gaine, m. protractor vaginæ.

Fig. 6. Dernier segment abdominal avec la filière et sa musculature, vus d'en bas.

a, arceau ventral; *b*, gaine de la filière; *c*, extrémité de la filière; *dd*, apophyses de l'arceau dorsal; *ee*, protracteurs de la gaine, m. protractor vaginæ; *ff*, longs abducteurs de la gaine, m. abductor vaginæ longior; *gg*, courts abducteurs de la gaine, m. abductor vaginæ brevior; *hh*, abducteurs des apophyses, m. abductor processus; *i*, rétracteur de la gaine, m. retractor vaginæ.

Fig. 7. Musculature de la filière, vue d'en haut.

a, fourreau de la gaine; *b*, extrémité de la filière; *cc*, longs abducteurs de la gaine, m. abductor vaginæ longior; *ddd'*, protracteurs de la gaine, m. protractor vaginæ; *ddd*, chef majeur; *d'd'*, chef transversal; *ee*, petits protracteurs de la filière, m. protractor tubuli minor; *f*, grand protracteur de la filière, m. protractor tubuli major; *gg*, rétracteurs du fourreau, m. retractor thecæ.

Fig. 8. Musculature de la filière, vue d'en bas.

a, fourreau de la gaine interrompu; *b*, partie libre de la gaine; *c*, fissure de la filière; *d*, un des poils tactiles de la gaine; *ee*, longs abducteurs de la gaine, m. abductor vaginæ longior; *ff*, petits protracteurs

de la filière, m. protractor tubuli minor; *gg*, rétracteurs de la filière, m. retractor tubuli.

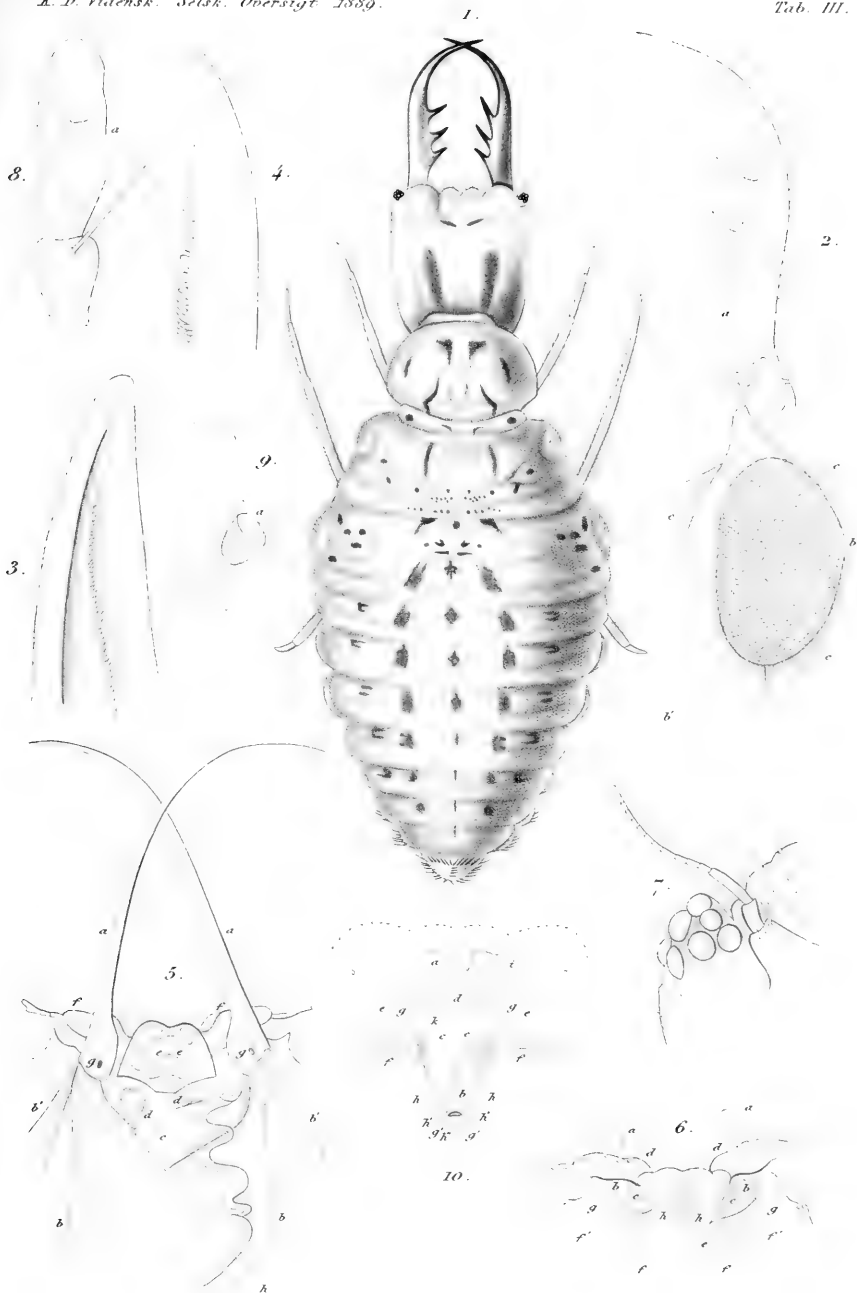
Fig. 9. Extrémité de la gaine et de la filière, vue d'en haut.

aa, muscles qui ouvrent la fissure, m. retractor labiorum tubuli; *b*, un des poils tactiles de la filière.

Fig. 10. Extrémité d'une glande maxillaire.

a, canal déférent de la glande; *b*, nerfs de la glande.







Contribution à notre connaissance de l'aurore boréale.

Par

M. Adam Paulsen,

Directeur de l'Institut météorologique de Copenhague.

(Communiqué dans la séance du 22 février 1889.)

Les nombreuses théories, même récentes, qui ont été établies pour expliquer l'aurore boréale, fournissent tout autant de preuves de notre connaissance incomplète de ce phénomène. Laissant de côté les anciennes théories, je me bornerai, parmi les nouvelles, à citer la théorie cosmique (Staubtheorie) de M. Baumhauer, qui a été développée par M. Grönemann et qui, il y a dix à vingt ans, était encore regardée par plusieurs astronomes et physiciens éminents comme donnant l'explication la plus vraisemblable du phénomène, et les théories électriques de MM. de la Rive, Edlund et Unterweger. Aucune de ces théories n'est cependant basée sur de nouvelles découvertes qui renversent les idées reçues et exigent par suite de nouvelles explications. En général, on est disposé aujourd'hui à rejeter la théorie cosmique, et la plupart des physiciens regardent l'aurore boréale comme un phénomène électrique appartenant à l'atmosphère. MM. Edlund et Unterweger admettent tous les deux l'existence d'une zone de maxima pour les aurores boréales. Le premier de ces physiciens fait remarquer que cette zone n'a pas besoin d'avoir une situation invariable, et il résulte de la théorie du second

que la zone aurorale doit se déplacer suivant les saisons, ce qui, bien qu'à tort selon moi, a aussi été admis par des physiciens qui se sont fait un nom par leurs recherches sur le phénomène de l'aurore boréale.

Il n'a, dans ces derniers temps, été signalé aucun fait nouveau de quelque importance en ce qui concerne l'aurore boréale. L'analyse spectrale, au lieu d'éclaircir la question, y a plutôt apporté du trouble, car on a eu quelque peine à démontrer que la ligne principale de l'aurore boréale peut être produite par l'illumination des éléments de l'air atmosphérique.

Un des points fondamentaux de l'établissement d'une théorie est certainement la détermination des parties de l'atmosphère où les aurores boréales peuvent se produire, ou, en d'autres termes, de la route qu'elles suivent. Mais, sous ce rapport, les opinions sont très incertaines, souvent même tout à fait opposées. Il suffit, à cet égard, de parcourir les revues où cette question est traitée. Nous mentionnerons, par exemple, dans la *Zeitschrift d. Österr. Gesellschaft für Meteorologie*, Bd. VI, un mémoire de M. le professeur Flögel sur la hauteur de l'aurore boréale au-dessus du sol et sa situation dans l'espace. M. Flögel a calculé la hauteur absolue de plusieurs des aurores qui ont apparu dans l'automne de 1870, et il arrive à ce résultat, que l'aurore boréale est un phénomène lumineux qui se produit dans des régions situées complètement en dehors de l'atmosphère, ou dont les parties inférieures seules pénètrent dans les couches extrêmes de l'air. Pour la limite inférieure des aurores, il a trouvé une hauteur de 150 à 260 kilomètres, tandis que leur sommet atteignait jusqu'à 500 kilomètres au-dessus de la surface du sol. Par contre, M. Lemström raconte dans le même volume qu'il a observé au Spitzberg des aurores boréales entourant des sommets de montagnes hautes de 300 mètres. Dans le VII^e volume de la même revue, M. Reimann dit avoir trouvé pour l'aurore

du 25 octobre 1870 une hauteur de 800 à 900 kilomètres; dans le XI^e volume, M. Hildebrandsson rapporte qu'on a, à Hernösand, observé des aurores au-dessous des nuages par un ciel complètement couvert. M. le baron Nordenskiöld, si connu par ses voyages dans les régions arctiques, croit avoir démontré par les observations faites pendant l'hivernage de la «Vega», que les aurores boréales se composent d'un ou de plusieurs anneaux, qui, dans l'hiver de 1878—1879, avaient une hauteur moyenne au-dessus du sol de 200 kilomètres, chiffre qui correspond aux 0,03 du rayon de la terre.

Il est toutefois à observer que le lieu d'hivernage de la «Vega» n'était pas situé dans la zone aurorale proprement dite, et que M. Nordenskiöld appuie ses résultats sur certaines hypothèses dont nous ne croyons pas devoir faire ici l'objet d'une critique.

Comme on sait, l'expédition arctique française qui, pendant l'hiver de 1838—1839, a fait à Bossekop des observations sur les aurores boréales, a trouvé qu'elles avaient en général une hauteur de 100 à 200 kilomètres. La base avec laquelle elle opérait mesurait 15,6 kilomètres, longueur qui, d'après Bravais, est beaucoup trop petite pour de pareilles mensurations. Cette expédition n'a jamais observé d'aurores au-dessous des nuages ni au-dessous de sommets de montagnes, bien qu'elle séjournât dans une région où les aurores arctiques se déploient dans toute leur magnificence et toute la richesse de leurs formes.

Malgré l'autorité de Bravais et de M. Nordenskiöld, les nombreux rapports d'observateurs compétents sur les aurores qui, dans les régions arctiques, ont été observées au-dessous des nuages ou de sommets de montagnes, ont mis hors de doute qu'elles peuvent se produire à de faibles hauteurs au-dessus du sol. Tandis que, dans les régions tempérées, la même aurore peut être visible en même temps en Europe, sur l'Atlantique et dans l'Amérique du Nord, toutes les observations faites dans les régions arctiques ont montré

que les aurores qui s'y produisent sont des phénomènes plus locaux qui, en général, ne sont pas visibles dans des stations situées à une grande distance les unes des autres.

En raison de ces faits, on est disposé à admettre que, dans la zone tempérée, l'aurore boréale n'apparaît que dans les couches supérieures de l'atmosphère; car, bien que la hauteur au-dessus du sol puisse être très variable, les mesures montrent que sa valeur minima ne doit pas être moindre que 100—150 kilomètres. Dans la zone proprement dite de l'aurore boréale, le phénomène se produit ordinairement dans des couches plus basses, mais bien qu'il puisse quelquefois apparaître à une faible distance au-dessus du sol, il est cependant en général limité à de grandes hauteurs au-dessus des nuages supérieurs. Voilà, je crois, tout ce qu'on sait jusqu'ici sur la hauteur de l'aurore boréale.

Les différentes expéditions arctiques internationales ont été invitées à essayer de déterminer la parallaxe des arcs de l'aurore boréale, mais on ne s'attendait guère à obtenir quelque résultat positif de mesures prises dans une seule station, car, en s'appuyant sur l'autorité de Bravais, on regardait la base dont pouvait disposer une expédition isolée comme étant beaucoup trop petite pour des mesures de ce genre. C'est pourquoi les expéditions norvégienne de Bossekop et autrichienne de Jan-Mayen ont convenu entre elles de mesurer les hauteurs des aurores boréales qui se produiraient à certains moments déterminés à l'avance. En comparant plus tard les observations, on espérait, à l'aide de dessins et de descriptions, de pouvoir identifier quelques-uns des points mesurés des aurores, et en déterminer ainsi la hauteur. L'expédition norvégienne avait en outre fait un accord analogue avec M. Tromholt, qui séjournait à Koutokeino, à 116 kilomètres de Bossekop. C'est justement la ligne de Bossekop—Koutokeino qui avait été recommandée par Bravais pour servir de base aux futures déterminations de parallaxes dans ces contrées. Les mesures

prises avec la base de Bossekop—Jan Mayen n'ont pas été publiées, et vu la difficulté que présente l'identification des points mesurés, on ne peut guère espérer qu'elles donneront un résultat. En ce qui concerne la ligne de Bossekop—Koutokeino, M. Tromholt a publié dans «Nature» vol. XIX, p. 412, les résultats des hauteurs mesurées, et il annonce que ses calculs l'ont conduit à cette «important discovery», que les aurores boréales ont dans cette région une hauteur moyenne de 100 kilomètres. Les valeurs fournies par ses mesures sont comprises entre 76,0 et 163,3 kilomètres.

Quant aux autres stations arctiques internationales, c'est seulement au Spitzberg et à Godthaab qu'il a été procédé à des mesures pour déterminer des parallaxes d'arcs d'aurores. Ces mesures ont de part et d'autre été effectuées avec une petite base, mais elles n'en ont pas moins donné des résultats qui me paraissent avoir une grande importance pour notre conception du phénomène de l'aurore boréale. Toutefois, comme un phénomène aussi fugitif peut facilement donner lieu à des mesures incertaines, j'exposerai ici en détail la méthode qu'on a suivie dans la station danoise pour effectuer ces mesures.

Comme instruments pour mesurer les hauteurs des arcs, on s'est servi de deux théodolites ayant chacun un limbe vertical de 16^{cm} de rayon divisé en demi-degrés, et dans lesquels on avait remplacé la lunette par un tube dont l'extrémité oculaire était fermée par une plaque percée en son milieu d'une petite ouverture, tandis que l'autre bout était muni d'un réticule à fils métalliques. Le limbe horizontal était divisé en degrés entiers.

L'un des points d'observation était situé près des observatoires, sur l'une des rives du fjord de Godthaab, et l'autre sur la rive opposée dans le même méridien magnétique que le premier. Dans cet endroit, on avait élevé une petite cabane en terre servant de refuge pour la nuit et d'abri contre le

mauvais temps. L'inclinaison de la base sur le plan de l'horizon était égale à $0^{\circ} 3'$; la station principale avait la plus grande altitude, et la distance entre les deux stations était de 5800,4 mètres.

Les jours où l'on procédait aux mensurations aurorales, deux des membres de l'expédition étaient détachés à la station annexe. Conformément à l'instruction, à un moment déterminé d'avance, les limbes verticaux des instruments (station principale et son annexe) étaient installés dans le plan vertical commun, à l'aide de feux bleus allumés aux deux stations. On visait ces feux à travers les tubes des instruments, puis on fixait les limbes azimutaux au moyen de la vis d'arrêt.

A l'apparition d'une aurore boréale faisant espérer une mensuration, la station principale lançait une fusée, et l'annexe répétait ce signal. L'installation des instruments permettait seulement de prendre les hauteurs des arcs coupant le plan vertical commun. On visait exclusivement les bords inférieurs, comme étant toujours plus nets que les bords supérieurs. De part et d'autre, on était muni de lampes à lentilles et à miroirs, disposées de façon que leurs faisceaux lumineux pouvaient darder sur la station opposée. Quand on ne prenait pas de mensuration, la lumière était occultée par un écran. Au moment de mesurer la hauteur d'un arc, on enlevait l'écran de la station principale et l'annexe répondait à ce signal en le reproduisant. Chaque station braquait alors le tube de son instrument sur le bord inférieur de l'arc auroral coupant le plan vertical commun aux deux stations. Puis la station principale laissait tomber l'écran devant sa lumière pour marquer ainsi à l'annexe l'instant où l'on devait faire le relevé correspondant aux visées. A l'apparition simultanée de deux ou plusieurs arcs, on procédait à la mesure des hauteurs respectives des bords inférieurs en commençant par l'arc le plus au Sud et en poursuivant dans la direction du Nord. Le commandement de relever la hauteur de l'arc le plus méridional

se donnait par un éclat, celui du 2^e par deux éclats, et ainsi de suite. Tous les signaux donnés par la station principale étaient immédiatement répétés par l'annexe, et les deux stations notaient en outre l'instant du relevé.

Une suspension temporaire des observations était signalée par une série d'éclats, leur reprise par un feu bleu et leur cessation définitive par des fusées.

Ce fut quelquefois en vain qu'on essaya de procéder à des mensurations. Il y eut pourtant trois soirées où l'on réussit à mesurer les hauteurs des arcs d'aurores; les résultats sont donnés dans les tableaux ci-dessous. A et B sont les hauteurs angulaires des bords des arcs mesurés de la station principale et de l'annexe; N et S indiquent que le point considéré était au nord ou au sud du méridien magnétique.

Mensurations aurorales à Godthaab, le 17 octobre 1882.

Numéro des observ.	Forme.	Position.	A	B	Parallaxe.	Hauteur au-dessus du sol. Kilom.
1	arc	S	8,7	8,25	0,45	—
2	arc avec rayons	"	20,2	10,0	10,2	2,0
3	arc	N	49,9	54,5	4,6	45,1
4	"	"	43,7	47,3	6,4	47,0
5	"	"	19,9	20,1	0,2	—
6	"	S	15,5	15,0	0,5	—
7	"	"	21,0	13,5	7,5	3,7
8	"	"	17,0	17,0	0,0	—
9	"	"	8,2	6,7	1,5	3,7
10	Rangée de rayons	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Au nord} \\ \text{de la stat.} \\ \text{princ.} \\ \text{Au sud de} \\ \text{l'annexe.} \end{array} \right\}$	30,3	7,25	142,4	0,6
11	Rangée de rayons						$\left\{ \begin{array}{l} \text{Au nord} \\ \text{de la stat.} \\ \text{princ.} \\ \text{Au sud de} \\ \text{l'annexe.} \end{array} \right\}$	13,6	80,5	85,9	1,4

Les deux dernières aurores boréales (10 et 11) planaient sur le fjord entre les deux stations, et se composaient de rideaux formés par des rayons qui se soudaient les uns aux autres par le bas. Le premier phénomène se déploya après plus d'une demi-heure d'attente. Les rideaux ne se maintinrent que peu de temps et disparurent en s'effaçant. L'autre phénomène présenta des phases analogues dans sa formation et sa disparition. Ces rideaux d'aurore boréale ne ressemblaient point aux rideaux ordinaires à plis ondoyants. Ils rentraient dans le type auroral que Kleinschmidt a dénommé «rangées de rayons stationnaires» et qui se présente sous forme de rayons alignés, soudés ensemble par la base et assez stables, leur intensité décroissant uniformément de bas en haut. L'une et l'autre de ces formes d'aurore boréale surgissaient de l'intérieur du fjord, et le mouvement se propageait longitudinalement par de nouvelles formations dans le sens de la longueur sur le côté donnant sur la mer.

Avant la formation des rayons, apparaissait une lueur de faible intensité, au sein de laquelle se produisaient peu à peu des raies de plus en plus lumineuses, et c'était aussi par un décroissement progressif de son éclat que disparaissait cette forme d'aurore boréale.

Mensurations aurorales à Godthaab, le 18 octobre 1882.

Numéro des observ.	Forme.	Position.	A.	B.	Parallaxe.	Hauteur au-dessus du sol. Kilom.
1	arc	N	30,5	32,0	1,5	59,6
2	arc avec rayons	»	22,0	28,0	6,0	9,8
3	arc avec rayons	»	22,0	36,0	14,0	5,3
4	arc	»	78,3	78,5	0,2	—

Mensurations à Godthaab, le 18 décembre 1882.

Numéro des observ.	Forme.	Position.	A.	B.	Parallaxe.	Hauteur
						au-dessus du sol.
						Kilom.
1	arc	S	27,0	25,8	1,2	54,7
2	"	"	26,3	26,3	0,0	—
3	"	"	34,4	31,8	2,6	38,1
4	"	$\left\{ \begin{array}{l} \text{N. de la} \\ \text{stat. pr.} \\ \text{S. de} \\ \text{l'annexe} \end{array} \right\}$	90,7	72,5	16,8	19,2
5	"		N	51,5	59,0	7,5	29,8
6	"	S	11,5	10,0	1,5	7,7
7	"	N	50,0	53,0	3,0	67,8
8	"	S	10,4	10,3	0,1	—
9	"	"	27,3	20,2	7,1	7,4
10	"	"	10,0	8,6	1,4	6,2
11	"	"	13,0	12,7	0,3	—
12	"	"	7,5	7,5	0,0	—
13	"	"	18,5	15,5	3,0	9,4
14	draperie	N	11,5	26,5	15,0	2,0
15	même aurore	"	12,0	19,0	7,0	3,2
16	idem	"	10,5	16,5	6,0	2,9

Quant à la précision obtenue par ces mensurations, je ne crois pas qu'elle puisse soulever des objections sérieuses. Nous n'avons effectué des mesures de hauteur que sur les arcs présentant des bords suffisamment tranchés et situés dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de visée. Le relevé des hauteurs n'a été porté sur la liste que quand les signaux transmis par la station principale ont été répétés par la station annexe, et quand il y avait coïncidence aux deux stations entre les moments précis notés pour l'instant des mensurations. On a dû en rejeter quelques-unes de la première série par suite d'une méprise relative aux signaux et

d'un manque d'ensemble dans les moments de l'observation; mais le 18 décembre, jour où l'on a fait 16 déterminations, chaque signal a été vu distinctement aux deux stations, et, en comparant les moments où il a, de part et d'autre, été procédé aux mensurations, on a aussi constaté entre eux une parfaite simultanéité.

En ce qui concerne la faible hauteur à laquelle les aurores boréales peuvent se produire dans le Grønland méridional, je dois mentionner que l'aurore boréale a été vue au-dessous des nuages par deux des observateurs de l'expédition et par moi-même. M. Kleinschmidt, observateur depuis longtemps familiarisé avec les détails des aurores, a été témoin du même phénomène.

Les membres de l'expédition ont en outre, à plusieurs reprises, observé des brumes phosphorescentes, des brouillards ressemblant à l'aurore boréale, qui s'épandaient dans les couches basses de l'atmosphère en dessous des cimes des montagnes environnantes. Dans notre journal des aurores boréales on trouve ainsi la description suivante: «Le 21 août 1882, à 1^h 45^m, apparut dans le NE une lumière claire verdâtre, derrière le sommet des monticules les plus voisins; elle flottait à une très faible hauteur, car le sommet de la Selle (montagne d'environ 1500^m d'altitude) se voyait nettement au-dessus de la nuée lumineuse, qui ressemblait à une nappe d'eau éclairée par la lune. La lumière disparut rapidement. A 2^h 45^m se montra au Sud une autre lueur qui rappelait tout à fait le point du jour; elle se contracta bientôt en un nuage allongé, faiblement lumineux, qui se déplaça lentement sous le «Hjortetak» et la «Store Malene», deux montagnes aux SE, hautes respectivement de 1200 et 900^m, dont les cimes s'apercevaient distinctement par-dessus la nuée lumineuse, au sein de laquelle se développèrent à diverses reprises de petites taches d'un éclat plus intense. A 3^h 4^m, le nuage étant arrivé en face de la «Lille Malene» (montagne de 600^m au NE), la lumière aug-

menta subitement d'intensité et se présenta sous la forme d'une fumée éblouissante de blancheur, qui franchit le sommet d'une colline située au NE, sur laquelle se trouve un poteau de télégraphe qui devint nettement visible. A mesure que la nuée glissait sur le versant opposé de la colline, la lumière prenait une teinte plus jaunâtre et se montrait bordée d'une bande colorée rappelant un halo lunaire. A 3^h 10^m la nuée projeta trois rayons rouge pâle d'une faible étendue, après quoi le tout s'évanouit». Durant l'évolution entière du phénomène la nébulosité était de 10; la lune au 1^{er} quartier, s'était couchée à 8^h 30^m le soir précédent.

Le 14 novembre, à 6^h du matin, on vit «une zone aurorale sans rayons traverser Véga, la Grande Ourse et les Gémeaux. Un brouillard d'une blancheur particulière s'éleva de la «Store Malene» et s'étala en longs rubans dans la baie. En quelques minutes cette montagne et le «Hjortetak» qui y est adossé, furent entièrement voilés par le brouillard. Un peu plus au nord le brouillard était plus lumineux, et sur la plaine qui s'étend derrière la colonie, on voyait deux taches brumeuses qui paraissaient reposer sur la neige et émettaient une lumière phosphorescente d'une intensité particulière. Au début ces taches étaient isolées, mais elles ne tardèrent pas à s'unir au brouillard par de longs rubans de brume issus du brouillard même. En ouvrant le plus possible la fente du spectroscopie, et en protégeant l'œil contre toute lumière étrangère, j'aperçus dans le spectroscopie la ligne principale du spectre de l'aurore boréale. Tout à coup le brouillard fut sillonné d'un grand nombre de crevasses horizontales à travers lesquelles on apercevait distinctement les montagnes et, l'instant d'après, il n'en resta plus trace». La nébulosité était alors 1. Il est possible que la lumière du phénomène soit dû à la lumière projetée par les aurores en activité à ce moment-là; toutefois il est difficile d'expliquer le mouvement propre du brouillard et surtout sa disparition subite; les brouillards ordinaires

composés de globules d'eau ne peuvent disparaître de cette manière. Il était surtout lumineux en bas, ce qui ne permet guère une explication par réflexion des bandes aurorales en activité.

Le 21 novembre 1882 à 2^h m., on observa un nuage lumineux enveloppant la cime et les flancs de la «Lille Malene»¹⁾.

J'ajouterai encore qu'à la fin de l'été 1885, MM. Jensen, capitaine de frégate de la marine danoise, et S. Hansen, docteur en médecine, ont vu dans l'intérieur du fjord de Godthaab une draperie aurorale, entre eux et les montagnes voisines dont l'altitude était assez faible. L'Institut Météorologique de Copenhague a reçu de ces observateurs grönlandais plusieurs descriptions d'aurores semblables, qui ont été observées au-dessous de cimes de montagnes.

Après mon retour du Grönland j'envoyai à M. Garde, lieutenant de vaisseau de la marine danoise, les deux théodolites qui avaient servi à Godthaab pour mesurer les hauteurs des aurores boréales, en l'invitant à effectuer des mensurations semblables. M. Gardé et son compagnon de voyage, M. Eberlin, hivernaient alors à Nanortalik, station de la côte occidentale du Grönland non loin de Cap Farewell. Après quelques essais, on réussit à effectuer plusieurs mensurations qui permirent de déterminer la hauteur de l'aurore boréale

¹⁾ Une lucur phosphorescente, qui semble avoir été de la même nature que les brumes lumineuses de Godthaab a été observée par M. le baron Nordenskiöld, le 25 août 1883, dans un des fjords du sud du Grönland. Voici comment le célèbre voyageur arctique décrit ce phénomène: «En débouchant du fiord étroit au milieu de la nuit par un temps tranquille et une mer calme, nous vîmes tout à coup sur la surface de la mer derrière nous une large zone lumineuse nettement définie. Sa lumière avait un éclat uniforme, quelque peu jaunâtre, semblable aux lueurs d'un corps phosphorescent. Quoique nous fissions quatre à six nœuds à l'heure, elle gagnait de plus en plus sur nous. Quand elle nous atteignit, nous avions l'air de naviguer dans un océan de feu ou de métal fondu. Poursuivant ensuite sa marche, elle disparut à l'horizon».

au-dessus du sol. La manière d'opérer était identique à celle de l'expédition internationale danoise à Godthaab. Les deux points d'observation se trouvaient dans le même méridien magnétique, qui était l'unique plan de mensuration, et on se servait également de signaux lumineux pour assurer la simultanéité des opérations. La base mesurait 1247^m,8; son inclinaison ne dépassait pas 4'.

Les résultats des mensurations sont indiqués dans les tableaux ci-dessous. A et B désignent les hauteurs angulaires des aurores boréales pour la station le plus au Sud et le plus au Nord. La situation d'un point mesuré est marquée N ou S, selon que ce point est placé entre le zénith et le nord ou le sud magnétique.

Mensurations aurorales faites à Nanortalik le 10 février 1885.

Numéro des observations.	Forme.	Position.	A.	B.	Parallaxe.	Hauteur	
						au-dessus du sol.	
						Kilom.	
1	arc	S	33,0	30,3	2,7	7,3	
2	"	"	56,5	53,4	3,1	15,5	
3	"	N	38,5	44,3	5,8	5,4	
4	"	"	22,0	22,8	0,8	—	
5	"	"	38,0	41,8	3,8	7,7	
6	draperie	"	17,5	22,0	4,5	1,8	
7	arc	"	25,5	26,4	0,9	—	

De même qu'à Godthaab, on n'a pas, pour la détermination des hauteurs, utilisé les mensurations donnant des parallaxes inférieures à 1°.

Le lendemain MM. Garde et Eberlin ont mesuré la hauteur d'un seul et même point d'un arc resté visible pendant une demi-heure. Voici les résultats.

Mensurations aurorales faites à Nanortalik le 11 février 1885.

Numéro des observat.	Moment des observat.	Forme.	Position.	A.	B.	Paralaxe.	Hauteur au-dessus du sol. Kilom.
1	6 ^h 52 ^m s.	arc	N	18,6	24,5	5,9	1,6
2	57	{ le même } arc	"	21,3	23,1	1,8	5,7
L'arc auroral se bifurque							
3	58	{ arc } supérieur	N	25,6	29,0	3,4	4,4
4	59	{ arc } inférieur	"	18,6	24,4	2,8	3,0

L'éclat de l'aurore devient plus intense durant les observations 5—8. On n'a mesuré que la hauteur de l'arc inférieur, dont la netteté augmentait avec l'éclat.

Numéro des observat.	Moment des observat.	Forme.	Position.	A.	B.	Paralaxe.	Hauteur au-dessus du sol. Kilom.
5	7 ^h 2 ^m s.	{ le même } arc qu'au-paravant	N	21,35	23,8	2,45	4,3
6	4	"	"	19,9	21,5	1,6	5,6
7	5	"	"	19,6	21,1	1,5	5,8
8	12	"	"	24,4	26,6	2,2	6,0

L'aurore s'étale en formant plusieurs bandes au-dessus de l'arc inférieur, dont le bord inférieur a toujours été l'unique objet mesuré.

Numéro des observat.	Moment des observat.	Forme.	Position.	A.	B.	Paralaxe.	Hauteur au-dessus du sol. Kilom.
9	7 ^h 17 ^m s.	{ le même } arc qu'au-paravant	N	22,5	24,0	1,5	7,4
10	18	"	"	23,9	25,4	1,5	8,3
11	22	"	"	28,3	29,6	1,3	12,9
12	27	"	"	31,0	33,6	2,6	7,8

Le bord inférieur de l'arc cessant d'être distinct, on a arrêté les observations.

Pendant les mensurations faites à Godthaab le 18 décembre 1882, on a observé la hauteur du même arc à trois reprises et à 2 minutes d'intervalle. Les observations du 11 février 1885 à Nanortalik présentent à cet égard un intérêt particulier, car le point de l'aurore boréale dont on prit la hauteur est resté constamment le même. Ces observations peuvent donc servir à déterminer la vitesse des arcs d'aurore boréale dans le sens du méridien magnétique, et ceux-ci s'étant maintenus à peu près perpendiculaires à ce plan, les observations nous donneront également la vitesse perpendiculairement à leur direction. Nous donnons ci-dessous le résultat de ces recherches en indiquant la distance entre le point d'observation le plus éloigné et la projection sur l'horizon du point mesuré.

Mensurations à Godthaab, le 18 décembre 1882.

Numéro des observations.	Moment des observations.	Distance horizontale de l'observateur.
14	8 53 s.	9,8
15	55	15,2
16	57	15,5

Mensurations à Nanortalik, le 11 février 1885.

Numéro des observat.	Moment des observat.	Distance. Kilom.	Numéro des observat.	Moment des observat.	Distance. Kilom.
1	6 52 s.	4,8	7	7 5 s.	16,2
2	57	14,5	8	12	13,3
3 ¹⁾	58	9,2	9	17	17,9
4	59	8,8	10	18	18,7
5	7 2	11,0	11	22	23,9
6	4	15,5	12	27	14,1

¹⁾ Pas les mêmes points que les autres (voir la page précédente).

Les tableaux nous montrent que les rideaux d'aurores ont été animés d'un mouvement de va-et-vient. Nous voyons en outre que leur vitesse dans une direction perpendiculaire au plan où ils s'étalaient n'a pas excédé 2,5—3 km. par minute, soit 40—50 mètres par seconde, ce qui correspond à la vitesse du vent durant un ouragan.

Pendant mon séjour à Godthaab j'ai vu deux fois des rideaux d'aurore boréale venant du sud magnétique, passer à grande vitesse au-dessus de ma tête. Ces formes d'aurore boréale étaient si minces qu'au passage de leurs bords inférieurs au zénith, je voyais simultanément des parties de leurs faces méridionale et septentrionale.

Le 18 novembre 1882, à 2^h m., M. le lieutenant Ryder, un des membres de l'expédition, observa six draperies qui passèrent le zénith dans l'espace de 15 minutes; ces aurores avaient l'air d'être à une distance relativement petite du sol. Quand la dernière draperie franchit le zénith, la première s'effaçait à l'horizon nord.

Durant son voyage le long de la côte orientale du Grønland, M. le capitaine Holm eut plusieurs fois l'occasion d'observer que des draperies partant de la région méridionale de l'horizon se mouvaient vers le Nord avec une grande vitesse, en apparence à relativement peu de distance au-dessus de sa tête.

Les mensurations relatives à l'altitude de l'aurore boréale, telles qu'on les a effectuées à Godthaab et à Nanortalik, aussi bien que les autres phénomènes ci-dessus décrits, montrent que, dans le sud du Grønland, les aurores n'apparaissent pas seulement dans les couches supérieures de l'atmosphère, mais se produisent à quelque hauteur que ce soit au-dessus du sol. Nous sommes donc fondé à en tirer la conclusion suivante:

Dans une certaine zone qui traverse le Grønland méridional sur une largeur d'au moins quatre degrés de latitude, le champ où les aurores peuvent se produire, s'étend depuis les régions les

plus élevées de l'atmosphère jusqu'à la surface du sol.

Les rapports provenant d'autres stations polaires internationales, montrent que là aussi on a observé des phénomènes qui prouvent que la hauteur des aurores boréales au-dessus du sol peut parfois être relativement faible. Au fort Rae, par exemple, on a constaté deux cas où l'aurore s'est produite au-dessous des nuages. Le même phénomène a également été observé plusieurs fois à Jan-Mayen, où trois observateurs, dont l'un était M. le lieutenant de vaisseau v. Böbrik, ont vu un rayon auroral descendre jusqu'à seulement 20 à 30 mètres au-dessus des bâtiments servant d'observatoires. Au Spitzberg enfin on a aussi vu l'aurore boréale au-dessous des nuages. «Les nuages supérieurs semblent quelquefois être au-dessus de l'aurore. Cependant il y a des observations qui prouvent le contraire, et ces dernières sont deux fois plus nombreuses que celles qui assignent à l'aurore boréale une hauteur inférieure à celles des nuages»¹⁾. Dans son voyage le long de la côte orientale du Grønland, M. le capitaine Holm a plusieurs fois observé des nuages derrière les aurores boréales, une fois, par exemple, derrière une aurore boréale sans forme définie, une autre fois derrière un arc fortement dessiné, situé assez bas et tranquille²⁾.

L'expédition internationale suédoise a également au Spitzberg mesuré l'élévation de l'aurore boréale au-dessus du sol. La ligne de base ne mesurait que 572^m,6. Malgré la longueur relativement petite de cette base, on a cependant obtenu sept parallaxes assez fortes. Les données relatives à chaque mensuration se trouvent dans le mémoire que M. Carlheim-Gyllenskiöld a publié sur les observations aurorales de l'expédition. En omettant les mensurations qui ont donné des

¹⁾ Observations faites au Cap Thorsden, Spitzberg, T. II, p. 112.

²⁾ Meddelelser om Grønland, T. IX, p. 417.

parallaxes inférieures à 1° , j'ai trouvé les valeurs suivantes pour l'élévation au-dessus du sol des aurores boréales ayant une parallaxe assez grande pour que le résultat du calcul puisse avoir quelque valeur :

Mensurations aurorales faites au Spitzberg en 1883.

		Parallaxe.	Hauteur au-dessus du sol.
Février, le 3	Nr. 1	$1^\circ 5'$	29,2 km.
— —	— 2	5 40	5,7 —
— —	— 3	1 45	8,3 —
— —	— 8	1 5	7,4 —
— —	— 10	2 0	14,1 —
Mars, le 3	— 12	4 41	0,6 —
— le 8	— 4	2 29	13,1 —

La hauteur au-dessus du sol a donc varié de 0,6 à 29,2 km. pour les aurores boréales dont l'élévation peut être déterminée d'une manière suffisamment exacte à l'aide d'une base mesurant 573 mètres.

Les mensurations effectuées au Spitzberg donnent donc tout à fait le même résultat que celles faites au Grønland: Dans la zone où les aurores boréales sont les plus fréquentes et présentent la plus grande variété de formes, ces phénomènes se produisent généralement à quelque hauteur que ce soit au-dessus de la surface du sol.

La question de la répartition des aurores boréales dans l'atmosphère demande toutefois une autre réponse au point de vue de leur étendue. Il n'est pas probable que de grandes masses aurorales puissent descendre jusqu'aux couches basses de l'atmosphère, même dans la zone proprement dite des aurores boréales. Les nombreux rapports relatifs à celles qui descendent à une faible hauteur au-dessus du sol, les

décrivent toujours comme formées de rayons ou de rideaux, mais jamais comme des masses aurorales de grande étendue. Les aurores boréales observées à Godthaab au-dessous des nuages par les membres de l'expédition, avaient l'aspect de rideaux extrêmement minces ou de rayons qui ne couvraient toujours qu'une portion très petite des nuages. Les rideaux d'aurore, en apparence très bas, que j'ai vus passer au-dessus de ma tête, étaient, comme je l'ai mentionné, tellement minces qu'à leur passage au zénith, j'embrassais d'un regard leurs faces septentrionale et méridionale. MM. le lieutenant Ryder et le capitaine Holm, qui ont vu des rideaux d'aurore boréale défiler à grande vitesse au-dessus de leur tête, les décrivent aussi comme des rideaux très minces ondulant dans les airs. Ces aurores-là et d'autres à faible altitude ont donc des dimensions extrêmement réduites en comparaison des grandes masses qui peuvent couvrir le ciel à une plus grande distance du sol.

Mais ces mêmes aurores boréales qu'on voit flotter dans les couches inférieures de l'air, dénotent par leur existence la présence de cette forme d'énergie qui peut se transformer en aurore boréale.

D'après ce que nous savons sur les décharges de l'électricité à travers les gaz, elles s'étalent dans l'air raréfié, tandis que dans un milieu aérien plus dense, la forme en est plus condensée. Aussi voyons-nous que, dans les régions arctiques, les aurores boréales peuvent émettre de longues rangées de rayons suspendus à des nébulosités lumineuses, mais nous ne constatons jamais le phénomène inverse, consistant dans la fusion de rayons par le bas en une masse nébuleuse qui émet de la lumière.

A de petites distances de la surface du sol, la constitution moléculaire de l'air ne favorise l'apparition des aurores boréales que sous forme de rayons, de rubans et de draperies, qui

ne sont que bien peu de chose en comparaison des énormes masses aurorales des couches aériennes supérieures.

Comme il a été dit plus haut, l'expédition polaire internationale de Bossekop a mesuré simultanément la hauteur des aurores boréales aux stations de Bossekop et de Koutokeino. Si pourtant la base est très grande, il devient impossible de mesurer les aurores qui se produisent à une faible altitude. Pour constater l'identité des points mesurés, on est forcé de limiter les mensurations aux fortes saillies des bords des grandes formes aurorales, et ce sont justement celles-ci qui, selon toute probabilité, se tiennent toujours à une grande hauteur au-dessus de la surface du sol.

Le fait que nous croyons avoir démontré, à savoir que, dans la zone proprement dite des aurores boréales, ces phénomènes peuvent apparaître à quelque hauteur que ce soit au-dessus du sol, tandis que, dans les pays tempérés, ils sont limités aux couches supérieures de l'atmosphère, est en complète harmonie avec la théorie de M. Edlund sur l'origine des aurores boréales¹⁾.

La théorie du célèbre physicien suédois est basée sur le phénomène bien connu de l'induction unipolaire. Comme l'a démontré M. Edlund, le magnétisme terrestre produit, par la rotation diurne de la terre, une différence de potentiel électrique entre la surface du sol et les couches supérieures de l'atmosphère, ces dernières étant électrisées positivement, et la surface de la terre négativement. La force inductrice qui produit cette différence de potentiel est toujours perpendiculaire à la direction de l'aiguille d'inclinaison. Dans les régions voisines de l'équateur magnétique, cette force est donc verticale tandis que, sous les autres latitudes, elle peut se résoudre en une force verticale et une force horizontale, ayant

¹⁾ Recherches sur l'induction unipolaire. Kungl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. 16.

entre elles une corrélation telle que la somme de leurs projections sur la direction de l'aiguille d'inclinaison est égale à zéro. La force inductrice due au magnétisme terrestre et à la rotation du globe, a sa plus grande valeur dans les régions équatoriales et devient nulle aux pôles magnétiques de la terre. A l'équateur, elle tend donc à faire écouler de l'électricité positive dans les couches supérieures de l'atmosphère en suivant exclusivement la verticale. Sous de plus hautes latitudes, la composante verticale tendra également à mettre en mouvement l'électricité positive vers le haut, mais en même temps la composante horizontale la dirige vers le zénith du pôle magnétique. De cette façon, il s'accumule dans les régions supérieures de l'atmosphère de l'électricité positive dont le potentiel va en croissant de l'équateur au pôle.

Dans les régions équatoriales, la force verticale crée une forte résistance à la réunion de l'électricité positive de l'air et de l'électricité négative du sol. A mesure que la distance au pôle magnétique diminue, la composante verticale de la force inductrice et, avec elle, la résistance que cette force oppose à l'écoulement de l'électricité positive vers la terre, diminuent aussi. Quand la différence de tension électrique entre l'atmosphère et la terre s'est accrue au point de pouvoir surmonter la résistance opposée par la force inductrice et les couches d'air sous-jacentes, l'électricité positive de l'air s'écoulera en suivant la direction de l'aiguille d'inclinaison pour s'unir avec l'électricité négative de la terre. M. Edlund a montré par le calcul que les régions où s'opère cet écoulement constituent une zone continue qui, dans l'hémisphère boréal, englobe et le pôle magnétique et le pôle terrestre, et atteint en Amérique des latitudes plus basses que dans l'ancien continent. D'après la théorie de M. Edlund, c'est à la circulation de ces courants à travers l'air raréfié qu'il faut attribuer la formation des aurores boréales.

L'hypothèse que l'aurore boréale provient d'un transport d'électricité positive qui, des régions équatoriales, monterait jusqu'aux couches les plus élevées de l'atmosphère pour descendre vers le sol dans les contrées polaires, semble donc concorder parfaitement avec les conditions d'altitude des aurores boréales à divers degrés de latitude, comme avec la différence de fréquence et de forme entre les aurores boréales des régions arctiques et de la zone tempérée.

Il y a encore d'autres faits qui, s'ils sont l'expression d'une loi générale, me paraissent être en bonne harmonie avec la théorie d'Eddlund.

Autant que je sache, c'est Weyprecht¹⁾ qui le premier a fait remarquer que le maximum annuel des aurores boréales, dans la zone aurorale proprement dite, tombe aux environs du solstice d'hiver, tandis que, dans les régions tempérées, le nombre des aurores boréales, à cette même époque, correspond à un minimum. Plus tard M. Tromholt²⁾, s'appuyant sur une assez longue série d'observations faites au Grønland, a confirmé la supposition formulée par Weyprecht.

J'ai derechef scruté les observations que possède l'Institut météorologique de Copenhague sur l'aurore boréale en Grønland, et complété les séries données par M. Tromholt. Les tableaux ci-dessous donnent le nombre des nuits à aurore boréale de septembre à mars pour les stations grønlandaises.

Nombre des nuits à aurore boréale, à Ivigtut.

(1875—84.)

Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Janv.	Févr.	Mars.
134	125	134	140	170	137	139

¹⁾ Weyprecht: Nordlichtbeobachtungen p. 31 et 35.

²⁾ Tromholt: Sur les périodes de l'aurore boréale. Annuaire de l'Institut Météorologique Danois. 1880.

Nombre des nuits à aurore boréale, à Godthaab.

(1865—82.)

Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Janv.	Févr.	Mars.
121	186	237	242	216	173	135

Nombre des nuits à aurore boréale, à Jacobshavn.

(1874—83.)

Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Janv.	Févr.	Mars.
23	39	41	59	62	29	24

Pour l'intervalle 1882—83, le nombre des nuits où l'aurore boréale, à Godthaab, s'est montrée entre 10^h s. et 2^h m. est donné ci-dessous :

	Août.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mois.
Nombre des nuits d'aurore	4	6	14	18	16	14	10	6	8	... 8
Nébulosité moy.	8,5	7,8	5,9	5,7	6,4	6,8	8,3	8,7	7,1	... 6,5

C'est pour faciliter la comparaison que nous avons donné le nombre des nuits où l'aurore boréale a apparu entre 10^h s. et 2^h m., 10^h s. étant l'heure des apparitions aurorales les plus précoces au commencement du mois d'août.

Le nombre des heures où l'aurore boréale a apparu, en 1882—83, en fait encore mieux ressortir la marche annuelle.

Nombre d'heures où l'aurore boréale s'est montrée entre 10^h s. et 2^h m.

	Mois.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mois.
Nébul. moy.	9	12	25	43	59	38	26	16	14	... 13
Nébul. moy.	8,5	7,8	5,9	5,7	6,4	6,8	8,3	8,7	7,1	... 6,5

Le maximum des aurores boréales au solstice d'hiver est donc bien prononcé pour celles des stations groenlandaises dont les observations s'étendent sur une assez longue série d'années.

Les observations d'aurores boréales en Grønland présentent encore un autre contraste remarquable relativement aux époques de la plus grande fréquence dans les pays tempérés et dans les pays arctiques. En effet, les séries d'aurores boréales que M. Tromholt a calculées sur l'invitation de feu le capitaine Hoffmeyer, font ressortir que les aurores boréales du Grønland ont subi un minimum de fréquence coïncidant avec le maximum des taches solaires, tandis que l'inverse a eu lieu durant le minimum des taches solaires. Les tableaux ci-dessous montrent le résultat des observations grønlandaises à cet égard :

**Rapport entre les taches solaires et l'aurore boréale à
Iviglut.**

Années.	Nombre des nuits à aurore.	Nombre relatif des taches solaires.
1869—71	245	324
1877—79	425	22

**Rapport entre les taches solaires et l'aurore boréale à
Godthaab.**

Années.	Nombre des nuits à aurore.	Nombre relatif des taches solaires.
1865—68	274	48
1869—72	138	339
1876—79	273	23

**Rapport entre les taches solaires et l'aurore boréale à
Jacobshavn.**

Années.	Nombre des nuits à aurore.	Nombre relatif des taches solaires.
1873—75	25	84
1877—79	78	9

Les années d'Iviglut sont comptées du 1^{er} janvier au 31 décembre, tandis qu'à Godthaab et à Jacobshavn, les aurores

qui ont apparu en automne et pendant l'hiver et le printemps suivants, sont comptées comme appartenant à la même année. C'est ainsi, par exemple, que la période de 1865—68 comprend les trois semestres d'hiver 1865—66, 1866—67 et 1867—68, etc.

Weyprecht explique le contraste entre les époques des maxima et des minima des aurores, dans les régions arctiques et dans les régions tempérées, par la supposition que la zone des maxima se déplace vers le Nord au solstice d'hiver, tandis qu'aux équinoxes elle se déplace vers le Sud¹⁾. M. Edlund est aussi d'accord avec Weyprecht sur ce point. L'existence d'un mouvement régulier annuel de la zone aurorale est maintenant généralement admise; M. Tromholt croit de plus avoir prouvé que cette zone est le siège de plusieurs autres oscillations qui concordent avec d'autres variations périodiques des aurores.

Je dois avouer que si les séries présentées ci-dessus démontrent l'existence d'un contraste général entre les époques des maxima et des minima des aurores boréales dans les régions arctiques et dans les zones tempérées, je ne crois pas qu'on puisse l'expliquer par un mouvement de la zone des maxima. L'apparition d'aurores boréales dans les régions tempérées n'est aucunement l'indice d'un déplacement de cette zone vers le Sud. En passant des pays méridionaux à la zone des maxima, on ne trouve point cette zone bordée d'aurores appartenant aux types qui se produisent dans les régions tempérées. Le fait que le maximum de fréquence des aurores boréales dans les zones tempérées coïncide avec leur minimum de fréquence dans les régions arctiques et réciproquement, n'est la preuve d'aucun déplacement de la zone des maxima. Si ce déplacement avait réellement lieu, il serait

¹⁾ Weyprecht: Nordlichtbeobachtungen, p. 31.

facile à constater. En expliquant la fréquence maxima des aurores arctiques au solstice d'hiver par l'hypothèse que, de l'équinoxe au solstice, la zone des maxima se rapproche du Nord, la ligne médiane de cette zone devrait se trouver au sud de tous les lieux pour lesquels la fréquence augmente depuis l'équinoxe d'automne jusqu'au solstice d'hiver. On en arriverait donc à ce singulier résultat que le Grønland méridional et notamment tous les lieux où, au solstice d'hiver, on a constaté un maximum d'aurores boréales, doivent à toute autre époque de l'année se trouver au nord de la zone des maxima. D'après Covering: «On the secular periodicity of the aurora borealis»¹⁾, l'apparition de deux maxima à St. Pétersbourg, Åbo, Stockholm et Christiania a lieu en mars et en septembre, tandis que le maximum de Hammerfest tombe en janvier; il s'ensuit donc que la ligne médiane de la zone des maxima se trouverait en toute saison entre la côte septentrionale de la Norvège et le 60^{ième} degré de latitude nord, si la différence observée entre les époques de l'apparition des maxima pouvait s'expliquer par un déplacement de cette zone.

Il n'existe ainsi, à mon avis, aucun fait établissant un déplacement annuel régulier de la zone aurorale; au contraire, en l'admettant nous serions en contradiction avec l'expérience. Le contraste entre les époques du maximum de fréquence des aurores boréales dans les régions tempérées et dans les régions arctiques nous conduit donc à la proposition suivante: Une évolution plus active des phénomènes de l'aurore boréale dans les régions tempérées ralentit l'activité aurorale dans la zone propre des aurores, sans que pourtant cette dernière cesse d'être la zone où les aurores boréales apparaissent le plus fréquemment et en déployant leur plus grande richesse de formes.

¹⁾ La citation est d'après M. Tromholt: Sur les périodes de l'aurore boréale.

Cette explication me paraît être aussi en parfait accord avec la théorie d'Edlund. Les grandes aurores boréales qui apparaissent dans les zones tempérées, sont souvent visibles sur des aires comparables aux grands continents. La transformation en leur d'une masse d'électricité si énorme doit donc forcément affaiblir l'intensité du courant descendant dans la zone propre des aurores. Feu M. Kleinschmidt a, pour chacune de ses observations aurorales, noté les formes et l'étendue du phénomène. Ces observations s'étendent de 1865 jusqu'à 1882, et elles montrent qu'aux époques des grandes aurores boréales qui, dans cette période, ont apparu à des latitudes plus basses, l'activité aurorale a toujours été nulle ou très faible à Godthaab, en tant que la nébulosité n'a pas empêché les observations.

La série de Godthaab est due uniquement aux observations de feu M. Kleinschmidt. Je suis en possession de toutes les notations aurorales de cet habile observateur, qui, pendant une longue série d'années, a, chaque nuit à aurore, noté la forme, l'étendue et la hauteur du phénomène. Lorsque, durant une nuit claire, il n'avait pas lui-même observé d'aurores, il s'enquérât s'il en avait été vu par d'autres, et notait le résultat de ses recherches. On comprend donc que ses observations ont une valeur particulière, et qu'elles présentent un avantage sur celles qui ont été faites aux mêmes stations par des observateurs différents. En effet, si l'on compare entre elles les observations d'aurores boréales que possède l'Institut météorologique de Copenhague pour les stations grönlandaises, on constate que le remplacement d'un observateur par un autre est toujours indiqué dans les notations par un changement brusque dans la fréquence des aurores boréales. C'est ce manque d'homogénéité des observations faites au même lieu par des observateurs différents qui apporte de l'incertitude dans les nombres annuels des aurores, et voilà pourquoi je n'a

employé que des observations qui, pour la même station, ont été faites par un seul et même observateur.

Pourtant je n'ose affirmer que le contraste qui ressort des séries ci-dessus mentionnées entre la fréquence des aurores boréales en Grønland et dans les pays tempérés soit l'expression d'une loi générale; mais je crois que les observations de ce phénomène en Grønland ont une telle valeur, qu'elles posent une question qui mérite de devenir l'objet de nouvelles recherches basées sur des observations systématiques. En tout cas, les observations faites dans les régions arctiques montrent que les aurores boréales, en ce qui concerne leur fréquence d'après les saisons, n'y sont pas soumises à la même loi que celles qui se produisent dans les pays tempérés.

On sait que, sous des latitudes plus basses, l'amplitude de la marche diurne de l'aiguille aimantée va en croissant avec le nombre des taches solaires. D'après les observations de Ginge, pasteur danois à Godthaab, l'aiguille de déclinaison a suivi une marche inverse dans la période de 1788 à 1792. Ginge opérait avec une aiguille posée sur un pivot, et d'une construction analogue à celle qu'on employait alors en Europe pour les observations magnétiques. Il avait reçu des instructions sur la manière d'observer chez Bugge, qui, à cette époque, était professeur d'astronomie à l'observatoire de Copenhague. La boîte où était enfermée l'aiguille était fixée sur un pilier maçonné dans l'église de Godthaab. Ginge faisait ses observations trois fois par jour. Tout en étant incomplètes, elles montrent que l'amplitude diurne a été en croissant d'une manière très marquée de 1788 jusqu'à la fin de 1791. Par la bienveillance de M. l'amiral Mouchez, j'ai obtenu une copie des observations originales de Cassini pour la période de 1788—92. Il résulte de ces observations que l'amplitude diurne de la marche de l'aiguille aimantée à Paris a atteint son maximum en 1788—89 et que, depuis lors, elle a été en décroissant.

C'est l'inverse qui a eu lieu à Godthaab. L'aiguille de Cassini était suspendue par un fil de soie, tandis que celle de Ginge reposait sur un pivot; on sait pourtant que les indications fournies par ce dernier mode de suspension ne sont pas tout à fait sûres.

Pour examiner la question si les amplitudes de la marche diurne de l'aiguille aimantée, dans les pays arctiques, varient de la même manière que sous des latitudes plus basses, je m'occupe en ce moment de calculer la marche diurne normale d'après les observations faites à Point Barrow, en 1852—53, 1853—54 et 1882—83, et j'espère de pouvoir bientôt terminer ce travail.

Sur la présence du genre *Dictyozamites* OLDHAM
dans les couches jurassiques de Bornholm.

Par

A. G. Nathorst.

(Avec une planche.)

A côté des feuilles fossiles que leur structure peut avec assez de certitude faire regarder comme appartenant aux Cycadées, on en trouve dans les dépôts mésozoïques un grand nombre d'autres au sujet desquelles on est encore incertain s'il faut les rapporter à ce groupe ou aux Fougères. Les compare-t-on seulement avec les plantes actuelles, il semble que cette dernière manière de voir soit la plus vraisemblable, mais la question devient très douteuse si la comparaison, comme de juste, embrasse aussi les feuilles fossiles; car, dans la plupart des cas, elles présentent toutes les transitions possibles, depuis des feuilles de vraies Cycadées jusqu'à d'autres qui diffèrent à un haut degré des feuilles des espèces maintenant vivantes de ce groupe. Toutefois après que, d'une part, MM. CARRUTHERS¹⁾ et SOLMS²⁾ ont montré que les troncs fossiles d'abord rapportés aux Cycadées et puis au genre *Bennettites*, ont des organes de

¹⁾ On fossil cycadean stems from the secondary rocks of Britain. Trans. Linn. Soc. London. Vol. 26. 1870.

²⁾ Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig 1887.

reproduction qui, par leur structure, s'écartent tellement de ceux des vraies Cycadées qu'ils doivent être rangés dans une classe à part à côté de ces dernières, et que, de l'autre, il est devenu vraisemblable qu'il en est de même du *Williamsonia*¹⁾, on peut déjà, avec assez de probabilité, admettre à *priori* que plusieurs des feuilles visées plus haut dont la place est incertaine, appartiennent en réalité à ces classes plus ou moins voisines des Cycadées. J'ai de plus lieu de supposer que, dans la période mésozoïque, outre les deux classes ci-dessus mentionnées, il en existait, à côté des vraies Cycadées, plusieurs autres qui avaient avec ces dernières une parenté plus ou moins grande en ce qui concerne la structure des feuilles.

Relativement à la structure de la feuille, le genre *Dictyozamites* établi par M. OLDHAM et décrit par lui et M. MORRIS dans leur «Fossil Flora of the Rajmahal Hills»²⁾, s'écarte peut-être plus des Cycadées actuelles que toutes les plantes fossiles qui ont été rapportées à cette classe. Il y était certainement rangé sous le genre *Dictyopteris* de la famille des Fougères; mais si tel est l'avis de M. MORRIS, M. OLDHAM³⁾ émet en même temps l'opinion que la plante en question devrait plutôt être rapportée aux Cycadées, parmi lesquelles le genre *Otozamites* semble être celui dont elle est la plus voisine, et propose, dans le cas où cette détermination serait reconnue exacte, de prendre pour nom générique celui de *Dictyozamites*. Il cite à ce sujet M. STUR comme s'étant rangé à la même opinion après un examen des dessins de la plante, et M. SCHIMPER⁴⁾ s'est aussi plus tard prononcé dans le même sens. M. O. FEISTMANTEL, qui a décrit

1) CARRUTHERS l. c.; NATHORST, Nya anmärkingar om *Williamsonia*. Öfversigt af Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, 1888, p. 359. Stockholm.

2) Palaeontologia Indica. Sér. II, Vol. I, part. I.

3) l. c. p. 46.

4) Traité de paléontologie végétale, part. I, p. 620. 1869.

un grand nombre d'exemplaires de l'espèce indienne de différentes localités, tant du groupe de Rajmahal que des groupes superposés¹⁾, rapporte également la plante aux Cycadées.

Outre le mémoire publié dans la *Palaeontologia Indica*, M. FEISTMANTEL a aussi fait paraître, sous le titre de «Ueber die indische Pflanzengattung *Dictyozamites*», une monographie de ce genre basée sur les matériaux décrits dans la *Palaeontologia Indica*; elle ne renferme, il est vrai, rien de bien nouveau, mais donne cependant un aperçu de l'histoire du genre ainsi que des dessins des différentes formes. Ces dernières avaient à l'origine été considérées par M. MORRIS comme formant deux variétés, mais M. FEISTMANTEL en a fait une seule espèce qu'il a appelée *Dictyozamites indicus* FEISTM., nom spécifique qui, dit-il expressément, a été choisi par la raison «dass dieser *Dictyozamites* OLDHAM indischer Typus sei und bis jetzt nur in Indien aufgefunden wurde». Le groupe de Rajmahal pris dans un sens restreint, dans lequel on remarque d'abord le *Dictyozamites*, est regardé par M. FEISTMANTEL comme appartenant au lias ou au système rhétique³⁾; mais ce genre se rencontre encore plus fréquemment dans les couches jurassiques situées immédiatement au-dessus (groupe Sripermatur). Pour compléter cet historique, je dois ajouter que le genre dont il s'agit n'est mentionné ni dans le «Handbuch der Phytopaläontologie» de SCHIMPER et SCHENK, ni dans «Die fossilen Pflanzenreste» (Breslau 1888) de SCHENK, ni enfin dans le cours de botanique fossile de RENAULT. Par contre, il en est fait mention par M. SOLMS (l. c.), qui en regarde la place dans le système comme indécise.

Les recherches géologiques entreprises au Japon ont pour la première fois, en 1883, fait découvrir en dehors de l'Inde

¹⁾ *Palaeontologia Indica*, Ser. II, 1—4, p. 121, 180, 214.

²⁾ *Palaeontographica*, Suppl. III, Lief. III, Heft 1. Cassel 1877.

³⁾ O. FEISTMANTEL, Über die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien, Afrika und Australien. Sitzb. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. 14 Januar 1887. Prag.

deux espèces du genre *Dictyozamites*, à savoir dans le Japon central, à Shimamoura et à Ozo, dans la province de Kaga, et à Oushimara, dans la province de Hida. Cette découverte a seulement été publiée en 1886 par M. le Dr. MATAJIRO YOKOYAMA ¹⁾, qui rapporte la flore où ces plantes se trouvent à «the Bathonian Stage of the inferior Oolite, with special relations to the flora of Siberia». L'une des espèces en question est regardée par M. YOKOYAMA ²⁾ comme une variété du *Dictyozamites indicus*, et l'autre comme une espèce nouvelle, *D. grossinervis*.

Des représentants du genre ont ainsi, par cette découverte, été trouvés pour la première fois en dehors de l'Inde; mais on n'en avait pas jusqu'ici constaté l'existence en dehors de l'Asie, et cela quoique la flore tant rhétique que jurassique de l'Europe doive maintenant être regardée comme bien connue.

D'autant plus grande aussi fut ma surprise lorsque M. A. F. CARLSON, qui avait déjà enrichi la science de tant de plantes fossiles nouvelles, pendant un séjour à l'île de Bornholm, en 1885, m'envoya, avec d'autres plantes, une espèce du genre *Dictyozamites* jusqu'alors complètement inconnu en Europe. Cet envoi provenait des environs de Hasle et était accompagné des indications suivantes.

«Au sud-ouest de la cheminée de la briqueterie de Hasle, du côté du rivage, descend un chemin qui conduit à la couche d'argile qu'on emploie pour la fabrication des briques. Cette argile est grise, non schisteuse et recouverte d'environ 20 pieds de sable. Sur l'un des côtés de l'argilière, on a rencontré une couche de houille et, au-dessous de celle-ci, une couche formée d'une argile schisteuse renfermant des plantes fossiles,

¹⁾ On the jurassic Plants of Kaga, Hida and Echizen. Bulletin of the geol. Society of Japan, Part B, Vol. I, N° I.

²⁾ A savoir dans un travail accompagné de planches, actuellement sous presse au Japon, qui paraîtra dans le Jour. Sc. Coll., et dont, grâce à l'obligeance de M. YOKOYAMA, j'ai eu l'occasion de voir le manuscrit et les planches.

ou plutôt d'un mélange de débris végétaux et d'argile. Mais ces plantes ne sont pas bien conservées, ni les espèces bien nombreuses. Autant que je me rappelle, j'ai trouvé, en 1874 ou 1875, des couches analogues dans l'ancienne excavation, mais elles ne renfermaient que des Conifères. Je n'en ai pas rencontré dans la couche actuelle, le schiste en est très difficile à fendre et les plantes ne supportent pas le contact de l'air. J'ai alors essayé, mais sans résultat, de les enduire d'une solution de gomme. Mieux est de les envelopper tout de suite dans du papier; mais se conserveront-elles jusqu'à Stockholm, je n'en répons pas.»

Aussitôt après avoir examiné l'envoi de M. CARLSON, je constatai qu'il renfermait des fragments de *Dictyozamites*, mais bien que l'importance de cette découverte ne m'ait nullement échappé, j'ai cependant été empêché jusqu'ici de rien publier à ce sujet. Outre le *Dictyozamites*, la couche dont il s'agit renferme aussi des restes assez nombreux d'une espèce sans doute nouvelle d'*Otozamites*, d'un type qui se rapproche du genre *Ptilophyllum*, commun dans l'Inde, genre qui cependant ne paraît pas être limité à cette contrée, comme M. FEISTMANTEL et d'autres botanistes le prétendent, mais auquel doivent peut-être aussi être rapportées quelques plantes fossiles de la côte du Yorkshire. Quant aux autres plantes provenant de la même couche, elles étaient d'un ordre secondaire et très fragmentées.

Je n'ai pas l'intention d'examiner ici les raisons qui peuvent être invoquées pour rapporter ou non les *Dictyozamites* aux Cycadées, et ne veux pas non plus, pour le moment, me prononcer sur ce point. Je me bornerai à faire observer que les feuilles en sont relativement si bien conservées qu'il sera sans doute possible d'obtenir des préparations microscopiques de l'épiderme des folioles; j'ai cependant jusqu'ici été empêché de me livrer à des recherches à ce sujet, mais espère de pouvoir le faire bientôt. En tout cas, il est peu probable que le *Dictyozamites* soit une vraie Cycadée; il y a plutôt lieu de croire qu'il

appartient à quelqu'une des classes éteintes dont il a été parlé plus haut.

En ce qui concerne la nature des feuilles, le *Dictyozamites* peut en quelques mots être caractérisé comme un *Otozamites* à folioles rétinerves. Chez le *Dictyozamites indicus*, qui est assez bien connu, les feuilles sont longues, de largeur égale, régulièrement pinnées, avec des folioles alternes ou souvent presque opposées, et se terminent au sommet par une foliole impaire, comme chez le *Pterophyllum*, le *Zamites*, etc. Les folioles sont placées sur le côté supérieur du rachis (Fig. 3—6), elles sont plus ou moins oreillées sur le devant (Fig. 2—13) et souvent si serrées que le bord antérieur d'une foliole recouvre le bord postérieur de celle qui la précède (Fig. 3, 5). A leur point d'insertion, les folioles sont un peu épaissies (voir surtout Fig. 8 et 9). Chez les exemplaires de Bornholm, l'insertion des folioles sur le rachis est très distincte, car on a réussi à détacher de l'argile des fragments de feuilles, ce qui a permis de les examiner des deux côtés. Les Fig. 3 et 4 représentent ainsi un seul et même exemplaire vu de la face supérieure et de la face inférieure; il en est de même des Fig. 5 et 6.

La nervation, qui, pour les *Dictyozamites*, fournit un caractère essentiellement générique, est rétinerve. Comme le montre avec un fort grossissement la Fig. 13, les nervures au milieu de la foliole sont longitudinales et y forment des mailles plus allongées; tandis que près du bord elles s'arquent en dehors en formant des mailles plus petites. Cette nervation est identique à celle de l'espèce indienne. Quoique voisine de cette espèce, la plante de Bornholm semble cependant en être bien distincte, et peut être caractérisée par ses feuilles en général plus petites et ses folioles plus pointues, qui d'ailleurs sont attachées un peu plus près du bord postérieur, lequel n'est pas du tout oreillé. Il me semble donc qu'il convient de considérer la

plante de Bornholm comme une espèce à part, à laquelle je propose de donner le nom de *Dictyozamites Johnstrupi* n. sp.

L'existence, à Bornholm, du genre *Dictyozamites*, qui jusqu'ici n'avait été trouvé qu'en Asie, outre qu'elle est d'un grand intérêt au point de vue de la géographie botanique et de la géologie, a aussi une certaine importance pour la détermination de l'âge de la série de Rajmahal. En effet c'est seulement dans la partie supérieure de la série qu'on a recueilli des animaux fossiles, et on en est réduit pour les autres au seul témoignage des plantes fossiles. Comme il a été dit plus haut, le genre en question paraît être assez rare dans les couches inférieures de la série, lesquelles semblent appartenir au lias, et devient plus abondant dans les couches suivantes. Les couches jurassiques marines de Bornholm sont rapportées par M. LUNDGREN¹⁾ à la zone inférieure du lias moyen et surmontées, d'après lui, des couches qui renferment des plantes fossiles. M. MOBERG rapporte également les couches marines ci-dessus mentionnées de Bornholm à la même période que les formations, suivant lui équivalentes, de Kurremölla²⁾. Il n'est donc pas douteux que les couches à plantes fossiles qui sont à un niveau plus élevé, ne doivent renfermer une flore qui ne peut être regardée comme plus ancienne que le lias. Cela s'accorde avec ce que je connais de la flore de Hasle et d'autres localités, mais je ne prétends nullement dire par là qu'il ne puisse y avoir à Bornholm une flore encore plus ancienne. M. C. F. BARTHOLIN cite en effet³⁾ un grand nombre d'espèces rhétiques qui se rencontrent aussi à Bornholm, mais il ne dit pas s'il les a rencontrées dans des horizons différents.

¹⁾ B. LUNDGREN, Öfversigt af Sveriges mesozoiska bildningar, p. 20. Lunds Universitets Årsskrift, Tome 24. Lund 1888.

²⁾ J. C. MOBERG, Om Lias i sydöstra Skåne, p. 80. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 22, n° 6. Stockholm 1888.

³⁾ Meddelelser fra den botaniske Forening i Kjøbenhavn, N° 1, September 1882.

Quoi qu'il en soit, je crois pouvoir affirmer en toute assurance que la flore de Hasle ne peut pas être plus ancienne que le lias. Le *Dictyozamites Johnstrupi* se rencontre par conséquent en Europe à peu près dans le même horizon géologique que le *Dictyozamites indicus* dans l'Inde, et si l'on tient compte de l'existence du genre au Japon, sa distribution dans le sens vertical, d'après ce qu'on sait jusqu'à présent, semble être comprise entre le lias (ou déjà la formation rhétique?) et le terrainoolithique.

Explication des Figures.

Fig. 1. Echantillon avec un fragment de feuille en grandeur naturelle du *Dictyozamites Johnstrupi* n. sp., provenant de la briqueterie de Hasle, à Bornholm.

Fig. 2. Autre échantillon analogue.

Fig. 3. Fragment de feuille détaché de l'argile et vu de la face supérieure avec un faible grossissement

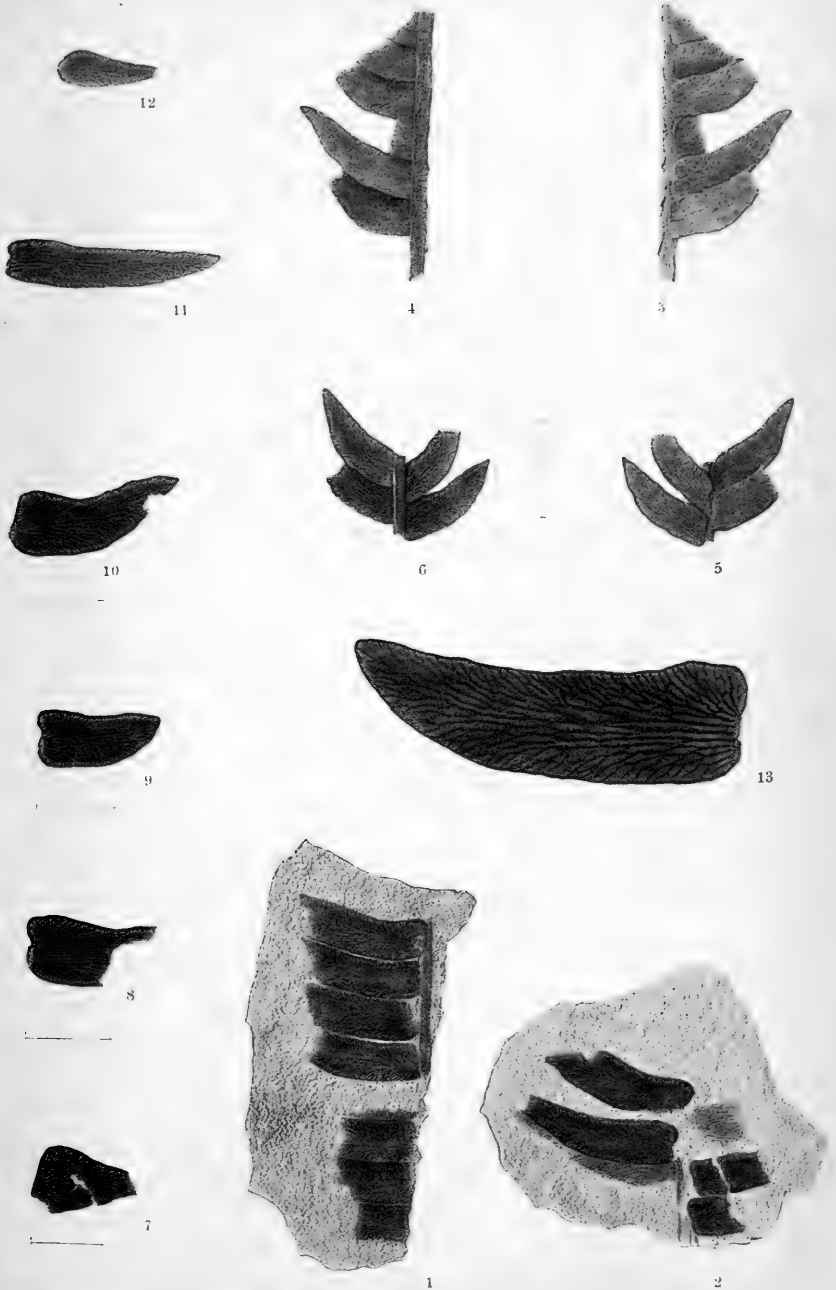
Fig. 4. Même fragment, vu de la face inférieure.

Fig. 5. Fragment de feuille, vu de la face supérieure avec un faible grossissement.

Fig. 6. Le même, vu de la face inférieure.

Fig. 7—12. Formes diverses de folioles de différentes parties de la feuille; celles d'en bas sont les plus voisines de la base. Faible grossissement.

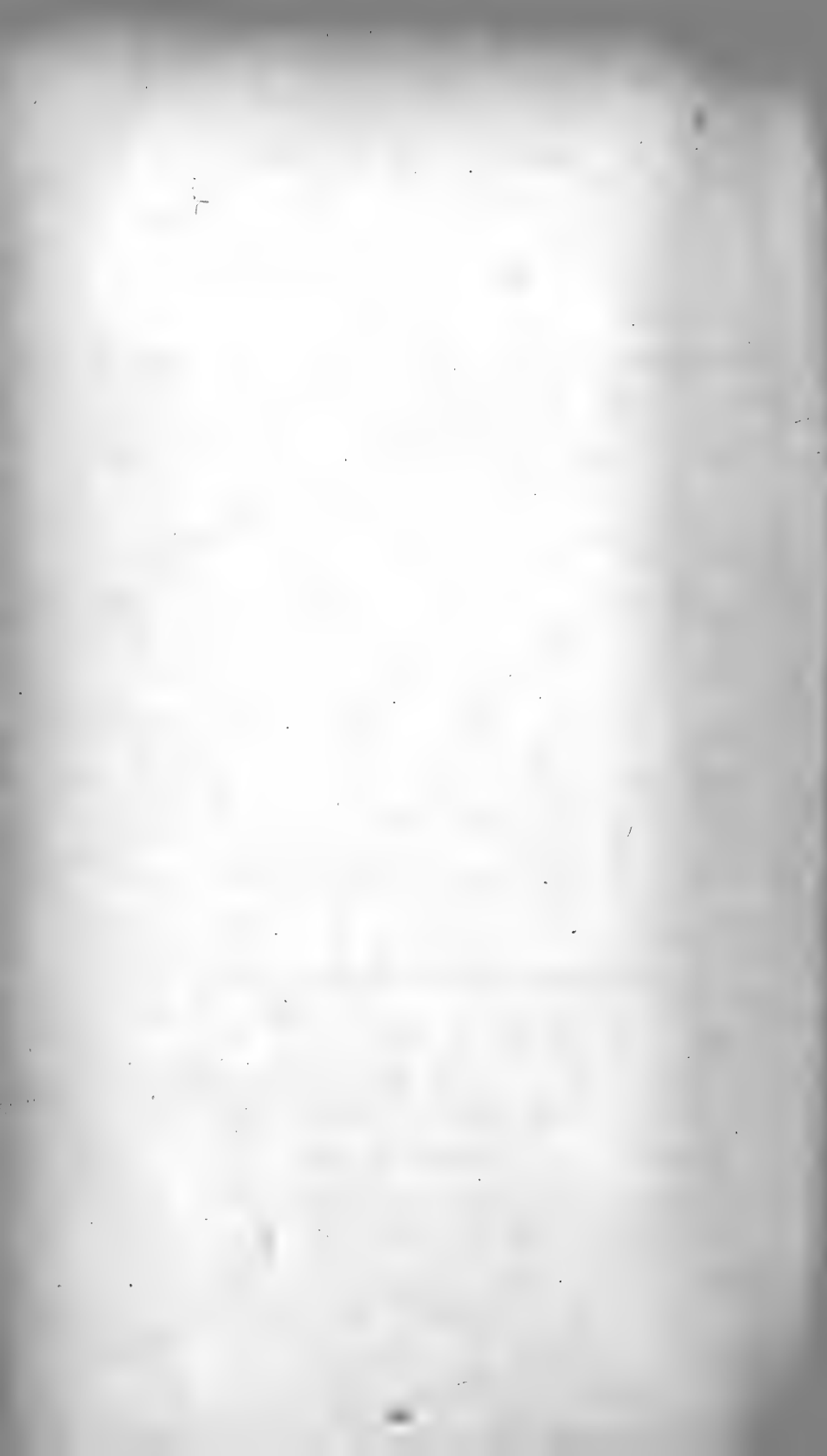
Fig. 13. Foliole, vue avec un grossissement de 4 fois environ pour montrer la nervation.



J. MEDELIN DEL.

LJUSTERICK AF J. J. ROSE, STOCKHOLM

Dictyozamites Johnstrupi n. sp.
Bornholm.



Bestemmelse af frie Alkaloider og deres Ækvivalenttal ved Hjælp af den jodometriske Syretitrering.

Af

A. Christensen,

Assistent ved den Kgl. Vetr.- og Landbohøjskoles chemiske Laboratorium.

Man har allerede for længere Tid siden forsøgt at bestemme Alkaloiderne ved Titration, saaledes ved den af R. Wagner 1861¹⁾ angivne Methode, ved hvilken der fældes med et Overskud af en $\frac{1}{10}$ normal Jod-Jodkaliumopløsning, hvorefter en Titration med Natriumthiosulfat af Filtratet giver Resultatet. Endvidere ved Fr. Mayers Methode²⁾, der bestaar i en Fældning med Kalium-Kvægsølvjodidopløsning, indtil der ikke længere fremkommer Bundfald, og hertil slutte sig Methoderne med Fosformolybdænsyre og Fosforwolframsyre, der udføres paa samme Maade.

Den første af disse Methoder, der i hvert Fald synes at fordre, at vedkommende Alkaloid kun danner et Overjodid, gav Fr. Mohr³⁾ meget varierende Resultater ligeoverfor Strychninopløsninger, og ligeledes synes Mayers Methode at have betydelige Fejl og Ulemper. Dragendorff, der har prøvet den ligeoverfor flere Alkaloider, udtaler i sin «qualitative und quan-

¹⁾ Jahresbericht d. Chemie 1861. Pag. 867.

²⁾ Chem. News 1863. Pag. 159.

³⁾ Mohr: Lehrbuch d. Titriermethode. 5 Aufl. Pag. 340.

titative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen» (1882) Pag. 56, at den for mange Alkaloiders Vedkommende giver ret brugbare Resultater, men tilføjer imidlertid, at Bundfaldene for de forskellige Alkaloiders Vedkommende ikke altid have analog Sammensætning, saa at Kvægsolvopløsningens Værdi maa fastsættes i hvert enkelt Tilfælde, og endvidere, at Bundfaldets Sammensætning for det enkelte Alkaloids Vedkommende er afhængigt af Koncentration og Syregrad, at Bundfaldene i enkelte Tilfælde ere lettere opløselige end i andre, ja stundom endog opløselige i Overskud af Reagenset, eller de fordre omvendt et Overskud af dette for at fældes fuldstændigt. A. B. Lyons¹⁾ Kritik af Methoden gaar i alt væsentligt ud paa det samme som Dragen-dorffs. Ogsaa medtager en saadan Bestemmelse, selv om man vil udføre den efter Fr. S. Hereths²⁾ Fremgangsmaade, temmelig lang Tid, eftersom Bundfaldet ikke sætter sig hurtigt. — Endnu maa nævnes én af Léger³⁾ angiven Methode til Bestemmelse af Syremængden i Alkaloidsalte, som beror paa at Phenolphthalein ikke farves af Alkaloider. Den er af Léger prøvet ligeoverfor Morfin, Chinin, Chinidin, Cinchonin og Brucin, idet han opløste Alkaloidsaltet (Chlorid, Sulfat eller Nitrat) i Vinaand og titrerede med $\frac{1}{10}$ normal Alkali, hvoraf der medgik nøjagtigt lige saa meget, som om Syren havde været tilstede i fri Form. Methoden, der efter de af Forfatteren anførte Talstørrelser giver nøjagtige Resultater, kan imidlertid kun benyttes, for saa vidt der er Tale om en Analyse af Alkaloidsalte; drejer det sig derimod om en Bestemmelse af selve Basen i fri Form eller i sur Opløsning, kan den ikke komme til Anvendelse.

Den sædvanlige acidimetriske Methode lader sig kun udføre ligeoverfor enkelte af Alkaloiderne. Saaledes har den været

¹⁾ Fresenius Zeitschr. f. anal. Chem. 27. Pag. 515 (1888).

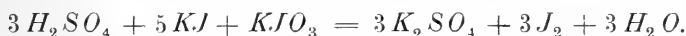
²⁾ Smstds. 27. Pag. 647.

³⁾ Journal de Pharm. et de Chim. (5 Série) XI. Pag. 425.

anvendt til Bestemmelse af Nicotin¹⁾, Coniin²⁾, Morfin³⁾; men i de fleste Tilfælde angive Alkaloiderne ikke — eller ikke tilstrækkelig tydeligt — Neutralisationspunktet ved nogensomhelst Indicator, selv ligeoverfor de stærkeste Syrer.

Efterat Kjeldahl⁴⁾ havde henledet Opmærksomheden paa den jodometriske Syretitrering⁵⁾ som særlig nøjagtig til Bestemmelse af Ammoniak, forsøgte jeg at anvende denne Methode til Titring af Alkaloiderne.

Jeg gik herved frem paa den Maade, at en afvejet Mængde af det frie Alkaloid opløstes i et Overskud af $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre og fortyndet Vinaand — i Almindelighed fortyndedes med Vand indtil 50 Ccm., hvorpaa tilsattes 50 Ccm. almindelig Vinaand (90%) — og til denne Blanding sattes nu et Overskud af Jodkalium og Kaliumjodat, opløst henholdsvis 1 i 15 og 1 i 25 Dele Vand, hvorved Syreoverskudet — d. e. hvad der findes mere end til normalt Alkaloidsulfat svarende — reagerede paa de nævnte Salte efter den bekendte Formel:



Det herved dannede Jod fældes ikke i den vinaandige Vædske og lader sig, hvad enten det nu er tilstede i fri Form eller bunden i Overjodider, bestemme ved Titring med en $\frac{1}{10}$ normal Opløsning af Natriumthiosulfat, idet Tildrypningen heraf fortsættes, indtil den gule Farve forsvinder.

Ved at subtrahere den til anvendt Thiosulfat svarende Svovlsyre fra den før Titringen tilsatte Mængde faas Syren, der er medgaaet til at mætte Alkaloidet, og dettes Mængde er hermed bestemt. Var der f. Ex. tilsat A Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre før Titringen og under denne anvendt a Ccm. $\frac{1}{10}$

¹⁾ Schloessing: An. de Chim. et de Phys. (3) 19. Pag. 23 o. fl.

²⁾ Sokoloff: Berl. Berichte 1876. 2024.

³⁾ Portes et Landois: Pharm. Zeitung 1881. Nr. 84.

⁴⁾ Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, 2det Bind 1ste Hefte. Pag. 19.

⁵⁾ Fr. Mohr: Lehrbuch d. Titrimethode. 5 Aufl. Pag. 315.

normal Natriumthiosulfat, findes ved Hjælp af Ækvivalenttallet, V , Alkaloidmængden = $\frac{V \cdot (A - a)}{10000}$.

Som Professor S. M. Jørgensen har vist¹⁾, fremtræder Overgangen meget skarpt, saa jeg i Røglen kunde titrere med en Nøjagtighed af 1 à 2 Draaber, noget der selvfølgelig er af særlig Betydning her, hvor Basens Ækvivalenttal ofte er meget højt. I øvrigt kan jeg her indskrænke mig til at gøre opmærksom paa, at kun Svovlsyren formaar at binde disse svage Baser fuldstændigt under denne Reaktion, og at det derfor er nødvendigt at udelukke Salte af svagere Syrer, som hin kunde sætte i Frihed²⁾.

Vil man bestemme Alkaloidets Ækvivalenttal paa denne Maade, maa det naturligvis tages i Betragtning, at Nøjagtigheden stiger med Stofmængden, der benyttes, og som derfor ikke maa være for lille. Er den p , vil Ækvivalenttallet være $\frac{p \cdot 10000}{A - a}$ ³⁾.

Af det følgende vil det fremgaa, at Methoden lader sig anvende paa de allerfleste naturligt forekommende Alkaloider. Jeg har nemlig kun truffet Undtagelser i Pilocarpin, Narcotin samt Theobromin og Caffein, og det har herved vist sig, at Grunden laa i en Dissociation af Sulfatet, der for Pilocarpinets Vedkommende kunde undgaa ved at foretage Titringen i vandig Vædske, for Narcotinets ved tilstrækkelig Afkøling. At Theobromin og Caffein, der jo vel næppe bør regnes til Alkaloiderne, ikke lade sig bestemme efter Methoden, var forud givet, eftersom deres Salte allerede i Kulden spaltes af Vand.

¹⁾ Om den saakaldte Herapathit og lignende Acidperjodider. Vidensk. Selsk. Skr., 5te Række, naturv. og math. Afd. 12te Bd. I. Anm. Pag. 27.

²⁾ Hyposulfitoløsningens Titre har jeg tillige altid kontrolleret med $\frac{1}{10}$ normal Jodopløsning eller med $\frac{1}{10}$ normal Kaliumdichromat. Kjeldahl: Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, 2det Bindes 1ste Hefte. Pag. 826.

³⁾ Ved Ækvivalenttal-Beregningerne er jeg gaaet ud fra $C = 12$, $H = 1$, $N = 14$, $O = 16$.

Chinaalkaloider.

Methoden prøvedes paa de 4 vigtigste, Chinin, Chinidin, Cinchonin og Cinchonidin.

Chinin. Det anvendte Materiale havde jeg fremstillet af rent Chininchromat, saaledes at det var frit for andre Chinaalkaloider. Det indeholdt 14,1 % Vand. Jeg opløste — i en 200 Ccm.s Kolbe — 2 Gram i 150 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre og fyldte op til Mærket.

Taget i Arbejde	Forbrugt Ccm.	Fundet
Gram vandfrit Chinin	$\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	
I. 10 Ccm. = 0,086	4,86 ¹⁾	0,0855
II. 10 — = 0,086	4,86	0,0855
III. 20 — = 0,172	9,57	0,176
IV. 20 — = 0,172	9,67	0,172
V. 20 — = 0,172	9,62	0,174
VI. 40 — = 0,344	19,38	0,344
VII. 40 — = 0,344	19,43	0,342

Beregningen foretoges med Tallet 324 for Liebig og Streckers Formel $C_{20}H_{24}N_2O_2$ ($C_{20}H_{12}NO_2$). Udregnes Ækvivalenttallet efter de sidste 2 Bestemmelser, faas det ved VI til $\frac{3440}{10,62} = 324$, ved VII til $\frac{3440}{10,57} = 325,4$.

Chinidin. Det anvendte Materiale, der indeholdt 10,0 % Vand, havde jeg fremstillet rent af Jodidet.

Jeg tilberedte af 2 Gram en Opløsning ganske som angivet under Chinin.

¹⁾ Her, ligesom overalt senere i Afhandlingen, hvor Ccm. ere opførte med 2 Decimaler, skyldes dette en Omregning fra ikke fuldt normal Vædske. Dog er 0,05 Ccm. (= 1 Draabe) i nogle Tilfælde aflæst.

Taget i Arbejde		Forbrugt Ccm.	Fundet
Gram vandfrit Chinidin		$\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	
I.	10 Ccm. = 0,090	4,66	0,092
II.	10 — = 0,090	4,66	0,092
III.	20 — = 0,180	9,32	0,184
IV.	20 — = 0,180	9,42	0,181
V.	40 — = 0,360	18,75	0,364
VI.	40 — = 0,360	18,70	0,366

Ækvivalenttallet bestemmes ifølge V til $\frac{0,36 \cdot 10000}{11,25} = 320$,
ifølge VI til $\frac{0,36 \cdot 10000}{11,3} = 318,6$.

Cinchonin. 2 Gram rent Cinchonin bragtes — paa samme Maade som de 2 andre Chinaalkaloider — i Opløsning.

Taget i Arbejde		Forbrugt Ccm.	Fundet
Gram vandfr. Cinchonin		$\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	
I.	10 Ccm. = 0,100	4,12	0,0994
II.	10 — = 0,100	4,08	0,1005
III.	20 — = 0,200	8,1	0,202
IV.	20 — = 0,200	8,2	0,1999
V.	40 — = 0,400	16,4	0,3998
VI.	40 — = 0,400	16,45	0,3985
VII.	50 — = 0,500	20,53	0,4989

2 Gram Cinchonidin (fra Merck) opløstes ligesom de ovennævnte 3 Alkaloider. Medens det i øvrigt var rent, indeholdt det dog lidt Svovlsyre, nemlig saa meget, som svarede til 4,2 % Cinchonidinsulfat. Ved at trække disse 4,2 % fra de Stofmængder, der ere tagne i Arbejde, faas f. Ex. for 10 Ccm. — istedetfor 0,1 — 0,0958 Gram som den Mængde, der er tilstede i fri Form og kan bestemmes ved Methodoen.

Taget i Arbejde		Anvendt Ccm.	Fundet
Gram vandfr. Cinchonidin		$\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	
I.	10 Ccm. = 0,0958	4,27	0,0964
II.	10 — = 0,0957	4,27	0,095
III.	20 — = 0,1916	8,5	0,191
IV.	20 — = 0,1916	8,5	0,191
V.	40 — = 0,3832	17,0	0,382
VI.	40 — = 0,3832	17,0	0,382

Ved Udregningen af Analyserne benyttedes for de 2 sidst nævnte Alkaloider Formlen $C_{19}H_{22}N_2O$ (= 294), der først er opstillet af Laurent¹⁾ og senere bekræftet af Skraup²⁾, Hesse³⁾ og Koefoed⁴⁾, og for hvilken det tilsvarende Ækvivalenttal ogsaa passer med de anførte Resultater. For Cinchonidinets Vedkommende bliver ifølge V Ækvivalenttallet $\frac{3832}{13} = 294,6$, ifølge VI det samme Tal.

Formlen har tidligere været anset for at svare til 308, idet man skrev den $C_{20}H_{24}N_2O$, eller CH_2 større end den nu benyttede. Skal Methodene benyttes til at dømme imellem disse 2 Ækvivalenttal, giver det ganske vist ikke tilstrækkelig Nøjagtighed at tage saa smaa Mængder som 0,1 Gram i Arbejde. Gaar man derimod blot ud fra 0,5 Gram, vil Resultatet kunne vise, om Formlen er $C_{19}H_{22}N_2O$ eller CH_2 større (Regnault). I første Tilfælde vil Antal af Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Syre, der mættes af Alkaloidet, nemlig være $\frac{5000}{294} = 17,0$, i sidste $\frac{5000}{308} = 16,23$. Forskellen er saaledes 0,8 Ccm. og vil være iøjnefaldende, naar det tages i Betragtning, at Titrationen foretages med en Nøjagtighed af 1 à 2 Draaber. — Ved Bestemmelserne V, VI og VII faas Cinchoninets Ækvivalenttal til henholdsvis: V $\frac{4000}{13,6} = 294,1$, VI $\frac{4000}{13,55} = 294,8$ og VII $\frac{5000}{16,97} = 294,6$.

Skraup fandt⁵⁾ som Middeltal af sine Platinbestemmelser paa det sure Platindobbelsalt, $\left. \begin{matrix} \text{Cinch.} \\ H \end{matrix} \right\} PtCl_6$, 27,77% Platin. medens Formlen $C_{19}H_{22}N_2O$ fordrede 28,01, Formlen $C_{20}H_{24}N_2O$ 27,46%. Hvis han til hver Analyse havde taget

¹⁾ An. d. Chem. und Pharm. 62. Pag. 99.

²⁾ Smstds. 197. Pag. 352.

³⁾ Smstds. 205. Pag. 211.

⁴⁾ Studier i Platosoforbindelserne. Vidensk. Selsk. Skr., 6te R., naturv. og math. Afd. 4de Bd. VII. (1888).

⁵⁾ An. d. Chem. und Pharm. 197. Pag. 352.

1 Gram i Arbejde, vilde Differensen for CH_2 være 5,5 Milligr. Platin, og Tallet 27,77 ligger i saa Fald 2,4 Milligr. fra det første, 3,1 Milligr. fra det sidste eller omtrent midt imellem. Havde man til Titrationen anvendt 1 Gram Alkaloid, hvad der godt kan lade sig gøre, vilde Forskjellen fra CH_2 være 1,5 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat, hvad der maatte give større Nøjagtighed.

Forsøger man at udføre Titrationen af Chinaalkaloiderne uden Tilsætning af Vinaand, i den vandige sure Opløsning, da lade de fældede Overjodider sig ikke opløse i Natriumthiosulfat, uden at der deraf tilsættes et Overskud, der imidlertid kun behøver at være ubetydeligt, naar blot Opløsningen foretages under kraftig Rystning, navnlig mod Slutningen af Natriumthiosulfatets Tilsætning, og strax efter Bundfældningen med Jodkalium og Kaliumjodat. Bestemmer man nu Overskudet af Thiosulfat med $\frac{1}{10}$ normal Jodopløsning eller — hvad der her kommer ud paa det samme, eftersom Opløsningen indeholder Overskud af KJ og KJO_3 — med $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, viser det sig, naar Beregningen derefter foretages, at den fundne Jodmængde er for ringe, saaledes at Svovlsyreoverskudet findes for lavt og Alkaloidmængden for høj.

Af Chinin fandtes:	istedetfor:	Fejl paa 100:
I. 0,0972	0,088	11,04
II. 0,0988	0,088	11,2
III. 0,191	0,176	8,5
IV. 0,196	0,176	11,4
V. 0,196	0,176	11,4
VI. 0,293	0,264	11,1
VII. 0,397	0,352	11,2

Stivelsevand farvedes aldeles ikke under Titrationens Gang, og Overjodid-Bundfældene opløste sig først fuldstændigt, efter at der var tilsat et Overskud af Natriumthiosulfat. Der maatte derfor aflæses efter det Punkt, da Vædsken, der indeholdt dette

Overskud, ved Tilsætning af $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre gav et efter Omrystning blivende Bundfald. Dette Punkt fremtraadte imidlertid altid med stor Tydelighed, saa det kunde iagttages med en Nøjagtighed af 1 å 2 Draaber.

Af Cinchonin fandtes:	i Stedet for:	Fejl paa 100:
I. 0,109	0,100	8,8
II. 0,109	0,100	8,8
III. 0,211	0,200	5,5
IV. 0,216	0,2	8,0
V. 0,3205	0,3	7,0
VI. 0,4205	0,4	5,0
VII. 0,432	0,4	8,0

Af Cinchonidin fandtes:	i Stedet for:	Fejl paa 100:
I. 0,111	0,1	11,0
II. 0,112	0,1	12,0
III. 0,225	0,2	12,5
IV. 0,220	0,2	10,0
V. 0,332	0,3	10,7
VI. 0,435	0,4	8,75
VII. 0,462	0,4	15,5

Af Chinidin fandtes:	i Stedet for:	Fejl paa 100:
I. 0,103	0,09	14,4
II. 0,099	0,09	10,0
III. 0,196	0,18	8,8
IV. 0,196	0,18	8,8
V. 0,307	0,27	13,7
VI. 0,400	0,36	11,1

For at komme til Klarhed om Grunden til at Chinaalkaloiderne saaledes — i Modsætning til andre som Pilocarpin, Morfin o. fl. — i vandig, svovlsur Vædske gav et andet Resultat end i vinaandig, naar de behandlede med Jodkalium og Kaliumjodat, har jeg undersøgt S sammensætningen af det Bundfald,

Chinin i svovlsur Vædske gav med disse Salte, idet jeg herved har anvendt de af Professor Jørgensen angivne Metoder (se nedenfor).

I.

1,0225 Gram rent Chininhydrat, der indeholdt 14,1% Vand og altsaa 0,8783 Gram vandfrit Chinin, opløstes i 75 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, og der fyldtes med Vand op til 100 Ccm.

Heraf tog jeg 20 Ccm. i Arbejde til Bestemmelsen af frit Jod. Der tilsattes Jodkalium og Kaliumjodat i Overskud, og Bundfaldet bragtes, efter at være udvasket, indtil Filtratet ikke længere farvedes gult af fortyndet Svovlsyre, fra Filtret tilbage i den Flaske, hvori Fældningen var foretagen, og under vedvarende Omrystning og ganske svag Opvarmning opløste jeg det i fortyndet Vinaand og titrerede med $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat.

Der forbrugtes heraf 6,8 Ccm. = 0,086 Gram Jod.

I det udvaskede Bundfald af andre 20 Ccm. fandt jeg efter Jørgensens Methode¹⁾ 0,283 Gram Jodsølv = 0,153 Gram Jod.

Efterat Overjodidet var fældet af 40 Ccm. og et Par Gange under svag Udpresning udvasket med lidt Vand²⁾, bestemte jeg Svovlsyren deri ligeledes efter den af Jørgensen angivne Fremgangsmaade. Der fandtes:

$$0,025 \text{ Gram } BaSO_4 = 0,0105 \text{ Gram } H_2SO_4.$$

Hele Jodmængden var altsaa 0,153 Gram

Jod i fri Form 0,086 —

Jod som Jodbrinte 0,067 Gram

¹⁾ Om den saakaldte Herapathit og lignende Acidperjodider. Vidensk. Selsk. Skr., 5te R., naturv. og math. Afd. 12te Bd. I. Pag. 14.

²⁾ Lidt Vand, fordi Bundfaldet spaltes af dette. Se Jørgensen, samme Afhdl. Pag. 24 overst.

³⁾ Smstds. Pag. 15.

For hver Gram-Molekyle Chinin i Bundfaldet findes saaledes: $\frac{0,067 \cdot 324}{0,1756^1)} = 123,6$ Gram Jod som Jodbrinte, eller lige Molekyler af begge.

II.

1,0235 Gram af samme rene Chinin = 0,879 Gram vandfri Substans opløstes i 150 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter jeg fyldte op til 200 Ccm. Denne Opløsning indeholdt i Mod-sætning til den forrige en betydelig Mængde Svovlsyre, saaledes at denne med Jodsaltene frigjorde mere Jod, end der kunde indgaa i de fældede Overjodider, hvorfor Filtratet fra disse ogsaa var farvet af Jod, saameget at 25 Ccm. forbrugte 1,1 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2 S_2 O_3$ til Affarvning.

Paa samme Maade som omtalt under «I» fandtes i Bundfaldet fra 25 Ccm. Opløsning 0,3785 Gram Jodsolv svarende til Totaljodmængde 0,2071 Gram
I Bundfaldet af andre 25 Ccm. fandtes ved 12,75 Ccm.

$\frac{1}{10}$ normal $Na_2 S_2 O_3$ frit Jod 0,1619 —

Tilstede som Jodbrinte er 0,0452 Gram
For et Gram-Molekyle Chinin findes altsaa Jodbrinte:

$$\frac{0,0452 \cdot 324}{0,1099} = 133 \text{ Gram.}$$

Svovlsyremængden bestemtes i Overjodidbundfaldet af 50 Ccm., der fandtes 32 Milligr. $Ba SO_4 = 13$ Milligr. $H_2 SO_4$.

Som nylig nævnt, frigjordes ved «II» mere Jod end der kunde forene sig med Chininet i Bundfaldet; ved Forsøg «I» derimod var der med Flid kun tilsat Svovlsyre i ringe Over-skud, saaledes at dette — hvad der senere viste sig — end-ogsaa havde været utilstrækkeligt til Dannelse af den for Chi-ninets fuldstændige Fældning nødvendige Jodmængde. Vel var det kun meget lidt Chinin, der blev i Opløsningen — saa meget at Filtratet fra Overjodidbundfaldet netop gav Uklarhed med

¹⁾ Chininindholdet i 20 Ccm.

Ammoniak; men at Jodbrintemængden, der nærmest skulde ventes lidt for høj (ifølge Vinaandens Indvirkning paa Jodet)¹⁾, alligevel falder for lav ud, følger dog heraf. Skøndt heller ikke Bestemmelsen for Jodbrinte i «II» er ganske nøjagtig, noget, der — paa Grund af Spaltningen under Udvaskningen — næppe kunde ventes, at den skulde være, lade disse Analyser dog næppe Tvivl tilbage om, at det fældede Overjodid — som rimeligt var — indeholder lige Molekyler Chinin og Jodbrinte; men desforuden indeholder Bundfaldet endnu lidt Svovlsyre, hvilket for et Molekyle Chinin udgør i Analysen «I» 9,69, i «II» 19,6. Heraf synes at fremgaa, at Bundfaldene indeholde en efter Mængden af Svovlsyreoverskudet større eller mindre Del Acidperjodider; men den Svovlsyremængde, der medgaar hertil, undrager sig Reaktionen med KJ og KJO_3 , hvad der medfører, at der bruges for lidt Natriumthiosulfat, og at Alkaloidmængden findes for høj. Man skulde nu ganske vist vente, at denne Syremængde, der, efterhaanden som Overjodiderne opløses af Natriumthiosulfat, atter bliver fri, igen vilde virke paa Jodsaltene og frigøre en tilsvarende Mængde Jod, men dette sker dog ikke fuldt ud, om end for en Del; thi Svovlsyretabet naar ikke den Mængde, der findes i Bundfaldet. Ved Analysen «II» svarer f. Ex. den i Bundfaldet fundne Svovlsyre til 0,086 Gram Chinin, medens hele Bundfaldets Indhold af dette er 0,2198 Gram. Den Alkaloidmængde, der findes for meget, skulde altsaa, om intet af Svovlsyren traadte i Virksomhed, være $\frac{86}{219,8}$, men den udgør kun c. $\frac{1}{9}$. (Se Pag. 112.)

At der i Bundfaldet findes et Overskud af Svovlsyre, fremgaar af følgende.

I. Efterat Bundfaldet var udvasket gentagne Gange med lidt Vand under Udpresning, vedblev det ved paafølgende Udvaskning (Filtret fyldtes 10 Gange) at afgive et svagt gulfarvet

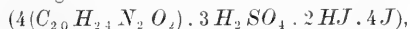
¹⁾ S. M. Jørgensen: Om Herapathit o. s. v. Pag. 31.

Filtrat, der fluorescerede og indeholdt en tydelig Mængde Chinin og Jodbrinte samt svage Spor af Svovlsyre. Der kom saaledes stærkt Bundfald med Jod-Jodkalium og — efter Tilsætning af Salpetersyre — med Sølvnitrat, medens Chlorbaryum gav en yderst svag Reaktion. Men desforuden var Filtratet surt, hvad der ganske vist ikke lod sig paavise ved Lakmospapiret, men paa følgende Maade: En Del af det fortyndedes med lige Maal Vinaand og deltes i 2 Halvdele, af hvilke den ene tilsattes nogle Draaber KJ og KJO_3 , hvorved den antog en Farve langt stærkere gul end den anden, idet der af Jodsaltene frigjordes Jod. Dette var dog for 10 Ccm. Filtrat ikke mere, end at 1 Draabe $\frac{1}{10}$ normal Hyposulfit atter affarvede Vædsken.

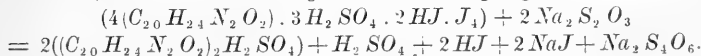
II. Efterat ved Analysen «II» (Pag. 115) Titreringen for frit Jod var foretagen, reagerede den vinaandige Opløsning sur, skøndt der ved denne Bestemmelse aldeles ikke var anvendt Opvarmning og derfor heller ikke var Rimelighed for nogen væsentlig Omdannelse af frit Jod til Jodbrinte. Ved nu at tilsætte Kaliumjodat farvedes Vædsken gul, og til Affarvning brugtes 1,05 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat (Tilsætning af KJ var overflødig, da der tidligere ved Reaktionen mellem Jod og $Na_2S_2O_3$ var dannet en tilstrækkelig Mængde NaJ)¹⁾. Denne Jodmængde, der kun kunde være sat i Frihed ved Svovlsyreoverskudet²⁾, svarer til 0,0051 Gram H_2SO_4 , hvad der

¹⁾ Kjeldahl: Nogle Bemærkninger om den jodometriske Syretitrering. Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, 2det Binds 5te Hefte.

²⁾ Herapathit er af Jørgensen bevist at være sammensat:



naar denne Forbindelse opløst eller udrørt i Vinaand tilsættes Natriumthiosulfat, maa den omsætte sig dermed efter Ligningen:



Sætter man, naar denne Proces er foregaaet, KJO_3 til Vædsken, maa de to Molekyler HJ og det ene Svovlsyremolekyl frigøre 4 Atomer Jod, og til Vædskens Affarvning behøves nu igjen den samme Mængde $Na_2S_2O_3$ som til den første Proces. Jeg opløste 1,0045 Gram vandfri Herapathit i Vinaand under Tilsætning af $N_2S_2O_3$, hvoraf der brugtes

passer ganske godt med de af Barythbestemmelsen beregnede 0,0065 Gram; naar man erindrer, at Overjodidbundfaldet (se Pag. 112) var udvasket for at fjerne Jodsaltene, noget hvorved der tabes Svovlsyre paa Grund af den ovenfor omtalte Spaltning.

Overjodidbundfaldene, hvorom her er Tale, afgive altsaa, naar de opløses ved Hjælp af Natriumthiosulfat, fri Svovlsyre til Vædsken, og, indeholder denne Overskud af KJ og KJO_3 , da vil den Reaktion, disse Salte bevirke, binde al Svovlsyren, hvis Vædsken indeholder tilstrækkelig Vinaand. Er der derimod Tale om en vandig Opløsning, vil lidt af Svovlsyren forblive i fri Tilstand. Hermed stemmer — hvad der bevises af nedenanførte Forsøg — at en vandig Opløsning af Chininsulfat, der er tilsat de 2 Jodsalte, kan tildryppes lidt Svovlsyre uden at give Bundfald:

0,5 Gram Chininsulfat opløstes i 100 Ccm. kogende Vand.

a. 50 Ccm. heraf fortyndedes med lige Dele Vand, tilsattes lidt KJ og KJO_3 , og efter Afkøling tildryppedes $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre. Det herved fremkomne Bundfald forsvandt ved Omrystning, indtil over 0,5 Ccm. vare tilsatte, kun antog Opløsningen en svag gul Farve, der imidlertid forsvandt ved 1 Draabe $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat. Efterat 0,8 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre vare forbrugte, var der et blivende Bundfald, men ved 0,2 Ccm. Natriumthiosulfat opløstes det fuldstændigt. Opløsningen kunde saaledes indeholde 0,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, uden at der kom Bundfald; denne Svovlsyremængde svarer imidlertid til 0,0194 Gram Chinin, medens de 0,25 Gram Chininsulfat, der var i Opløsningen, svarer til 0,186 Gram. Ved en Titration paa denne Opløsning vilde man derfor have fundet $\frac{0,0194}{0,186}$ for meget Chinin, hvilket bliver 10,5%, et Tal, der netop passer med de Pag. 8 anførte.

17,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm (S. M. Jørgensen: Om Herapathit o. s. v. Pag. 26 nederst). Efter Tilsætning af KJO_3 medgik igen til Afkøling nøjagtigt 17,0 Ccm., medens Formlen fordrer 17,07.

b. De andre 50 Ccm. af Opløsningen fortyndedes med lige Maal Vinaand og tilsattes KJ og KJO_3 , hvorefter tildryppedes $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre; men allerede efter Tilsætning af 0,1 Ccm. var Opløsningen tydelig gulfarvet.

Opiumalkaloider.

Methoden prøvedes paa 3 af disse nemlig Morfin, Codein og Narcotin.

Morfin. 2 gram rent krystalliseret Morfin opløstes i 150 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter der fyldtes op til 200 Ccm. Titreringen foretoges efter Tilsætning af lige Maal Vinaand som angivet Pag. 107.

Taget i Arbejde	Anvendt Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$	Fundet
I. 10 Ccm. = 0,1 Gram	4,13	0,102
II. 10 — = 0,1 —	4,13	0,102
III. 10 — = 0,1 —	4,18	0,1005
IV. 20 — = 0,2 —	8,40	0,200
V. 20 — = 0,2 —	8,40	0,200
VI. 40 — = 0,4 —	16,8	0,400
VII. 40 — = 0,4 —	16,8	0,400

Ifølge Bestemmelserne VI og VII faas Ækvivalenttallet til $\frac{4000}{13,2} = 303$, netop det theoretiske Tal.

Resultaterne ere altsaa nøjagtige, og mærkeligt nok sker der ingen Reaktion mellem Morfinet og Kaliumjodat i den sure Vædske. Rettest bør man dog tilsætte KJ før KJO_3 . I modsat Fald tager det ganske vist i disse fortyndede Opløsninger saa megen Tid, før Morfinets reducerende Virkning paa Jodsyren gør sig gældende, at man, forinden nogen gul Farvning viser sig, kan have tilsat Jodkaliet; men dettes Tilsætning maa da i hvert Fald ske umiddelbart efter. Ogsaa uden Tilsætning af Vinaand lader Bestemmelsen sig udføre, omend mindre nøj-

agtigt; thi skøndt den vandige Vædske mod Slutningen af Titrationen var farvet gul af Jod, og denne gule Farve endnu var synlig, naar den næste Draabe Natriumthiosulfat vilde bringe den til at forsvinde, svømmede der dog ofte efter Affarvningen endnu nogle brune Smaakorn af Overjodider om i Vædsken. Resultaterne bleve derfor alle lidt for høje. Ved Beregningerne benyttedes Formlen $C_{17}H_{19}NO_3 \cdot H_2O = 303$.

Titrationen foretaget i vandig Vædske:

	Taget i Arbejde	Anvendt Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	Fundet
I.	10 Ccm. = 0,1 Gram	4,18	0,1007
II.	10 — = 0,1 —	4,18	0,1007
III.	20 — = 0,2 —	8,25	0,204
IV.	20 — = 0,2 —	8,35	0,201
V.	30 — = 0,3 —	12,3	0,309
VI.	40 — = 0,4 —	16,5	0,409

Codeïn. Rent, krystalliseret vandholdigt Codeïn, der dog var lidt henfaldende paa Overfladen, pulveriseredes og tørredes i længere Tid ved 110° til konstant Vægt. Det vandfrie Stof vejede da 1,118 Gram, hvilke opløstes i 100 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter der fyldtes op til 200 Ccm.

Ved enhver af de nedenfor nævnte Bestemmelser, med Undtagelse af II, der titreredes i vandig Vædske, fortyndedes de afmaalte Ccm. (hvis nødvendigt) til 50 Ccm., hvorefter der tilblandedes et lige Maal Vinaand.

	Taget i Arbejde	Forbrugt Ccm. $Na_2S_2O_3$	Fundet
I.	25 Ccm. = 0,1397 Gram	7,93	0,137
II.	25 — = 0,1307 —	7,82	0,1399
III.	50 — = 0,2795 —	15,64	0,2798
IV.	50 — = 0,2795 —	15,69	0,2784

Bestemmelsen lod sig ligesaa godt udføre i vandig som i vinaandig Vædske; i første Tilfælde opløstes de fældede Over-

Jodider let under Tilsætningen af Natriumthiosulfat, og Vædsken blev klar, medens der endnu var saameget Jod tilstede, at den var farvet gulbrun. Endereaktionen fremtraadte med sædvanlig Skarphed.

Codeinets Formel bestemtes af Regnault til $C_{35}H_{20}NO_5$ (efter den tidligere Formulering); efterat Dollfus havde givet det Formlen $C_{34}H_{19}NO_3$, bestemte Gerhardt¹⁾ denne til $C_{18}H_{21}NO_3$, hvilken Formel senere er bleven bekræftet af Anderson²⁾ og nu bruges, skøndt Wright³⁾ har foreslaaet $C_{36}H_{42}N_2O_6$.

De nylig nævnte Resultater stemme ganske overens med Gerhardts og Andersons Formel (= Ækvivalenttal 299). Ved «I» f. Ex. er der til en Opløsning, der indeholder 0,1397 Gram vandfrit Codein og i alt saa megen Svovlsyre, som svarer til 12,5 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal, brugt 7,93 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat for at omdanne den Mængde Jod, der svarer til den frie Syre. $12,5 - 7,93 = 4,57$ Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre ere da bundne af Alkaloidet, hvis Ækvivalenttal derfor findes at være $\frac{1397}{4,57} = 305$, og paa samme Maade findes det for II = $\frac{1397}{4,68} = 298$; for III = $\frac{2795}{9,36} = 298$ og for IV = $\frac{2795}{9,31} = 300$.

Narcotin. 1 Gram rent Narcotin opløstes i 100 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, og der fyldtes op til 200 Ccm. Titre-
ringen foretoges efter Tilblanding af 50 Ccm. Vinaand til et lige saa stort Maal vandig Vædske.

Taget i Arbejde	Anvendt Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	Fundet
I. 25 Ccm. = 0,125 Gram	10,15	0,097
II. 25 — = 0,125 —	10,2	0,095 ⁴⁾

¹⁾ An. Chim. et Phys. (3) 7. Pag. 253.

²⁾ An. d. Chem. und Pharm. 77. Pag. 341.

³⁾ Berliner Berichte 7. 1550.

⁴⁾ Se Pag. 108 nederst.

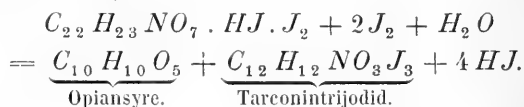
0,519 Gram af samme rene Narcotin opløstes i 75 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, og der fyldtes med Vand op til Mærket for 100 Ccm.

a. 20 Ccm. = 0,104 Gram toges i Arbejde, der forbruges 13,1 Ccm. $Na_2 S_2 O_3$, hvoraf findes 0,0785 Gram Narcotin.

Vædsken var, da den titreredes efter Blanding med lige Maal Vinaand, 28° C. varm. Efter endt Titring antog den ved et Par Minuters Henstand en gul Farve, der dog forsvandt ved 2 Draaber $Na_2 S_2 O_3$, men ved yderligere Henstand i et Par Timer var stegen til gulbrun og nu ikke tabte sig fuldstændigt ved Natriumthiosulfat.

Jørgensen fandt 1869¹⁾, at det af ham fremstillede Narcotintrijodid ved Kogning med Vinaand spaltedes under Dannelse af Opiansyre og Overjodidet af en ny Base, som han kaldte Tarconin²⁾, samt Jodbrinte.

Med Hensyn til det her foreliggende Spørgsmaal kunde denne Proces udtrykkes:



Skøndt der finder en Omdannelse af Jod til Jodbrinte Sted, kunde det godt tænkes, at denne Spaltningsproces er Aarsag i, at der ved Bestemmelsen findes for meget Jod (og derfor for lidt Alkaloid); thi samtidigt med Jodbrinten dannes der en Syre,

¹⁾ Overjodider af Alkaloider, Kjøbenhavn 1869.

²⁾ Senere har Wright (Chemical Society Journ. 32, Pag. 535) af Bromcortarninbromhydrat fremstillet en Base, $C_{11}H_9NO_3$, som han har kaldt Tarconin, og af denne Forbindelses Monobromsubstitutionsprodukt har v. Gerichten (An. d. Chem. und Pharm. 212, Pag. 171) fremstillet $C_{11}H_8BrNO_3 \cdot CH_3J$, som han kalder (og som i Beilsteins Haandbog er kaldet) Methylmonobromtarconinjodid. Roser (An. d. Chem. und Pharm. 245, Pag. 320) fremstillede det hertil svarende Methyltarconin og konstaterede dets Identitet med Jørgensens Tarconin; men ikke desto mindre kalder han det dog for Methyltarconin, og det synes saaledes som Betegnelsen «Tarconin», skøndt med Urette, kommer til at gælde for Wrights $C_{11}H_9NO_3$. — Ved Tarconin har jeg her forstaaet $C_{12}H_{11}NO_3$.

Opiansyre, som i Forbindelse med hin kunde virke paa Kaliumjodat, der altid findes i Vædsken, hvori Titring foretages, og Jodet, der frigøres af denne Forbindelse, vil da findes for meget, medens det endnu er muligt, at Opiansyren yderligere kunde frigøre Jod af Jodkalium og Kaliumjodat. Jørgensen omtaler Pag. 17 (nederst)¹⁾, at Spaltningen foregaar selv ved svag Opvarmning eller (Pag. 18), naar man udryster Narcotin-trijodid med fortyndet Vinaand og Æther. Det syntes mig derfor ogsaa muligt, at den kunde foregaa under de foreliggende Omstændigheder, idet Vædsken ved Tilblanding af Vinaand var bleven opvarmet til 28° C.

Grunden til, at Jodmængden findes for høj, kunde imidlertid ogsaa være den, at Narcotinsulfatet dissocieredes i Opløsningen.

For at undersøge Forholdene nærmere foretog jeg følgende Bestemmelser:

b. 20 Ccm. af samme Opløsning, hvoraf der var benyttet til Bestemmelsen «a», fortyndedes til 50 Ccm. og tilbandedes lige Maal Vinaand. Vædsken opvarmedes nu til 50°, og efter Tilsætning af Jodsaltene afkøledes og titreredes. Der brugtes 14,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Natriumthiosulfat, hvoraf beregnes 0,0413 Gram Narcotin i Stedet for 0,104 Gram. Til dette Forsøg var altsaa medgaaet 0,9 Ccm. $Na_2S_2O_3$ mere end til det forrige («a»).

c. Andre 20 Ccm. af samme Opløsning afkøledes efter Tilblanding af Vinaand og Vand til $\div 5^\circ$ C., hvorefter der titreredes, og hertil anvendtes 12,5 $Na_2S_2O_3$, hvilket svarer til 0,1032 Gram Narcotin (i Stedet for 0,104).

d. 0,1715 Gram rent Narcotin opløstes i 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 , tilsattes 30 Ccm. Vand og 50 Ccm. Vinaand, hvorefter afkøledes til 0°. Til Titring medgik 16,2 Ccm. $Na_2S_2O_3$, hvilket svarer til 0,157 Gram Narcotin (i Stedet for 0,1715). Ved Titringens Afslutning var Opløsningen 8° varm.

Af disse Forsøg fremgaar det, at Jodmængden findes be-

¹⁾ Overjodider af Alkaloiderne.

tydeligt højere ved Opvarmning til 50° end ved 28° , og at den findes lavere og rigtig eller næsten i den rigtige Mængde, naar Vædsken afkøles til 0° eller derunder. Denne Kendsgerning, at Jodudskilningen forøges med Temperaturen, kan imidlertid tages til Indtægt for begge de ovennævnte Forklaringer; thi lige saa vist som den først omtalte Spaltning vil foregaa lettere, jo varmere Vædsken er, hvori den finder Sted, lige saa vist vil Narcotinsulfatets Dissociation, og dermed Jodudskilningen, voxe med Temperaturen.

Spørgsmaalet om disse to Aarsager lod sig imidlertid løse ved Hjælp af den Pag. 106 nævnte Methode af Léger. Som det vil erindres, har man i den et Middel til at bestemme den Mængde Syre, der er bunden til et Alkaloid, idet denne ligeoverfor Phenolphthaleïn og Natron forholder sig, som om den var tilstede i fri Form.

Hvis nu Grunden var at søge i Narcotinet's Spaltning til Tarconin, Jodbrinte og Opiansyre, vil der, efter endt Titration med Natriumthiosulfat, medgaa lige saa megen Natron til Mætning af Svovlsyren, som da den var bunden til Narcotin alene; thi for hvert Mol. Narcotin, der spaltes, dannes et Mol. af det andet Alkaloid, Tarconin, medens Syrerne, Jodbrinte og Opiansyre, omsætte sig med Jodkalium og Kaliumjodat, danne Kaliumsalte og saaledes ikke faa noget at sige ved denne sidste Proces.

Hvis Aarsagen derimod var Narcotinsulfatets Spaltning i basisk Salt og fri Svovlsyre, vilde denne ved Omsætning med Jodsaltene være omdannet til Kaliumsalt, og den Svovlsyremængde, der kan titreres med normal Natron og Phenolphthaleïn, maa nu være bleven formindsket. I sidste Tilfælde vil der derfor ved Titration med $\frac{1}{10}$ normal Natron og Phenolphthaleïn findes saa mange Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre for lidt, som der bruges Natriumthiosulfat for meget, eller, hvad der bliver det samme, Antal af forbrugte Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Natron + Thiosulfat blive = Antallet af de oprindelig tilsatte Ccm. Svovlsyre. I

første Tilfælde derimod maa Summen blive større, idet Tilvæksten af frit Jod her ikke skyldes Svovlsyre, men en anden Syre, Opiansyre.

0,851 Gram rent Narcotin opløstes i 50 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter der fyldtes op til 200 Ccm.

Heraf toges 50 Ccm. i Arbejde, og efter Tilblanding af 50 Ccm. Vinaand opvarmedes til 50° C., Jodsaltene tilsattes, og der titreredes efter Afkøling. Der forbrugtes 11,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$. Ved paafølgende Titring med $\frac{1}{10}$ norm. $NaOH$ og Phenolphthaleïn brugtes 1,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $NaOH$. Den oprindelig tilsatte Mængde Svovlsyre var 12,5 Ccm., medens $11,4 + 1 = 12,4$.

En anden Bestemmelse paa 50 Ccm. af samme Opløsning udførtes uden Opvarmning, ved 17° . Der brugtes 9,9 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ og 2,7 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Natron. $9,9 + 2,7 = 12,6$.

Ifølge disse 2 Bestemmelser maa det være bevist, at Grunden til, at Narcotinet ved denne Bestemmelse findes for lavt, skyldes en Dissociation af Sulfatet. Ved Afkøling til -5° under Titringen finder denne Dissociation ikke Sted, og Resultatet bliver derfor rigtigt.

Strychnosalkaloiderne.

Strychnin. 1 Gram rent Strychnin opløstes i 100 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter der fyldtes op til 200 Ccm. Titringen foretoges i en Blanding med lige Maal Vinaand.

Taget i Arbejde	Forbrugt Ccm. $Na_2S_2O_3$	Fundet
I. 25 Ccm. = 0,125 Gram	8,9	0,120
II. 25 — = 0,125 —	8,8	0,1236
III. 50 — = 0,250 —	17,6	0,247

Til Udregning af disse Bestemmelser er Regnaults Formel, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, benyttet. Med Hensyn til de forskellige An-

skuelser om Strychninets Sammensætning skal jeg tillade mig at henvise til E. Koefoeds Arbejde: «Studier i Platosoforbindingelserne»¹⁾. Koefoed, der sidst har undersøgt dette Spørgsmaal, kom ved sine Forsøg til det Resultat, at Strychninet, som det gaar i Handelen, er en Blanding af 2 Alkaloider af Formlerne henholdsvis $C_{21}H_{22}N_2O_2$ og $C_{22}H_{24}N_2O_2$. For at bestemme Ækvivalenttallet — eller rettere Gennemsnittet af Ækvivalenttallene — for det Strychnin, jeg arbejdede med, var det nødvendigt at tage en større Mængde Stof, end der var anvendt til ovennævnte Bestemmelser, i Arbejde.

Hvis Ækvivalenttallet var 334 (= $C_{21}H_{22}N_2O_2$) vilde til Mætning af 1 Gram Strychnin fordres 29,9(4) Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvis det var 348 (= $C_{22}H_{24}N_2O_2$) 28,7(2) Ccm. Forskellen er altsaa 1,2 Ccm.

I. Jeg afvejede 1,0425 Gram Strychnin, der opløstes i 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal H_2SO_4 og 100 Ccm. Vinaand.

Ved Titreringen forbrugtes 9,35 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$, eller 30,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre ere medgaaede til at mætte Strychninet. Ækvivalenttallet bliver altsaa:

$$\frac{1,0425 \cdot 10000}{30,6} = 340,7.$$

II. 1,0545 Gram af samme Strychnin behandlede paa samme Maade. Der medgik 9,0 Ccm. $Na_2S_2O_3$ -Opløsning, eller Strychninet har mættet Svovlsyren af 31 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal. Heraf faas Ækvivalenttallet: $\frac{10545}{31} = 340,16$.

Udfaldet af Bestemmelserne passe altsaa med Resultatet af Koefoeds Undersøgelser, at det i Handelen gaaende Strychnin bestaar af 2 Alkaloider af de ovennævnte Formler, idet det af mig fundne Tal, 340, ligger imellem 334 og 348, Tallene for disse Formler.

¹⁾ Vidensk. Selsk. Skr., 6 R., naturv. og math. Afd., 4 B., VII.

Brucin. I. 0,510 Gram vandfrit Brucin opløstes i 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre og 100 Ccm. Vinaand. Opløsningen var her¹⁾ taget stærkere vinaandholdig, eftersom Overjodiderne viste Tilbøjelighed til at udskilles i den sædvanlige, mere vandholdige Blanding.

Der brugtes 7,47 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$, hvorefter findes 0,4937 Gram vandfrit Brucin.

II. 0,614 Gram vandfrit Brucin opløstes i 25 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre og 75 Ccm. Vinaand. Der forbrugtes 10,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Natriumthiosulfat, hvoraf beregnes 0,591 Gram vandfrit Brucin.

III. 0,614 Gram vandfri Substans behandlede paa samme Maade. Forbrugt 10,15 Ccm. Natriumthiosulfat, hvoraf faas 0,585 Gram vandfrit Brucin.

IV. 0,6585 Gram vandfrit Brucin behandlede som ved de foregaaende Bestemmelser. Dog anvendtes til Opløsning 30 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $H_2 SO_4$. Der forbrugtes 13,9 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2 S_2 O_3$, hvoraf findes 0,634 Gram vandfrit Alkaloid.

Til disse Bestemmelers Beregning var benyttet Tallet 394 for $C_{23} H_{26} N_2 O_4$. E. Koefoed uddrager af sine Analyser af Brucinet's Platosoforbindelser det Resultat, at det i Handelen gaaende (rene) Stof bestaar af 2 Alkaloider, af hvilke det første svarer til Ækvivalenttallet 398,24²⁾, det andet til 414,85, og paaviser, at Regnault's Analyser, efter hvilke han (R.) fastsatte den nævnte Formel ($C_{23} H_{26} N_2 O_4$) efter de korrigerede Atomtal bedst passer med Formlen $C_{24} H_{27} N_2 O_4$ eller med Ækvivalenttallet 406,14 (407).

Beregnes Ækvivalenttallenes Gennemsnit efter mine Bestemmelser, findes:

$$I. \frac{0,510 \cdot 10000}{12,53} = 407.$$

¹⁾ Ligesom ved de 2 sidste Strychninbestemmelser, hvor samme Grund, foranlediget ved de større Mængder Alkaloid, fandtes.

²⁾ Efter Meyer og Seuberts Atomtal.

$$\text{II. } \frac{0,614 \cdot 10000}{15} = 409,3.$$

$$\text{III. } \frac{0,614 \cdot 10000}{14,85} = 413,4.$$

$$\text{IV. } \frac{0,6585 \cdot 10000}{16,1} = 409.$$

Da disse Tal ligge imellem de to af Koefoed fundne, staa de altsaa i god Overensstemmelse med hans Antagelse.

Pilocarpin. Det anvendte Stof fremstillede jeg af rent Chlorhydrat ved Behandling med Ammoniak og Udrystning med Chloroform.

1,397 Gram opløstes i 100 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal H_2SO_4 , hvorefter jeg fyldte op til 200 Ccm.

I. 50 Ccm. titreredes i den sædvanlige vinaandige Blanding. Der brugtes 10,0 Ccm. til at affarve Vædsken; men denne farvedes strax igen, saaledes at der efter kort Tids Henstand endnu kunde tilsættes 1,5 Ccm. af Natriumthiosulfat-Opløsningen, hvorefter den atter strax blev gul o. s. v. Da en anden Bestemmelse foretagen paa samme Maade udviste samme Forhold og gav et lige saa urigtigt Resultat, idet der brugtes 10,7 Ccm. $Na_2S_2O_3$ -Opløsning til Affarvning, var det givet, at dette Alkaloid ikke paa sædvanlig Vis lod sig bestemme efter denne Methode. Jeg forsøgte da en Bestemmelse uden at tilsætte Vinaand, nemlig:

III. 50 Ccm. toges i Arbejde, der fortyndedes med Vand til 100 Ccm. og tilsattes Jodkalium og Kaliumjodat. Det udskilte Overjodid-Bundfald opløste sig fuldstændigt før Titrerings Slutning, medens der endnu var saa meget Jod tilbage, at Vædsken var faryet gulbrun. Affarvning indtraadte, da der var forbrugt 8,76 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2S_2O_3$. Vel blev Opløsningen, ved derefter at henstaa, lidt gulfarvet, men dog i langt ringere Grad end Tilfældet var for de i vinaandig Vædske foretagne Titreringer. Efter $\frac{1}{2}$ Times Henstand var 0,1 Ccm.

$Na_2S_2O_3$ -Opløsning tilstrækkelig til Affarvning; men blandedes Vædsken nu med lige Maal Vinaand, blev den strax gulbrun og forbrugte 0,7 Ccm. Natriumthiosulfat-Opløsning til Affarvning, farvedes strax igen og forholdt sig i det hele taget ligesom de tidligere 2 Bestemmelser. Heraf fremgaar, at Pilocarpinsulfat under de forhaandenværende Omstændigheder dissocieres i vinaandig Opløsning, idet den udtrædende Svovlsyre strax sætter Jod i Frihed fra Jodsaltene, men, at dette ikke finder Sted i vandig Vædske, saaledes at Bestemmelsen maa udføres uden Tilsætning af Vinaand.

IV. 25 Ccm. toges i Arbejde og behandlede ganske som «III». Der forbrugtes 4,26 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Udregnes Resultaterne efter de sidste 2 Bestemmelser, faas ved Hjælp af Harnack og Meyers Formel $C_{11}H_{16}N_2O_2$ ¹⁾:

$$\text{III. } \frac{208 \cdot 16,24}{10000} = 0,338 \text{ Gram i Stedet for } 0,349.$$

$$\text{IV. } \frac{208 \cdot 8,24}{10000} = 0,1714 \text{ Gram i Stedet for } 0,1744.$$

Af Bestemmelsen III beregnes Ækvivalenttallet $\frac{10000 \cdot 0,349}{16,24}$
= 214,9.

Af Bestemmelsen IV beregnes Ækvivalenttallet $\frac{10000 \cdot 0,1744}{8,24}$
= 211,7.

Tallene bekræfte — skøndt lidt for høje — Harnack og Meyers Formel $C_{11}H_{16}N_2O_2 \cdot (208)$, medens Kingzett's tidligere benyttede, $C_{23}H_{35}N_4O_4$, ogsaa herved viser sig at være urigtig.

Atropin. 0,656 Gram rent Atropin (fra Merck) opløstes i 75 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, hvorefter der fyldtes op til 100 Ccm. Før Titrationen tilsattes lige Maal Vinaand.

¹⁾ Ann. Chem. und Pharm. 204.

Taget i Arbejde	Forbrugt Ccm. $Na_2S_2O_3$	Fundet
I. 25 Ccm. = 0,164 Gram	12,97	0,167
II. 25 — = 0,164 —	12,97	0,167

III. 0,5345 Gram af samme Atropin opløstes i 50 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre, hvorefter tilblandedes lige Maal Vinaand. Til Titringen medgik 31,38 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$, hvoraf beregnes 0,538 Gram Atropin. Ved Beregningerne benyttedes Formlen $C_{17}H_{23}NO_3 = 289$, om hvis Rigtighed der ikke hersker nogen Tvivl.

Ifølge de nævnte Bestemmelser faas Ækivalenttallet for I og II til 284, for III til 287.

Hyoscyamin. 0,2725 Gram rent Hyoscyamin (fra Merck) opløstes i 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre, tilsattes 30 Ccm. Vand og 50 Ccm. Vinaand. Under Titringen brugtes 10,59 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Efterat Ladenburg havde vist, at Hyoscyamin var isomert med Atropin, blev dets Formel, om hvilken der tidligere havde hersket Usikkerhed, først med Bestemthed fastslaaet. Ved Beregning med Tallet 289 fandtes $\frac{289 \cdot 9,41}{10000} = 0,2719$ Gram Atropin i Stedet for 0,2725; medens Ækivalenttallet omvendt findes: $\frac{0,2725 \cdot 10000}{9,41} = 289,5$.

Caffeïn og Theobromin lade sig ikke bestemme ved denne Methode, idet Sulfatet fuldstændigt spaltes i Opløsningen, saaledes at man ved Titringen maaler hele den Syremængde, der er sat til det afvejede Alkaloid.

0,485 Gram Caffeïn opløstes i 35 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre, tilsattes 15 Ccm. Vand, 50 Ccm. Vinaand o. s. v.

Der medgik til Titringen 35,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.
0,278 Gram Theobromin opløstes i 50 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal

Svovlsyre og lige Maal Vinaand. Til Titrationen forbrugtes 50,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2S_2O_3$.

I vandig Vædske var Resultatet det samme.

(Ganske paa samme Maade forholdt Urinstof sig).

Anilin, Pyridin og Chinolin kunne heller ikke bestemmes ved Methoden; thi før Vædsken ved Titration med Natriumthiosulfat affarves, er der allerede brugt altfor meget af dette, og endvidere farves Vædsken øjeblikkeligt gul igen af udskilt Jod, hvilket gentager sig, saa længe man vedbliver at tilsætte Natriumthiosulfat. Resultaterne, der aldrig naaede op til $\frac{2}{3}$ af den virkelige Stofmængde, vare, selv om Bestemmelserne foretoges ganske paa samme Maade, temmelig varierende, men navnlig viste det sig (sammenl. Pilocarpin), at Dissociationen var betydeligere, naar Bestemmelsen foretoges i vinaandig Vædske, end naar den foretoges i vandig.

F. Ex. medgik til 0,254 Gram Anilin, der var opløst i 33,3 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 , ved Titration i vandig Vædske 13,2 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$, medens der til en ganske lignende Opløsning, der var tilsat lige Maal Vinaand, brugtes 22 Ccm.

Trods det, at Methodene ikke lader sig anvende ligeoverfor disse Baser, maa man dog ifølge de her i det hele taget anførte Exempler sige, at den lader sig anvende ligeoverfor de naturligt forekommende Alkaloider, idet jeg kun har truffet paa en Undtagelse fra denne Regel, nemlig Narcotinet¹⁾.

Vil man anvende denne Methode paa Udtræk af Plantedele, da maa der derved for det første tages Hensyn til, at Garvesyre og andre Stoffer, der selv reducere Jod, ikke maa være tilstede i den Opløsning, der skal titreres, og det vil derfor i Reglen ikke lade sig gøre ligefrem at tage et Udtræk af vedkommende Plantedel med en afnaalt Mængde normal Syre og

¹⁾ Der dog lader sig bestemme ved lav Temperatur.

titrere i dette Udtræk; men hvorledes man end foretager Udtrækningen, om ved Indtørring med Blyilte eller Blycarbonat og paafølgende Extraktion med Vinaand, Æther eller andet, eller ved Overmætning af en sur Opløsning og paafølgende Udrystning med et Opløsningsmiddel, der er uopløseligt i Vand, saa undgaas det ofte ikke, at den tilsidst erhholdte Alkaloidopløsning, hvori Titringen skal foretages, er mere eller mindre farvet. Dette har nu ganske vist intet at sige, hvis Titringen kan foretages i vandig Vædske, idet man da kan bruge Stivelseopløsning, hvorved Overgangen fra blaa (eller grøn) til gul let ses; men kan Titringen, som f. Ex. for China-Alkaloidernes Vedkommende, kun foretages i vinaandig Opløsning, da vil den gule eller brune Farve forstyrre eller forhindre Iagttagelsen af Endereaktionen, og en Titring paa sædvanlig Maade er da ikke mulig.

Af de forskellige Veje, jeg har forsøgt for at komme over denne Vanskelighed, skal jeg ikke her komme ind paa dem, der ikke have ført til Maalet, men kun omtale følgende, som jeg har anvendt til Bestemmelse af den samlede Alkaloidmængde i Chinabark, og som har givet tilfredsstillende Resultater; men samtidigt maa jeg beskrive den Fremgangsmaade, efter hvilken Alkaloiderne ekstraheredes af Barken og bragtes i en saadan Form, at Titringen af dem derpaa kunde foretages.

I en med Glasprop lukket Flaske paahældtes 10 Gram fin pulveriseret Chinabark efter den af Prollius¹⁾ angivne Methode en bestemt Mængde Æthervinaand og en ringe Mængde Ammoniak. Herved har jeg fundet det bekvemst og i hvert Fald ligesaa nøjagtigt at maale disse Vædsker som at veje dem og da anvendt 5 Ccm. Ammoniak (Vf. 0,96), 10 Ccm. Vinaand (90° Tr.) og 100 Ccm Æther. Den ved disse Vædskers Blanding indtraadte Sammentrækning var ifølge flere overensstemmende Maalinger 2,0 Ccm.

¹⁾ Archiv des Pharm. 219. Pag. 85.

Efter Omrystning og Henstand til næste Dag udtoges 50 Ccm., der paa Vandbad inddampedes til Tørhed for at uddrive al den frie Ammoniak. Alkaloiderne i Resten opløstes nu i en passende Mængde $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre (i Almindelighed vil 20 Ccm. være tilstrækkeligt), hvad der foregik lettest, naar der samtidigt tilsattes et lige Maal Vinaand. Efter Henstand paa Vandbad, indtil Vinaanden — eller største Delen af den — var fordampet, tilsattes 20 Ccm. Vand, og der filtreredes fra den udskilte harpixagtige Rest, udvaskedes og tilsattes et lige Maal Vinaand, hvormed Vædsken var færdig til at titreres. At samtlige Alkaloider og ikke — som Prollius selv først antog — kun de i Æther opløselige gaa i Opløsning paa denne Maade, er allerede vist af de Vrej og flere¹⁾.

Jeg har overtydet mig derom ved følgende Forsøg. Den ved en Bestemmelse uopløste Barkrest udrortes for at fjerne vedhængende ætherisk Opløsning med en ringe Mængde Vinaand og udpressedes, denne Behandling gentoges, og Barken indtørredes nu med Kalkmælk (3 Gram $Ca(OH)_2$) og behandlede i et Extraktionsapparat med Vinaand i 4 à 5 Timer. Efter Vinaandens Bortkogning opløstes Resten i en ringe Mængde fortyndet Svovlsyre, og i den erholdte Opløsning prøvedes for Alkaloider. Der kom herved ganske vist Bundfald med Jod-Jodkalium og Jodkvægsølv-Jodkalium, men ikke med Ammoniak, hvilket viser, at den indeholdte Alkaloidmængde kun var et Spor, saaledes at Udtrækningen, der finder Sted med Ætherblandingen, kan anses som fuldstændig.

At alt Alkaloidet i den fra Æther og Vinaand tilbageblevne Rest opløstes ved Behandlingen med den $\frac{1}{10}$ normale Svovlsyre og lige Maal Vinaand, har jeg ogsaa overtydet mig om, og jeg tror derfor, at der i det hele taget ved denne Behandlingsmaade før Titringen ikke er begaaet nogen Fejl, ligesom ogsaa den tilsidst erholdte svovlsure Opløsning, hvori Titringen

¹⁾ Friësenius Zeitschrift f. anal. Chemie 22. Pag. 132.

skal foregaa, kun er lys-gul farvet og med Natron giver et fuldstændigt hvidt Bundfald.

Titrationen foretages derpaa saaledes, at den vinaandige Vædske efter Tilblanding af Jodsaltene, tilgydes Natriumthiosulfatopløsning, indtil der ikke er mere Jod tilbage, end hvad der kan svare til 1 à 2 Ccm. Vædsken rystes nu med lidt Benzol, der ikke blander sig med Vinaanden i den foreliggende Fortyndingsgrad. Der tilsættes saa meget heraf, at det danner et omtrent 1 Ctm. højt Lag ovenpaa Vædsken, hvorved man bedst benytter sig af en Erlenmeyers Kolbe, idet der herved opnaas en forholdsvis mindre Vædskeoverflade. Største Delen af Jodet (eller Overjodiderne) gaar herved over paa Benzolet, der farves violet eller brun-violet, og naar der nu fortsættes med Tildrypning af Natriumthiosulfat, omdannes først den ringe Mængde Jod, der er i den vinaandige Vædske, medens Benzolet endnu indeholder noget, og Reaktionen, der altsaa nu alene foregaaer i denne Vædske, kan derfor følges af Iagttageren, selv om det nedenstaaende Lag er farvet. Lidt af det gule Farvestof gaar ganske vist over paa Benzolet og Farvenuancerne følge under Titrationen saaledes: først violet eller brunviolet, derpaa rød-violet, gulbrun og tilsidst lys-gul, der angiver Reaktionenens Ophør. Den sidste gule Farve er imidlertid kun svag og adskiller sig meget tydelig fra den forud gaaende gul-brune, saa Titrationen i Regelen kan foretages med en Nøjagtighed af et Par Draaber. Er man i Tvivl, kan man let korrigere Bestemmelsen ved at tilsætte 1 Ccm. (eller mindre) $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre, omryste og titrere det paany udskilte Jod, der, hvis den forud gaaende Aflæsning var rigtig, skal svare til 1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$.

Istedetfor Benzol kan der ogsaa anvendes andre Vædsker, navnlig har jeg prøvet med Svovlkulstof og Petroleumsæther, hvoraf den sidste dog gav det tydeligste Udslag; men disse have den Ulempe, at de ikke optage Jodet af den med lige Maal Vinaand blandede Vædske; for at opnaa dette, maa der

først yderligere tilblendes et lige Maal Vand, og, selv om dette tilsættes lidt efter lidt, giver det dog Anledning til, at der udskilles lidt Overjodid. Man finder derfor Jodmængden lidt for lav, men desuden lægger det udskilte Bundfald sig mellem Vædskelegene og virker forstyrrende, naar Farvens Forsvinden skal iagttages. Paa den anden Side har Anvendelsen af Petroleumsäther den Fordel, at denne aldeles ikke opløser Farvestoffer, saa Farven ved Titreringens Afslutning slaar over fra rød til farveløs. Ved Anvendelsen maa Petroleumsätheren imidlertid ikke tilsættes, før der kun er ganske lidt frit Jod tilbage (ikke over hvad der svarer til 1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$), i modsat Fald udskilles for meget af Overjodiderne, og af samme Grund maa Fortyndingen med Vand foregaa lidt efter lidt og under Omrystning.

Til Belysning af Methodens Nøjagtighed fremsætter jeg her nogle Analyser, jeg har udført efter den; dog forudskikker jeg den Bemærkning, at man ved Bestemmelsen egentlig kun finder det Antal Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Syre, de i Barken indeholdte Alkaloider svare til. At bestemme samtlige Chinaalkaloiders Mængde nøjagtigt kan jo nemlig ikke lade sig gøre ved Titrering, eftersom Chinin og Chinidin have Ækvivalenttallet 324, Cinchonin og Cinchonidin derimod 294. Desuden indeholdes i Chinabarkerne en ofte betydelig Mængde af de saakaldte «amorme Baser», der gaa i Handelen under Navn af Chinoïdin, og som nærmest bestaa af forskellige Omdannelsesprodukter af de nævnte 4 Chinaalkaloider med samme Mætningskapacitet ligeoverfor Syrer som disse. I de nævnte Exempler har jeg imidlertid udregnet Resultaterne med Middeltallet 309, hvilket, om hele Alkaloidmængden svarede alene til et af de 2 Molekyltal, vilde medføre en Fejl af henved 5 % af hele Stofmængden. Med Hensyn til Methodens Anvendelighed i Apothekerne, hvor det gælder om, at Alkaloidmængden ikke er under et vist Minimum, kan man imidlertid lige saa godt fastsætte dette efter normal Syre som efter Vægtmængden af en Blanding, der ud-

gøres af det virksomme Chinin og de andre 3 Alkaloider af langt ringere Betydning.

4 Bestemmelser foretoges paa samme Chinabark, en Cortex Chinae calisaya, efter ovenangivne Fremgangsmaade:

I	anvendt	14,75	Ccm.	$\frac{1}{10}$	norm.	$Na_2 S_2 O_3$.
II	—	14,75	—	—	—	—
III	—	14,6	—	—	—	—
IV	—	14,55	—	—	—	—

Da der er taget 10 Gram Bark i Arbejde og der af de 113 Ccm. Vædske, disse ekstraheredes med, er anvendt 50 til Bestemmelsen, faas Procenten af Alkaloiderne i Barken, naar der regnes med Tallet 309, ved at multiplicere det Antal Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Syre, der mættes af Alkaloidet (for «I» $20 \div 14,65$) med $(0,0309 \cdot \frac{113}{50} \cdot 10) = 0,6983$. Resultaterne af denne Regning er:

I	3,67 %
II	3,67 %
III	3,77 %
IV	3,80 %

Der anvendtes Petroleumsæther til Udrystning.

Som Kontrol udførtes paa samme Chinabark følgende Bestemmelser.

a. 10 Gram ekstraheredes som ovenfor, og 50 Ccm. indampedes til Tørhed.

Den tørre Rest vejede 0,1985 Gram
 Ved Behandling med fortyndet Svovlsyre forblev
 heraf uopløst 0,0400 —

Alkaloiderne skulde altsaa udgøre , . 0,1585 Gram
 hvilket beregnet paa 100 Dele Bark bliver:

$$0,1585 \cdot \frac{113}{50} \cdot 10 = 3,58 \%$$

Den med fortyndet Svovlsyre erholdte Opløsning fældedes med Natron og vejede efter Udvaskning og tørret ved 110°

0,113 Gram. Adderes hertil den sædvanlige Korrektion (1—1000) for det i Filtratet tilbageholdte, hvilket blev 0,051 Gram, gives 0,164 Gram = 3,70 % Alkaloider i Barken.

b. 10 Gram Bark toges i Arbejde. 50 Ccm. af Opløsningen aftoges med en Pipette og inddampedes til Torhed, tilsidst tørredes ved 110°.

Den tørre Rest vejede 0,2055 Gram

Heraf blev uopløst i fortyndet Syre 0,0400 —

Alkaloidmængden 0,1655 Gram = 3,74 %.

Med Anvendelse af Benzol som Udrystningsmiddel foretoges 3 Bestemmelser af en Javachinabark. Til hver toges 10 Gram Bark i Arbejde og af den ætheriske Opløsning igen 50 Ccm. Alkaloiderne i Inddampningsresten opløstes for I og II's Vedkommende i 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 , for III's derimod i 25.

Til I anvendtes 9,3 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

— II — 9,3 — — —

— III — 14,5 — — —

Hvoraf ved Beregning med Tallet 309 findes:

I 7,47 %

II 7,47 %

III 7,33 %

Med Anvendelsen af Petroleumsæther som Udrystningsmiddel foretoges af samme Bark 2 Bestemmelser, der, som det maatte ventes, gav lidt højere Resultater.

De foretoges med Anvendelse af 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 .

I forbrugt 8,87 Ccm. $Na_2S_2O_3$ = 7,77 %

II — 8,88 — — = 7,82 %

Af samme Chinabark udførtes til Kontrol følgende 2 Bestemmelser paa 10 Gram Bark.

a. 50 Ccm. indtørredes ved 110°. Resten vejede 0,3795 Gram

Heraf forblev uopløst i fortyndet Svovlsyre . . 0,0540 —

De opløste Alkaloider udgjorde 0,3255 Gram

= 7,36 % af Barken.

b udførtes ganske paa samme Maade.

Inddampningsresten vejede 0,390 Gram

Heraf uopløseligt i fortyndet Svovlsyre 0,055 —

Alkaloidmængden: 0,335 Gram

= 7,57 % af Barken.

Som det ses af disse Analyser, stemme Resultaterne for Titreringerne paa samme Chinabark godt overens og staa ogsaa i Overensstemmelse med hvad der findes ved Vægtanalysen. Naar de ved Petroleumsæther udførte Titreringer give lidt for højt Resultat, højere nemlig end de med Benzol udførte og tillige højere end Vægtmethodens, da ligger Grunden hertil i det Pag. 155 omtalte Forhold.

For den Velvilje og Redebonhed, hvormed min Chef, Hr. Dr. phil. O. T. Christensen, har indrømmet dette lille Arbejde den Tid og det Materiel, det behøvede, ligesom for den Støtte, han paa flere Punkter har ydet det, maa det være mig tilladt her at bringe ham min bedste Tak.

Sur la respiration pulmonaire.

Par

M. Christian Bohr.

(Communiqué dans la séance du 2 novembre 1888.)

J'ai déjà communiqué brièvement ailleurs¹⁾ les résultats de quelques recherches sur la tension de l'oxygène et de l'acide carbonique, partie dans le sang artériel en circulation, partie dans l'air expiré en même temps des poumons; le but de ces recherches était d'éclaircir si le passage permanent des gaz à travers le tissu pulmonaire était dû à une simple diffusion, ou si les éléments de ce tissu intervenaient d'une manière particulière en jouant un rôle analogue à celui des éléments des glandes proprement dites pendant leur sécrétion. En effet, s'il était démontré que les gaz, dans leur passage à travers le tissu pulmonaire, se dirigent toujours du côté de la pression la plus basse, la diffusion membraneuse, telle qu'elle se produit en dehors de l'organisme, devrait en tout cas provisoirement être regardée comme la condition de ce mouvement; la différence de tension des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires donnerait alors une explication simple et suffisante du phénomène dans les limites connues. Par contre, s'il a, seulement de temps à autre, été constaté avec certitude que la tension relativement

¹⁾ Centralblatt für Physiologie, Bd. I, 1887, n° 14 et Bd. II, 1888, n° 17.

la plus faible se trouve au point de départ du mouvement des gaz, et, par conséquent, si ceux-ci se dirigent dans un sens opposé à celui que la pression semble exiger, la diffusion ne suffirait pas à elle seule à expliquer le phénomène. Le tissu pulmonaire interviendrait alors spécifiquement dans l'échange respiratoire, circonstance qui, relativement à plusieurs points, doit influencer sur notre conception de la théorie de la respiration.

Mes expériences ont maintenant clairement montré que le tissu pulmonaire joue dans les mouvements respiratoires un rôle actif, et tel que la fonction des poumons doit être regardée comme analogue à celle des glandes proprement dites. Cette manière de voir, il est vrai, ne s'accorde pas avec l'opinion qui, sur ce point, est pour le moment la plus accréditée en physiologie, au moins en ce qui concerne l'oxygène; mais, d'un autre côté, elle ne me paraît pas être en opposition avec aucun fait expérimental jusqu'ici connu.

Dans mes courtes communications précédentes, je n'ai pas eu l'occasion de décrire en détail mes méthodes et mes différentes expériences. Je donne donc ici cette description et on trouvera en outre dans le présent mémoire une série d'expériences, jusqu'ici non publiées, sur l'influence que l'inspiration d'un air renfermant de l'acide carbonique exerce sur la tension des gaz dans le sang. Les résultats ainsi obtenus m'ont confirmé dans l'opinion que je m'étais formée de la fonction des poumons d'après mes expériences antérieures avec de l'air ne contenant pas d'acide carbonique.

I. Méthodes.

Comme il a été dit plus haut, la tension des gaz, dans mes expériences, a été déterminée en même temps dans le sang artériel et dans l'air des poumons. Parmi les méthodes employées, je décrirai d'abord celle qui sert à déterminer la

tension de l'oxygène et de l'acide carbonique dans le sang, et dans laquelle on procède comme il suit. Le sang se rend directement d'une artère dans l'appareil décrit ci-après, où, sur une grande surface, il échange par diffusion ses gaz avec l'air de l'appareil; puis, après y avoir séjourné une fraction de minute, il rentre dans l'animal soumis à l'expérience par l'extrémité périphérique d'une artère coupée ou par une veine, et est aussitôt remplacé par une nouvelle portion de sang frais. On peut ainsi prolonger beaucoup la durée de l'expérience tout en n'employant constamment que du sang frais qui ne séjourne que très peu de temps hors de l'animal. En outre, grâce à cette disposition, l'équilibre de l'échange par diffusion entre les gaz du sang et l'air de l'appareil s'établit rapidement; en analysant ensuite cet air et en notant la pression totale dans l'appareil, on peut calculer la tension partielle des différents gaz, et ces tensions sont identiques à celles qu'ils ont dans le sang.

L'appareil servant à mesurer ces tensions a, dans ses parties principales, été construit pendant un séjour que j'ai fait, en 1887, au laboratoire de mon cher maître, M. le professeur Ludwig, à Leipzig, et il est basé sur la dernière modification de l'appareil employé par ce savant pour mesurer la vitesse du sang. J'ai donné à cet appareil le nom d'hémato-aréomètre.

Hémato-aréomètre. Il se compose de deux tubes cylindriques en verre (Fig. 1, a_1 et a_2) verticaux et parallèles, dont la longueur est de 20 cm. environ et le diamètre de 2 cm.; ils se rétrécissent à leurs deux extrémités et se continuent en haut dans le tube m , qui peut les mettre en communication l'un avec l'autre, et en bas dans les tubes d_1 et d_2 ; un peu au-dessus de leur extrémité inférieure il s'en détache les tubes b_1 et b_2 . C'est dans ces cylindres que se fait l'échange gazeux ci-dessus mentionné entre l'air qu'ils renferment et les gaz du

sang frais qui ne cesse d'y affluer et dont le cours est réglé comme il suit. De l'extrémité centrale d'une artère coupée le sang s'échappe dans le tube en T, f (Fig. 1), et deux tuyaux en caoutchouc qui se croisent (ils sont marqués sur la figure par des hachures) lui offrent deux routes à suivre, l'une par le tube b_1 pour pénétrer dans le cylindre a_1 et l'autre par le tube b_2 pour se rendre dans a_2 ; mais un seul de ces tuyaux est passable à tour de rôle (dans la figure, b_2), tandis que l'autre est maintenu fermé par un compresseur à coulisse pr , de sorte que le sang n'entre d'abord que dans l'un des cylindres (a_2). En même temps s'écoule de l'autre cylindre (a_1) le sang qui le remplissait; cet écoulement se fait, pour les deux cylindres, par les tubes d_1 et d_2 qui sont unis par les tuyaux en caoutchouc au tube g , par lequel le sang se rend à l'extrémité périphérique d'une artère et rentre dans l'animal. Comme le montre sur la figure la disposition des tuyaux d'écoulement par rapport au compresseur à coulisse, le cylindre qui se vide est seulement celui dans lequel le sang vient de cesser d'affluer (dans la figure, a_1). Dès que le sang, dans le cylindre qui se remplit, a atteint la partie supérieure rétrécie et qu'il s'est en même temps écoulé de l'autre cylindre jusqu'au-dessous du tube b , on change la position du compresseur à l'aide d'un levier qui n'est pas indiqué sur la figure; le tuyau qui était ouvert est fermé et réciproquement. Les cylindres changent ainsi tour à tour de rôle et, pendant toute la durée de l'expérience, se poursuit sans discontinuité ce cours du sang, un des cylindres se remplissant alternativement de sang frais venant de l'animal et le lui rendant ensuite. Le compresseur ci-dessus mentionné est disposé comme il suit: une lame de métal porte deux butoirs métalliques, rr , entre lesquels est une rainure que traversent deux autres butoirs pp , qui sont fixés à une seconde lame de métal placée au-dessous et qu'un levier fait glisser d'un côté à l'autre.

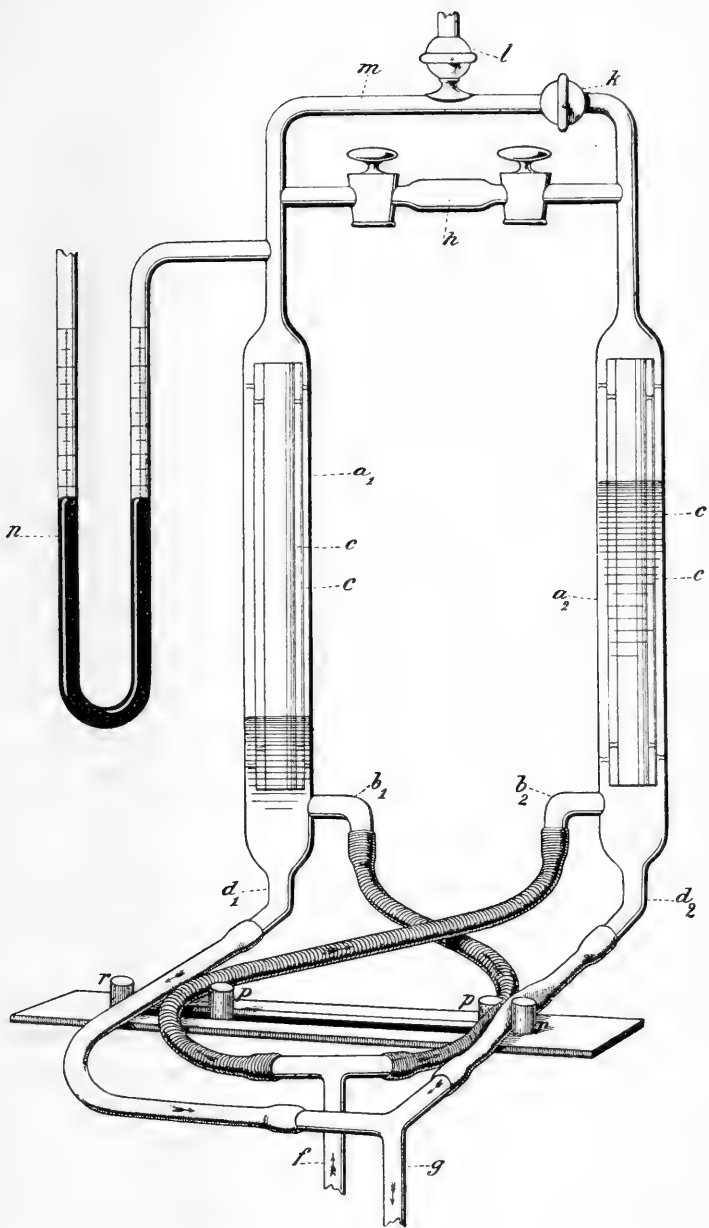


Fig. 1.

L'appareil doit dès l'origine être suffisamment rempli (à moitié dans les deux cylindres) d'un liquide qui peut être du sang défibriné ou une solution de chlorure de sodium à 0,7 %; c'est de cette dernière que je me suis servi. Enfin, pour ce qui regarde l'afflux du sang dans les cylindres, il est à observer que la position respective des tubes *b* et *d* doit être telle qu'elle est indiquée sur la figure, pour avoir la certitude que les cylindres se remplissent chaque fois de sang artériel frais; c'est dans ce but qu'on fait écouler le sang des cylindres jusqu'à un peu au-dessous de *b*; le sang frais qui afflue par ce tube n'est alors mélangé de celui qui reste encore dans l'extrémité inférieure des cylindres que dans une proportion insignifiante.

Durant ce cours du sang dans les cylindres, l'air de l'appareil va constamment d'un cylindre à l'autre; le robinet *k* du tube *m* (Fig. 1) étant fermé pendant la durée de l'expérience, il passe par le récipient à air *h*, qui est muni à ses deux extrémités d'un robinet hermétique. Dans ce va-et-vient continu l'air se mélange avec les gaz du sang, et chaque fois, en particulier, qu'un cylindre se vide, il entre en contact avec le sang artériel frais qui en humecte les parois. Pour donner à ces parois une grande surface relativement au volume des cylindres, on a introduit dans chacun d'eux deux tubes en verre ouverts aux deux bouts (Fig. 1 *cc*), qui sont placés l'un dans l'autre et maintenus par de petites pointes en verre faisant corps avec les cylindres dans la position qu'indique la figure. Comme il a été dit plus haut, ces derniers ont un diamètre de 20 mm., celui des tubes est respectivement de 13 et de 7 mm. La surface humectée qui, après chaque vidage d'un cylindre, s'offre à l'action de l'air devient par là égale à 310 centim. carrés environ, tandis que le volume du cylindre est de 40 centim. cubes environ. Pour avoir le même rapport entre la surface et le volume avec le cylindre seul, celui-ci devrait avoir un diamètre égal à $\frac{1}{370}$ de sa longueur et aurait

ainsi des dimensions très peu pratiques. Une grande surface favorise la diffusion entre l'air et les gaz du sang ; mais celle-ci est en outre très activée par le mouvement continu de l'air dans l'appareil, car les couches qui ont été en contact immédiat avec le sang se mélangent à chaque instant avec la masse d'air totale et sont remplacées par d'autres couches. On sait d'ailleurs par l'analyse des gaz combien est grand le rôle que jouent les mouvements saccadés d'une masse gazeuse dans le mélange uniforme de tous ses éléments.

Lorsqu'une première expérience est terminée, on ferme les robinets du récipient *h* et *y* renferme ainsi un échantillon d'air qui, après que ce dernier a été détaché de l'appareil, peut être introduit dans un eudiomètre et analysé. Outre ce récipient, on en dispose ordinairement sur l'appareil deux autres semblables qui, pour en pas compliquer la figure, n'y ont pas été représentés ; ils sont placés derrière le récipient *h* et communiquent de la même manière avec le tube *m*. Grâce à cet arrangement, on peut, après la fermeture d'un récipient, poursuivre avec les autres l'expérience jusqu'au bout sans jamais interrompre l'afflux régulier du sang dans les cylindres. C'est seulement lorsque tous les récipients ont été fermés qu'on les détache de l'appareil. Leur liaison avec ce dernier se fait à l'aide de courts tuyaux en caoutchouc vernissé, les tubes ainsi joints se touchant bout à bout, et on procède de la même façon pour les autres liaisons peu nombreuses des parties de l'appareil, qui d'ailleurs est tout en verre.

En prenant, comme il vient d'être dit, les échantillons de l'air de l'appareil pour les soumettre à l'analyse, il faut naturellement être certain que l'air des récipients, pendant toute la durée de l'expérience, est identique dans sa composition avec l'air des cylindres. C'est à quoi il a été largement pourvu en ne laissant au passage d'un cylindre à l'autre qu'une seule route à suivre, à travers le récipient, et en donnant à ce dernier un volume (15 cm. cubes environ) beaucoup plus petit

que celui d'un des cylindres (40 cm. cubes environ), car il en résulte qu'à chaque afflux du sang dans l'appareil, l'air du récipient est complètement remplacé par l'air du cylindre qui se remplit.

Il est quelquefois désirable que l'aréomètre, avant le commencement de l'expérience, soit rempli d'un mélange gazeux ayant une composition différente de celle de l'air atmosphérique. On emploie aussi dans ce but les récipients, en en remplissant un ou plusieurs, avant le montage de l'appareil, d'un gaz pur (acide carbonique, oxygène, azote); dès qu'ils sont en place, que les cylindres sont remplis à moitié d'une solution de chlorure de sodium et que l'appareil est ainsi prêt à fonctionner, on ouvre tous les robinets des récipients de même que le robinet *k* et, à l'aide d'un réservoir à pression élevée qui renferme la solution de chlorure de sodium et communique avec le tube *f*, on donne au liquide de l'appareil le même mouvement qu'en opérant avec du sang. Il suffit qu'il circule deux ou trois fois dans les cylindres pour que le mélange gazeux soit identique dans tout l'appareil; c'est ce que j'ai vérifié plusieurs fois par l'expérience, et on pouvait d'ailleurs le prévoir d'après la construction de l'appareil.

Il est encore à observer que le robinet *l* (Fig. 1) sert à mettre l'appareil en communication avec l'air atmosphérique, ce qui est nécessaire pendant le remplissage avec la solution de chlorure de sodium, mais il reste fermé pendant toute la durée de l'expérience. Un manomètre à mercure *n* indique la pression totale dans l'appareil.

Pour maintenir constante la température de l'aréomètre, on l'installe dans une caisse à eau *B* (Fig. 2), à parois en verre, dont le fond laisse passer les tubes *f* et *g*, par lesquels les cylindres se remplissent et se vident, et pour faciliter cette installation, la caisse *B* se compose de deux parties, dont l'inférieure porte une rainure remplie de mercure dans laquelle s'emboîte la partie supérieure. L'eau où plonge l'appareil est

maintenue à une température de 38° environ à l'aide d'une lampe à gaz qui communique avec un régulateur à éther.

Le levier qui sert à mouvoir le compresseur à coulisse de la Fig. 1 émerge de la caisse à eau par son extrémité *a* (Fig. 2). A chacun de ses déplacements, par conséquent chaque fois qu'un cylindre se remplit, le ressort *b* (Fig. 2) ferme un courant électrique qui fait marquer sur le cylindre tournant *c* (Fig. 2) le nombre des remplissages et leur durée. On connaît ainsi à chaque instant la quantité de sang qui passe dans les cylindres et la durée du séjour que chaque cylindrée y fait.

Dans l'installation de l'aréomètre, il faut avoir soin de régler la pression totale qui y règne. Si l'animal soumis à l'expérience et l'appareil étaient placés au même niveau, la pression dans ce dernier, à cause de celle du sang dans l'artère avec laquelle il communique, serait de 120 mm. environ plus élevée que la pression atmosphérique. Mais, comme nous le montrerons tout à l'heure, il est nécessaire, pour obtenir l'équilibre de l'échange gazeux dans l'aréomètre, que sa pression totale s'approche autant que possible d'une atmosphère. On atteint ce but de la manière suivante: l'aréomètre est placé sur un petit échafaudage *C* (Fig. 2) de façon à se trouver à 2^m,50 au-dessus du plancher, tandis que l'animal repose sur une plateforme *A* mobile dans le sens vertical à l'aide d'une cordelette passant sur des poulies fixées au plafond. La personne qui manœuvre le levier *a* et veille à l'afflux régulier du sang dans les cylindres, observe en même temps le manomètre *n* (Fig. 1) et peut facilement, suivant les circonstances, donner à un aide l'ordre de relever ou d'abaisser la plateforme *A* pour que le manomètre se maintienne toujours autour du zéro. — Qu'il faille régler ainsi la pression pour que les conditions d'équilibre de l'échange gazeux soient remplies dans l'appareil, cela résulte des considérations suivantes. L'air absorbé par le sang dans les poumons a environ une pression totale d'une atmosphère et une température de 38°. Le sang artériel afflue

dans l'aréomètre, qui a la même température que les poumons, mais dont la pression totale, sans la disposition ci-dessus décrite, excéderait de 120 mm. la pression atmosphérique. Or, comme les mélanges gazeux dans les poumons et l'aréomètre ont qualitativement la même composition, il doit se faire dans l'aréomètre une absorption partielle d'un des gaz au moins pour que l'équilibre s'établisse; mais cette absorption n'est pas accompagnée d'une diminution de la pression totale dans l'aréomètre, comme elle le serait dans un réservoir clos, car le sang des cylindres communique avec celui de l'artère et a la même pression. Par contre, l'appareil reçoit de l'animal une quantité de sang correspondant au volume du gaz absorbé, les cylindres se remplissent un peu plus qu'auparavant et la pression est encore de 120 mm. Mais alors un des gaz est de nouveau partiellement absorbé, il en résulte un plus grand remplissage des cylindres et l'équilibre ne s'établirait que lorsque ceux-ci seraient entièrement pleins, ce qui naturellement rendrait impossible la continuation de l'expérience. Voilà pourquoi la pression totale dans l'aréomètre doit être maintenue dans le voisinage de la pression atmosphérique, comme l'arrangement ci-dessus mentionné a permis de le faire.

D'après notre programme, nous devons, en même temps que la tension des gaz du sang, étudier la composition de l'air expiré par les poumons. Dans ce but, nous avons opéré par la méthode suivante qui, outre la composition moyenne de l'air expiré dans un temps donné, permet aussi de déterminer la quantité de l'air inspiré et expiré et, par conséquent, de calculer l'échange gazeux respiratoire. Une canule introduite dans la trachée de l'animal communique avec une double soupape membraneuse *d* (Fig. 2), très mobile et fermant bien, qui donne passage, d'un côté, à l'air inspiré et, de l'autre, à l'air expiré. L'air inspiré passe d'abord dans le gazomètre *J*

(Fig. 2)¹⁾ et arrive à la soupape par le tube *i* qui, de même que les autres tubes de l'appareil, a un diamètre tel (2,5 cm. environ) qu'il ne peut gêner en rien le passage de l'air inspiré par un grand chien; la partie du tube qui porte des hachures est en caoutchouc pour rendre possible le mouvement de la plateforme *A*. L'air expiré sort par le tube *e* et, en se rendant au gazomètre *E*, passe dans un réfrigérant où il prend la température du laboratoire; l'eau de condensation s'écoule dans le flacon *K*. Entre le réfrigérant et le gazomètre est intercalé un appareil qui permet de prendre continuellement des échantillons de l'air expiré pour les soumettre à l'analyse. Ces échantillons sont proportionnels à la quantité de l'air expiré, et donnent par suite une expression exacte de sa composition moyenne dans un temps donné. On procède comme il suit à cette opération. Le récipient *m* (Fig. 2), qui est muni d'un robinet à ses deux extrémités, renferme du mercure et communique par le bas avec un tuyau en caoutchouc *n* ouvert à son autre bout et, comme le montre la figure, suspendu à l'axe d'une roue dentée qui est actionnée par l'électro-aimant *o*. Le niveau du mercure dans le récipient *m*, lorsque les robinets sont ouverts, dépend de la hauteur où se trouve l'extrémité ouverte du tuyau *n*; au début de l'expérience, ce tuyau a une position telle que le récipient est complètement rempli de mercure jusqu'à son entrée dans le tube où passe l'air expiré. A chaque demi-révolution de l'aiguille du gazomètre *E* (environ pour chaque demi-litre d'air expiré), une tige métallique fixée à l'axe du gazomètre plonge dans le mercure de la capsule *q* et ferme le courant de l'élément *r*²⁾. L'électro-aimant *o* fait alors avancer d'une dent la roue dentée, le tuyau

¹⁾ Cet appareil, qui occupe le côté droit de la Fig. 2, a, pour plus de clarté, été représenté à une bien plus grande échelle que l'aréomètre, qui est à gauche de la figure.

²⁾ Une disposition analogue a déjà été employée dans le laboratoire de M. Zuntz.

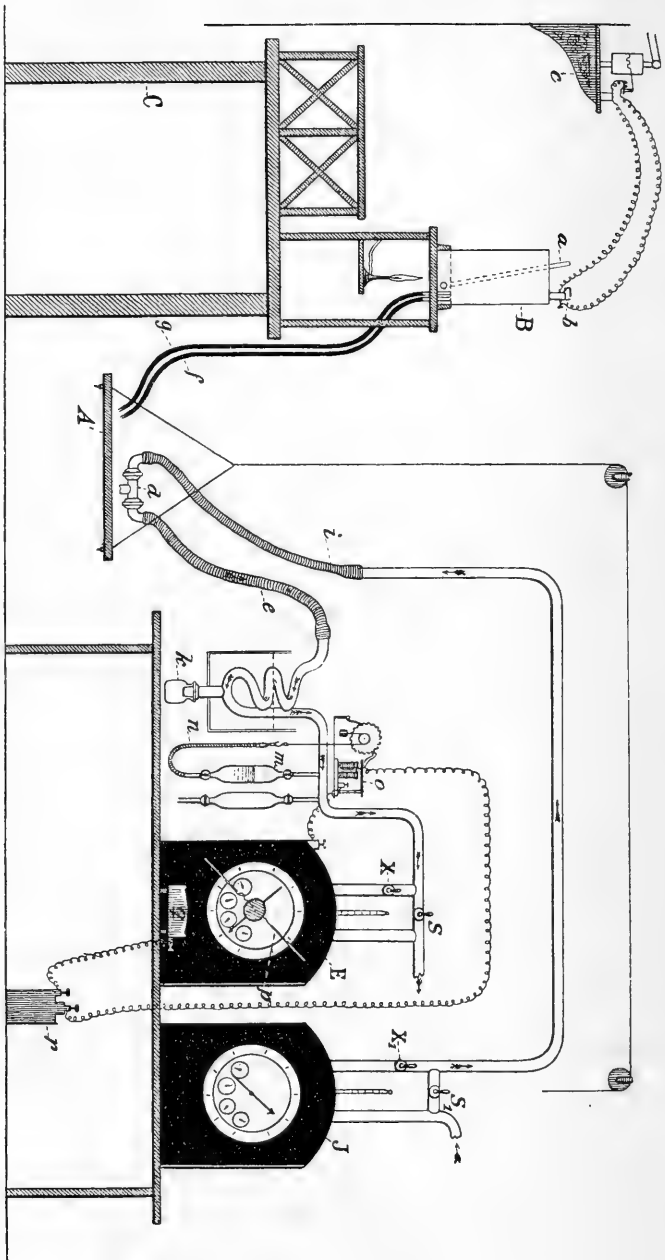


Fig. 2.

n s'abaisse d'une fraction de millimètre, et de son extrémité ouverte s'écoule une quantité de mercure correspondant à un abaissement de la même fraction de millimètre du niveau du mercure dans le récipient. De cette manière, le récipient, qui dans sa plus grande longueur est cylindrique, se remplit peu à peu d'air expiré proportionnellement à la marche de l'aiguille du gazomètre. Dès qu'il est plein, on en ferme les robinets et le remplace par un autre récipient. L'expérience une fois terminée, l'air expiré ainsi recueilli est transvasé dans un eudiomètre et analysé.

Un appareil tout semblable (non représenté dans la figure) est intercalé dans la conduite de l'air inspiré lorsque la composition de cet air diffère de celle de l'air atmosphérique. Dans ce cas, on a soin, pour que l'air inspiré soit homogène, de le préparer la veille dans un grand gazomètre bien équilibré d'une contenance de 1000 litres.

La durée de l'expérience étant en général assez courte, de $\frac{1}{4}$ d'heure à $\frac{1}{2}$ heure, il faut fixer avec précision le moment où celle-ci commence et celui où elle se termine. Dans ce but, on commence par fermer les robinets x et x_1 et ouvrir les robinets s et s_1 pour que l'air n'entre pas dans les gazomètres; puis, quand une pendule sonne une certaine minute, on ouvre x et x_1 , ferme s et s_1 et l'air pénètre dans les gazomètres. A la fin de l'expérience, on opère d'une manière analogue.

Par ce procédé, nous apprenons à connaître la composition de l'air expiré dans un temps donné; mais il faut se rappeler que l'air avec lequel le sang est en contact dans les vésicules pulmonaires n'a pas la même composition que l'air expiré, ce dernier, comme on sait, étant formé d'un mélange d'air des vésicules pulmonaires et d'air atmosphérique très peu modifié qui, dans l'inspiration, n'a pas dépassé les grandes voies aériennes. La grandeur de cette différence dépend du rapport entre le volume d'une respiration et celui des grandes voies

aériennes, et est par suite très variable, voire pour le même individu; mais l'air des vésicules étant toujours plus riche en acide carbonique et plus pauvre en oxygène que l'air expiré, il en résulte que lorsque, comme dans quelques-unes des expériences citées plus loin, la tension de l'acide carbonique est moindre et celle de l'oxygène plus grande dans le sang que dans l'air expiré, nous savons que ces différences de pression doivent avoir le même signe et devenir encore plus marquées si l'on compare le sang avec l'air des vésicules; en pareil cas, nous pouvons dire avec certitude que la force qui, dans les poumons, produit l'échange gazeux, ne doit pas être cherchée dans les différences de pression des deux côtés des parois vésiculaires. Mais dans d'autres expériences où la tension de l'acide carbonique a été plus forte et celle de l'oxygène plus faible dans le sang que dans l'air expiré, la question devient plus compliquée. Ces différences pourraient peut-être subir de grands changements et même changer de signe, si nous étions en état de remplacer dans notre comparaison l'air expiré par l'air plus riche en acide carbonique et plus pauvre en oxygène des vésicules pulmonaires. La composition exacte de cet air nous est, il est vrai, inconnue, mais nous pouvons l'obtenir avec une approximation plus grande que celle que donne l'air expiré en calculant la composition de ce dernier à son passage dans la bifurcation de la trachée artère, avant qu'il se mélange avec l'air atmosphérique qui se trouve dans la trachée et la canule. Pour faire ce calcul, on a besoin des données suivantes: la composition de l'air inspiré et de l'air expiré, le volume d'une respiration, et ceux de la trachée jusqu'à la bifurcation et de l'espace nuisible dans l'appareil à soupapes. Les deux premières sont fournies par les expériences sur la respiration, et le volume de la trachée jusqu'à la bifurcation est déterminé après la mort de l'animal soumis à l'expérience par une mesure directe faite avec de l'eau.

Si l'on désigne par E et I la proportion pour cent d'un gaz dans l'air expiré et l'air inspiré, par A le volume d'une respiration et par a celui de la trachée et de l'espace nuisible dans l'appareil à soupapes, la proportion pour cent du gaz considéré dans l'air expiré au moment où il passe par la bifurcation est donnée par la formule
$$X = \frac{AE - aI}{A - a}.$$

Comme il a été dit plus haut, ce calcul présuppose que l'air inspiré qui, pendant un des mouvements respiratoires, reste dans la trachée, ne change pas de composition. Bien que cela ne soit guère douteux, j'ai cependant pour plus de sûreté fait l'expérience suivante afin de justifier l'emploi de la formule précédente.

Pendant que, par la méthode décrite plus haut, on déterminait la respiration chez un grand chien, on a en même temps, à l'aide d'un mince cathéter élastique introduit dans la trachée, pris un échantillon d'air dans la bifurcation en l'aspirant dans un tube rempli de mercure, mais seulement pendant chaque expiration¹⁾, et, après avoir trouvé le volume d'une respiration $A = 152$ cm. cub., l'espace nuisible jusqu'à la bifurcation $a = 100$ cm. cub., la proportion % de CO_2 dans l'air expiré $E = 0,92$, et celle du même gaz dans l'air inspiré $I = 0$, on a calculé par la formule ci-dessus la teneur en acide carbonique de l'air de la bifurcation, ce qui a donné
$$X = \frac{152 \cdot 0,92}{52} = 2,69 \text{ \%}.$$
 En déterminant ensuite directement CO_2 dans le même air, on a trouvé la valeur presque concordante 2,74 %.

Comme le montre cet exemple, la teneur en acide carbonique de l'air de la bifurcation, par suite de la respiration superficielle, peut être trois fois plus forte que celle de l'air

¹⁾ En aspirant aussi pendant l'inspiration, on obtient un mélange d'air inspiré et d'air expiré avec une faible teneur en acide carbonique; cette dernière évidemment ne peut pas être trouvée trop forte.

expiré. En pareil cas, pour éviter un grave malentendu dans l'interprétation de l'expérience, il sera nécessaire, au lieu de l'air expiré, de prendre celui de la bifurcation pour terme de comparaison avec les gaz du sang. Dans d'autres cas, cette différence est beaucoup plus petite et la nécessité d'employer l'air de la bifurcation ne s'impose plus autant; mais comme cet air se rapproche toujours plus que l'air expiré de celui des vésicules pulmonaires, nous nous en servons dans ce qui suit. On trouvera indiquées, pour chaque expérience, les données qui ont servi à la calculer.

Analyse de l'air.

Dans les analyses de l'air expiré et de l'air inspiré, on a dosé l'acide carbonique en le faisant absorber par une dissolution de soude, et l'oxygène en le faisant détoner avec l'hydrogène. Pour mener rapidement les analyses assez nombreuses que nécessitait chaque expérience, les eudiomètres étaient disposés sur une même ligne dans une cuve renfermant du mercure et communiquant par un siphon avec la cuvette d'un baromètre. Ils avaient comme ce dernier un diamètre de 2 cm. et étaient entourés d'eau à la température du laboratoire. On déterminait la pression dans les eudiomètres en observant au cathétomètre le niveau du mercure tant dans ces instruments que dans le baromètre. L'emploi du cathétomètre dans l'analyse de l'air permet d'obtenir non seulement une grande exactitude, mais aussi une économie de temps. Il va sans dire qu'on s'est efforcé de rendre aussi commodes que possible les différentes manipulations relatives à l'analyse; quant à la manière de procéder, elle n'a pas besoin d'être décrite plus en détail.

Animaux soumis à l'expérience. J'ai employé exclusivement de grands chiens. Le sang arrivait à l'hémataréomètre de l'extrémité centrale de la carotide ou de l'artère fémorale, et rentrait dans l'animal soit par l'extrémité périphérique de la carotide, soit par l'extrémité centrale de la

veine fémorale (on trouvera plus de détails à ce sujet dans l'exposé des différentes expériences). Pour assurer le libre cours du sang dans les tuyaux et dans l'aréomètre, on y a toujours injecté des peptones¹⁾ ou une infusion aqueuse de sangsues²⁾ pour en empêcher la coagulation. J'ai publié antérieurement une notice sur l'action que ces agents exercent sur la respiration³⁾. Leur emploi entraîne naturellement une complication, qui est fâcheuse en ce sens que les peptones font baisser la pression du sang et diminuent en partie l'activité respiratoire (l. c.); mais, d'un autre côté, abstraction faite de l'afflux plus facile de sang, elles ont aussi leurs avantages, car elles retardent le changement de réaction qui autrement se manifeste très vite dans le sang après qu'il a quitté les vaisseaux, et cela n'est pas sans importance pour les expériences sur la tension des gaz.

Telle est, dans ses points essentiels, la méthode suivie dans mes expériences; elle exige, comme on l'a vu, un appareil considérable et chaque expérience requiert un nombre assez grand de déterminations. Ces inconvénients, autant que j'en puis juger, sont inhérents à la nature même du problème à résoudre. La tension des gaz du sang doit être déterminée directement et dans un sang aussi peu altéré que possible; vouloir la calculer en s'appuyant sur la quantité de gaz contenue dans le sang, c'est faire fausse route. Les expériences décrites dans la seconde partie de ce mémoire montreront en outre que, par suite des grandes variations que présente cette tension, il est absolument nécessaire, pendant qu'on la détermine, de rechercher en même temps quelle est la composition de l'air des poumons. Cette combinaison de deux expériences à mener de front en complique nécessairement l'exécution; mais, et c'est l'essentiel, on gagne par là que l'interprétation de l'expérience devient plus certaine.

¹⁾ Fano, Arch. f. Anatomie u. Physiologie, 1881.

²⁾ Haycraft, Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmacol. XVIII, 1884.

³⁾ Centralblatt f. Physiologie, 1888, p. 261.

II. Expériences.

Les 16 expériences qu'on trouvera exposées plus loin ont été exécutées d'après la méthode décrite plus haut. Outre l'échange gazeux respiratoire qui se fait dans les poumons, on a donc, dans chacune d'elles, déterminé la tension des gaz dans le sang artériel et dans l'air expiré en même temps. A l'aide de cette dernière grandeur comparée avec le volume d'une respiration et celui de la trachée, on calcule l'air de la bifurcation, qui est employé de préférence à l'air expiré comme terme de comparaison avec les gaz du sang, parce que, comme nous l'avons expliqué dans la première partie, il donne une valeur plus approchée de la composition de l'air des vésicules pulmonaires. On a d'ailleurs, pour chaque expérience, indiqué toutes les circonstances pouvant influencer sur son exactitude et sa portée, telles que le temps pendant lequel le sang a afflué dans l'aréomètre, la durée du séjour que chaque portion de sang y a fait et la composition de l'air de l'appareil à l'origine.

L'équilibre entre l'air de l'aréomètre et les gaz du sang qui y afflue s'établit très rapidement, en général au bout de quelques minutes, à cause des conditions favorables qui facilitent la diffusion. On peut le voir par les exemples suivants.

Dans l'expérience VI, l'air de l'aréomètre, à l'origine, renfermait 6,07 % CO_2 ; au bout de 4 $\frac{1}{2}$ minutes, cette teneur était descendue à 2,26 % et la compensation était complète, car 3 minutes après la proportion de l'acide carbonique avait remonté à 2,47 %.

Dans l'expérience VII, la proportion de CO_2 dans l'air de l'aréomètre, de 4,62 % à l'origine, était au bout de 2 $\frac{1}{2}$ minutes descendue à 3,96 %; 11 $\frac{1}{2}$ minutes plus tard, elle avait remonté à 4,39 %; 2 $\frac{1}{2}$ minutes ont donc suffi pour amener l'acide carbonique à sa valeur minimum pendant l'expérience.

Il en est de même par rapport à l'oxygène, comme le montre surtout l'expérience XII. La proportion de ce gaz dans l'air de l'appareil, de 16 % à l'origine, était au bout de 2¹/₂ minutes descendue à 14,87 %, et la compensation se trouvait établie, car 3¹/₂ minutes plus tard, elle s'élevait à 15 %.

Dans la même expérience, la proportion de l'acide carbonique s'était, au bout des 2¹/₂ premières minutes abaissée de 8,5 % à 4,20 %.

On voit par ce qui précède qu'il suffit de quelques minutes pour qu'on puisse regarder l'équilibre entre les gaz comme établi dans l'aréomètre. Il ne convient pas de trop prolonger la durée de l'expérience à cause des variations de la tension même dans de courts espaces de temps; quelques-unes des expériences décrites plus loin en offrent des exemples.

Certaines expériences fournissent particulièrement la preuve que la diffusion est complète; telles sont celles où la proportion en centièmes de l'un des gaz (oxygène ou acide carbonique) se maintient pendant longtemps constante dans l'appareil, tandis que celle de l'autre varie beaucoup. On en trouve un exemple dans l'expérience I, où l'air de l'appareil, à l'origine, renfermait 20,40 % d'oxygène et 0,14 % d'acide carbonique et, au bout de 18 minutes, respectivement 20,44 % et 1,43 % de ces deux gaz; la valeur de 20,4 % pour l'oxygène doit donc être regardée comme tout à fait certaine. Les expériences II et XIII présentent un cas analogue pour l'acide carbonique (la tension y est égale à zéro).

Les cas qui répondent le mieux à l'objet spécial que j'avais en vue, sont ceux où la teneur en acide carbonique de l'air de l'aréomètre va en décroissant et passe par la valeur de la proportion de ce gaz dans l'air expiré, ou bien ceux où la teneur en oxygène se comporte de la même manière, mais en suivant une marche inverse, c'est-à-dire en croissant. C'est ainsi que, dans l'expérience XII, la proportion de l'acide car-

bonique, qui à l'origine, était de 8,5 % dans l'air de l'aréomètre, est tombée à 4,20 %, tandis que l'air expiré en contenait 5,6 %. L'expérience XIII présente pour l'oxygène un cas analogue; la proportion de ce gaz, qui était d'abord de 19,2 % dans l'aréomètre, s'est élevée à 20,4 %, tandis qu'il y en avait 18,78 % dans l'air expiré. De pareilles expériences donnent, avec toute la rigueur possible, la preuve que les gaz s'avancent à travers le tissu pulmonaire dans la direction de la pression la plus basse à la plus haute; mais elles ne sont pas faciles à réaliser, et ne sont pas non plus une condition nécessaire, ainsi qu'il résulte de ce qui a été dit plus haut de la rapidité avec laquelle la diffusion se fait dans l'aréomètre.

Les expériences qui suivent sont toutes celles que j'ai faites pour éclaircir la question dont il s'agit ici. En majorité sont celles qui démontrent le rôle actif que le tissu pulmonaire joue dans la respiration; mais il y en a un certain nombre d'après lesquelles les différences de pression des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires peuvent donner une explication suffisante du mouvement des gaz. Que ces expériences négatives par rapport à l'action du tissu pulmonaire n'ébranlent en rien l'opinion qui est basée sur des expériences positives prouvant, avec une entière certitude, que les différences de pression ne constituent pas la force qui produit l'échange gazeux dans les poumons, il est à peine besoin de le faire remarquer. Les choses se passent, quant à ce point, absolument comme dans les recherches sur la sécrétion des glandes.

En terminant la description de chaque expérience, j'ai ajouté, parmi les remarques auxquelles elle peut donner lieu, celles qui m'ont paru mériter d'appeler plus spécialement l'attention, et après les avoir toutes décrites, j'en ai pour plus de clarté réuni les résultats dans deux tableaux.

A. Expériences où l'air inspiré était de l'air atmosphérique ne renfermant pas d'acide carbonique.

I. Poids de l'animal = 14,1 kilog.; temp. = 37°,8; injection intra-veineuse d'une infusion de 60 sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 588,1 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 592,4 cm. cub.; quotient respiratoire = 1,007.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 19,18\%$; $CO^2 = 1,49\%$; baromètre = 752 mm.; nombre de respirations par minute = 65; volume d'une respiration = 163 cm. cub.

Volume de la trachée = 60 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 18,11\%; \quad CO^2 = 2,36\%$$

et tension dans le même air:

$$O = 127,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 16,6 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = 37°,5; air à l'origine:

$$O = 20,40\%; \quad CO^2 = 0,14\%.$$

Après un afflux de sang pendant 18 minutes et un séjour de 45 secondes dans l'appareil:

$$O = 20,44\%; \quad CO^2 = 1,43\%;$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 143,9 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 10,1 \text{ mm.}$$

Dans cette expérience, la tension de l'oxygène a donc été plus forte et celle de l'acide carbonique plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

II. Poids de l'animal = 31,5 kilog.; temp. = 38°,6; injection de peptone; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 280,7 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 158,7 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,57.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 19,06\%$; $CO^2 = 1,07\%$; baromètre = 764,5; nombre de respirations par minute = 17; volume d'une respiration = 457 cm. cub.

Volume de la trachée = 100 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 18,51\%; \quad CO^2 = 1,37\%$$

et tension dans le même air:

$$O = 132,1 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 9,9 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = 37°,6; air à l'origine:

$$O = 21\%; \quad CO^2 = 0;$$

après un afflux de sang pendant 13 minutes et un séjour de 34 secondes dans l'appareil:

$O = 19,84 \%$; $CO^2 = 0$;

tension dans le sang artériel:

$O = 142,1 \text{ mm.}$; $CO^2 = 0$.

Dans cette expérience, la tension de l'oxygène a donc été plus forte et celle de l'acide carbonique plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

III. Poids de l'animal = 13,5 kilog.; temp. = $37^{\circ},3$; injection d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 663,6 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 555 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,836.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 17,30 \%$; $CO^2 = 2,71 \%$; baromètre = 758,5; nombre de respirations par minute = 20; volume d'une respiration = 246 cm. cub.

Volume de la trachée = 50 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$O = \quad \quad \%$; $CO^2 = 3,40 \%$

et tension dans le même air:

$O = \quad \quad \text{mm.}$; $CO^2 = 24,2 \text{ mm.}$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},7$; air à l'origine:

$O = 18,40 \%$; $CO^2 = 0$.

Après un afflux de sang pendant 10 minutes et un séjour de 12 secondes dans l'appareil:

$O = \quad \quad \%$; $CO^2 = 1,54 \%$;

tension dans le sang artériel:

$O = \quad \quad \text{mm.}$; $CO^2 = 10,9 \text{ mm.}$

La rupture de l'eudiomètre a empêché de déterminer l'oxygène dans l'aréomètre; la tension de l'acide carbonique dans le sang artériel a été plus faible que dans l'air des poumons.

IV. Poids de l'animal = 15,5 kilog.; temp. = $38^{\circ},9$; injection d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 633,8 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 544,6 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,859.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 19;11 \%$; $CO^2 = 1,54 \%$; baromètre = 761 mm.; nombre de respirations par minute = 36; volume d'une respiration = 275 cm. cub.

Volume de la trachée = 65 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 18,52 \text{ } \%/o; \quad CO^2 = 2,11 \text{ } \%/o,$$

et tension dans le même air:

$$O = 131,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 14,3 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},8$; air à l'origine:

$$O = 14,54 \text{ } \%/o; \quad CO^2 = 1,87 \text{ } \%/o;$$

après un afflux de sang pendant 8 minutes et un séjour de 11 secondes dans l'appareil:

$$O = 14,73 \text{ } \%/o; \quad CO^2 = 1,93 \text{ } \%/o;$$

après un afflux de sang pendant $10\frac{1}{2}$ minutes:

$$O = 14,79 \text{ } \%/o; \quad CO^2 = 2,34 \text{ } \%/o;$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 105,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 16,7 \text{ mm.}$$

La tension de l'oxygène a été ici plus faible et celle de l'acide carbonique plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons. Si le second échantillon d'air de l'aréomètre n'a été pris que $2\frac{1}{2}$ minutes après le premier, c'est que le sang, dans l'aréomètre, commençait à montrer des signes de coagulation.

V. Poids de l'animal = 27,2 kilog.; temp. = $38^{\circ},4$; injection de peptone; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = cm. cub.; acide carbonique éliminé = 202,8 cm. cub.

Pendant l'expérience:

Air expiré, en même temps que la première prise d'air de l'appareil:

$$O = \quad \%/o \text{ et } CO^2 = 0,68 \text{ } \%/o,$$

et qu'une seconde prise d'air:

$$O = \quad \%/o \text{ et } CO^2 = 1,14 \text{ } \%/o.$$

Nombre de respirations par minute = 18; volume d'une respiration = 585 cm. cub.

Volume de la trachée = 108 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$CO^2 = 1) 0,83 \text{ } \%/o = 2) 1,39 \text{ } \%/o,$$

et tension dans le même air:

$$CO^2 = 1) 5,8 \text{ mm.} = 2) 9,7 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},2$; air à l'origine:

$$O = \quad \%/o; \quad CO^2 = 3,38 \text{ } \%/o;$$

après un afflux de sang pendant $18\frac{1}{2}$ minutes et un séjour de 60 secondes dans l'appareil:

$$O = 16,93 \text{ } \%/o; \quad CO^2 = 2,83 \text{ } \%/o;$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 118,3 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 19,8 \text{ mm.};$$

après un afflux de sang pendant 30 minutes :

$$O = 16,63 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 2,99 \text{ } \%/;$$

tension dans le sang artériel :

$$O = 116,3 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 20,9 \text{ mm.}$$

Par suite d'un accident, il manque plusieurs déterminations de l'oxygène et l'expérience ne nous apprend que peu de chose sur sa tension; mais elle montre avec une grande certitude que la tension de l'acide carbonique est beaucoup plus forte dans le sang artériel que dans l'air de la bifurcation. Digne d'attention est la variation dans la teneur en acide carbonique de l'air expiré dans les deux parties de l'expérience (de 0,68 à 1,14 %), variation qui se retrouve aussi, mais à un bien moindre degré, dans la tension de l'acide carbonique dans le sang (de 2,83 à 2,99 %).

VI. Poids de l'animal = 18,91 kilog.; temp. = 38°,5; injection intra-veineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 847,9 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 453,9 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,54.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 18,43 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 1,686 \text{ } \%/;$ baromètre = 753 mm.; nombre de respirations par minute = 150; volume d'une respiration = 61 cm. cub.

Volume de la trachée = 40 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 13,52 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 4,05 \text{ } \%/$$

et tension dans le même air:

$$O = 95,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 34,6 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = 37°,3; air à l'origine:

$$O = 11,64 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 6,07 \text{ } \%/;$$

après un afflux de sang pendant 4½ minutes et un séjour de 10 secondes dans l'appareil:

$$O = 13,97 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 2,25 \text{ } \%/,$$

et après un afflux de sang pendant 7½ minutes:

$$O = 14,35 \text{ } \%/; \quad CO^2 = 2,47 \text{ } \%/;$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 101,2 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 17,4 \text{ mm.}$$

La tension de l'oxygène a donc été plus forte et celle de l'acide carbonique plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons. L'expérience montre qu'il est nécessaire

de calculer la composition de l'air de la bifurcation, lorsque la respiration est superficielle et rapide.

VII. Poids de l'animal = 31,1 kilog.; temp. = $38^{\circ},5$; injection intraveineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de l'artère fémorale s. à l'extrémité centrale de la veine fémorale s.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 450,8 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 362,7 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,81.

Pendant l'expérience il a été pris deux échantillons de l'air expiré, en même temps que deux autres, dont il sera question plus bas, de l'air de l'aréomètre. Air expiré:

$$1) \text{ O} = 17,30 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 2,72 \text{ } \%$$

$$2) \text{ O} = 17,43 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 2,64 \text{ } \%$$

nombre de respirations par minute = 21; volume d'une respiration = 361 cm. cub.

Volume de la trachée = 100 cm. cub.

Air de la bifurcation (2^e échantillon):

$$\text{O} = 16,06 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 3,65 \text{ } \%$$

et tension dans le même air:

$$\text{O} = 114,1 \text{ mm.}; \quad \text{CO}^2 = 25,9 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},6$; air à l'origine:

$$\text{O} = 16,88 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 4,62 \text{ } \%;$$

après un afflux de sang pendant $2\frac{1}{2}$ minutes et un séjour de 5 secondes dans l'appareil:

$$\text{O} = 16,72 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 3,95 \text{ } \%,$$

et après un afflux de sang pendant 14 minutes:

$$\text{O} = 16,05 \text{ } \%; \quad \text{CO}^2 = 4,39 \text{ } \%.$$

tension dans le sang artériel:

$$\text{O} = 115,9 \text{ mm.}; \quad \text{CO}^2 = 31,7 \text{ mm.}$$

La tension de l'oxygène, comme celle de l'acide carbonique, a par conséquent été un peu plus forte dans le sang artériel que dans l'air de la bifurcation. Le sang sorti d'une artère revenait dans une veine; on verra plus loin les conséquences que cet arrangement peut avoir pour les expériences.

VIII. Poids de l'animal = 15,3 kilog.; temp. = $37^{\circ},9$; injection de peptones; cours du sang, de l'extrémité centrale de l'artère fémorale s. à l'extrémité centrale de la veine fémorale s.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 545,4 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 417,4 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,77.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $\text{O} = 19,32 \text{ } \%; \text{CO}^2 = 1,29 \text{ } \%$; nombre de respirations par minute = 27; volume d'une respiration = 325 cm. cub.

Volume de la trachée = 75 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$CO^2 = 1,68 \text{ } \%$$

et tension dans le même air:

$$CO^2 = 12 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},7$; air à l'origine:

$$CO^2 = 3,6 \text{ } \%$$

après un afflux de sang pendant 29 minutes et un séjour de 10 secondes dans l'appareil:

$$CO^2 = 2,64 \text{ } \%$$

tension dans le sang artériel:

$$CO^2 = 20,5 \text{ mm.}$$

Cette expérience ne donne aucun renseignement sur l'oxygène. La tension de l'acide carbonique est beaucoup plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

IX. Poids de l'animal = 20,6 kilog.; temp. = $39^{\circ},5$; morphinarhose; injection de peptones; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 823 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 524 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,63.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 19,46 \text{ } \%$; $CO^2 = 1,06 \text{ } \%$; baromètre = 766,5 mm.; nombre de respirations par minute = 140; volume d'une respiration = 150 cm. cub.

Volume de la trachée = 100 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 16,38 \text{ } \%; \quad CO^2 = 3,19 \text{ } \%$$

et tension dans le même air:

$$O = 116,8 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 22,8 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. 38° ; air à l'origine:

$$O = 17,0 \text{ } \%; \quad CO^2 = 4,1 \text{ } \%$$

après un afflux de sang pendant $18\frac{1}{2}$ minutes et un séjour de 13 secondes dans l'appareil:

$$O = 16,44 \text{ } \%; \quad CO^2 = 5,29 \text{ } \%$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 117,9 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 38 \text{ mm.}$$

La tension de l'oxygène a donc été un peu plus forte et celle de l'acide carbonique beaucoup plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

X. Poids de l'animal = 41,5 kilog.; temp. = $38^{\circ},7$; injection intraveineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 880,7 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 527,5 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,60.

Pendant l'expérience il a été pris deux échantillons de l'air expiré, en même temps que deux autres, dont il sera question plus bas, de l'air de l'aréomètre. Air expiré:

$$1) O = 18,81 \text{ \%}; \quad CO^2 = 1,197 \text{ \%}$$

$$2) O = 19,16 \text{ \%}; \quad CO^2 = 0,763 \text{ \%}$$

nombre de respirations par minute = 148; volume d'une respiration = 187 cm. cub.

Volume de la trachée = 120 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$1) O = 14,88 \text{ \%}; \quad CO^2 = 3,34 \text{ \%}$$

$$2) O = 15,87 \text{ \%}; \quad CO^2 = 2,13 \text{ \%}$$

Tension dans le même air:

$$1) O = 103 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 23,2 \text{ mm.}$$

$$2) O = 109,8 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 14,8 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = 37°,1; air à l'origine:

$$O = 21 \text{ \%}; \quad CO^2 = 0;$$

après un afflux de sang pendant 5 minutes et un séjour de 5 secondes dans l'appareil:

$$O = 20,23 \text{ \%}; \quad CO^2 = 1,61 \text{ \%};$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 141 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 11,2 \text{ mm.}$$

Sans interrompre l'expérience, on a alors ouvert un récipient jusque là fermé, ce qui a donné à l'air de l'appareil la composition:

$$O = 17,07 \text{ \%}; \quad CO^2 = 2,5 \text{ \%}.$$

Après un afflux de sang pendant 15 minutes et un séjour de 5 secondes dans l'appareil:

$$O = 17,8 \text{ \%}; \quad CO^2 = 3,97 \text{ \%};$$

tension dans le sang artériel:

$$O = 121,7 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 27,6 \text{ mm.}$$

Dans les deux parties de l'expérience, la tension de l'oxygène a été plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons. L'acide carbonique présente cette particularité que sa tension croît dans le sang en même temps qu'elle décroît dans l'air des poumons. A la fin de l'expérience, elle est beaucoup plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

XI. Poids de l'animal = 28,6 kilog.; temp. = 38°,9; injection intraveineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 658,3 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 503,7 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,77.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 16,65\%$; $CO^2 = 3,04\%$; nombre de respirations par minute = 25; volume d'une respiration = 450 cm. cub.

Volume de la trachée = 100 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 15,41\%; \quad CO^2 = 3,91\%$$

et tension dans le même air:

$$O = 112,2 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 28,4 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $38^{\circ},3$; air à l'origine:

$$O = 21\%; \quad CO^2 = 0;$$

après un afflux de sang pendant 17 minutes et un séjour de $5\frac{1}{2}$ secondes dans l'appareil:

$$O = 17,80\%; \quad CO^2 = 3,79\%$$

et tension dans le même air:

$$O = 121,7 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 27,7 \text{ mm.}$$

La tension de l'acide carbonique a été un peu plus faible et celle de l'oxygène beaucoup plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

B. Expériences où l'air inspiré renferme de l'acide carbonique.

XII. Poids de l'animal = 26 kilog.; temp. = $38^{\circ},8$; injection intra-veineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de l'artère fémorale s. à l'extrémité centrale de la veine fémorale s.

Air inspiré: $O = 18,77\%$; $CO^2 = 4,85\%$; $A_z = 76,38\%$.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 817,4 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 423,7 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,52.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 16,69\%$; $CO^2 = 5,66\%$; baromètre = 757 mm.; nombre de respirations par minute = 30; volume d'une respiration = 651 cm. cub.

Volume de la trachée = 65 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$$O = 16,46\%; \quad CO^2 = 5,75\%$$

et tension dans le même air:

$$O = 116,1 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 40,6 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $38^{\circ},1$; air à l'origine:

$$O = 16\%; \quad CO^2 = 8,5\%;$$

au bout de $2\frac{1}{2}$ minutes:

$$O = 14,87\%; \quad CO^2 = 5,41\%;$$

après un afflux de sang pendant 6 minutes et un séjour de 4 secondes dans l'appareil:

$$O = 15\%; \quad CO^2 = 4,2\%$$

et tension dans le sang artériel:

$$O = 106,1 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 29,7 \text{ mm.}$$

La tension de l'acide carbonique dans l'aréomètre est descendue pendant l'expérience de 8,5 % à 4,20 % et est ainsi devenue moindre que dans l'air inspiré (4,85 %). La tension de l'oxygène est plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

XIII. Poids de l'animal = 14,7 kilog.; temp. = 37°,8; injection intraveineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Air inspiré: $O = 19,99\%$; $CO^2 = 3,17\%$; $A_z = 76,84\%$.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 423 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 469,7 cm. cub.; quotient respiratoire = 1,11.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 18,78\%$; $CO^2 = 3,92\%$; baromètre = 752; nombre de respirations par minute = 41; volume d'une respiration = 373 cm. cub.

Volume de la trachée = 60 cm. cub.

Air de la bifurcation:

$O = 18,55\%$; $CO^2 = 4,06\%$

et tension dans le même air:

$O = 130,4$ mm.; $CO^2 = 28,5$ mm.

Dans l'aréomètre: temp. = 37°,5; air à l'origine:

$O = 19,2\%$; $CO^2 = 0$;

après un afflux de sang pendant 6 minutes:

$O = 20,67\%$; $CO^2 = 0$;

après un afflux de sang pendant 12 minutes et un séjour de 18 secondes dans l'appareil:

$O = 20,40\%$; $CO^2 = 0,14\%$;

tension dans le sang artériel:

$O = 143,6$ mm.; $CO^2 = 0,9$ mm.

La tension de l'oxygène a ainsi été plus forte et celle de l'acide carbonique plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

XIV. Poids de l'animal = 13,5 kilog.; temp. = 37°,3; injection intraveineuse d'une infusion de sangsues; cours du sang, de l'extrémité centrale de la carotide *d.* à l'extrémité périphérique de la carotide *s.*

Air inspiré: $O = 20,24\%$; $CO^2 = 2,03\%$; $A_z = 77,73\%$.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 560,1 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 604,2 cm. cub.; quotient respiratoire = 1,08.

Pendant l'expérience:

Air expiré: $O = 18,18\%$; $CO^2 = 3,79\%$; baromètre = 758,5; nombre de respirations par minute = 21; volume d'une respiration = 384 cm. cub.

Volume de la trachée = 50 cm. cub.

Air de la bifurcation :

$$O = 17,87 \text{ \%}; \quad CO^2 = 4,05 \text{ \%}$$

et tension dans le même air :

$$O = 127,1 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 28,8 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $37^{\circ},7$; air à l'origine :

$$O \text{ non dosé}; \quad CO^2 = 1,54 \text{ \%};$$

après un afflux de sang pendant 14 minutes et un séjour de 21 secondes dans l'appareil :

$$O = 17,97 \text{ \%}; \quad CO^2 = 2,80 \text{ \%};$$

tension dans le sang artériel :

$$O = 127,6 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 19,9 \text{ mm.}$$

Dans cette expérience, la tension de l'oxygène dans le sang artériel n'a guère été plus forte que dans l'air des poumons, tandis que celle de l'acide carbonique a été beaucoup plus faible.

XV. Poids de l'animal = 29,5 kilog ; temp. = $38^{\circ},7$; injection de peptones; cours du sang, de l'extrémité centrale de l'artère fémorale s. à l'extrémité centrale de la veine fémorale s.

Air inspiré: $O = 18,85 \text{ \%}; CO^2 = 8,89 \text{ \%}; Az = 72,26 \text{ \%}$.

Par kilog. et par heure: oxygène absorbé = 543,6 cm. cub.; acide carbonique éliminé = 280,2 cm. cub.; quotient respiratoire = 0,52.

Pendant l'expérience il a été pris deux échantillons de l'air expiré, en même temps que deux autres, dont il sera question plus bas, de l'air de l'appareil. On a trouvé :

$$\begin{array}{l} 1) O = 17,49 \text{ \%}; \quad CO^2 = 9,70 \text{ \%} \\ 2) O = 17,15 \text{ \%}; \quad CO^2 = 10 \text{ \%} \end{array} \quad \text{Baromètre} = 756,5.$$

Le nombre des respirations par minute a constamment augmenté pendant l'expérience; il était d'abord de 15 et on en a ensuite, toutes les 3 minutes, compté 25, 40, 42, 42, 40, soit en moyenne 34. Volume d'une respiration = 500 cm. cub.

Volume de la trachée = 100 cm. cub.. Air de la bifurcation :

$$1) O = 17,08 \text{ \%}; \quad CO^2 = 9,90 \text{ \%}$$

$$2) O = 16,72 \text{ \%}; \quad CO^2 = 10,25 \text{ \%}$$

et tension dans le même air :

$$1) O = 120,5 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 69,8 \text{ mm.}$$

$$2) O = 117,9 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 72,5 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $38^{\circ},4$; air à l'origine :

$$O = 17,59 \text{ \%}; \quad CO^2 = 4,12 \text{ \%};$$

après un afflux de sang pendant $7\frac{1}{2}$ minutes :

$$O = 16,72 \text{ \%}; \quad CO^2 = 5,12 \text{ \%}$$

et tension dans le sang artériel :

$$O = 122,3 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 37,4 \text{ mm.};$$

après un afflux de sang pendant $17\frac{1}{2}$ minutes et un séjour de 7 secondes dans l'appareil:

$$O = 16,19 \text{ } \%, \quad CO^2 = 7,90 \text{ } \%$$

et tension dans le sang artériel:

$$O = 118,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 = 57,8 \text{ mm.}$$

La tension de l'oxygène est à peine plus forte dans le sang artériel que dans l'air des poumons. Celle de l'acide carbonique a été beaucoup plus faible dans le sang artériel que dans l'air des poumons, et même plus faible que dans l'air inspiré. La richesse de ce dernier en acide carbonique a rendu la respiration très difficile, et le nombre des respirations a constamment augmenté au commencement; l'animal n'a non plus pu maintenir au même degré, pendant toute la durée de l'expérience, la tension relativement faible que l'acide carbonique avait à l'origine.

XVI. Poids de l'animal = 40 kilog.; temp. = $38^{\circ},1$; injection de peptones; cours du sang, de l'extrémité centrale de l'artère fémorale à l'extrémité centrale de la veine fémorale.

Air inspiré: $CO^2 = 3,18 \text{ } \%$; les déterminations de l'oxygène manquent, l'eudiomètre, par suite d'une méprise, ayant été vidé avant que l'analyse fût terminée.

Pendant l'expérience il a été pris deux échantillons de l'air expiré, en même temps que deux autres, dont il sera question plus bas, de l'air de l'aréomètre. Air expiré:

$$1) \quad CO^2 = 4,28 \text{ } \%; \quad 2) \quad CO^2 = 4,53 \text{ } \%;$$

baromètre = 760; nombre de respirations par minute = 30; volume d'une respiration = 684 cm. cub.

Volume de la trachée = 125 cm. cub.; air de la bifurcation:

$$1) \quad CO^2 = 4,53 \text{ } \%; \quad 2) \quad CO^2 = 4,84 \text{ } \%$$

et tension dans le même air:

$$1) \quad CO^2 = 32,2 \text{ mm.}; \quad 2) \quad CO^2 = 34,4 \text{ mm.}$$

Dans l'aréomètre: temp. = $38^{\circ},3$; air à l'origine:

$$CO^2 = 5,24 \text{ } \%;$$

au bout de $6\frac{1}{4}$ minutes:

$$CO^2 = 4,81 \text{ } \%,$$

et tension dans le sang artériel:

$$CO^2 = 34,9 \text{ mm.}$$

Après un afflux de sang pendant $14\frac{1}{4}$ minutes et un séjour de 18 secondes dans l'appareil:

$$CO^2 = 5,02 \text{ } \%$$

et tension dans le sang artériel:

$$CO^2 = 36,3 \text{ mm.}$$

Dans les deux cas, la tension de l'acide carbonique a donc été plus grande dans le sang artériel que dans l'air des poumons.

Parmi les grandeurs déterminées dans les expériences qui précèdent, les plus importantes à notre point de vue, à savoir la tension des gaz dans le sang artériel et dans l'air de la bifurcation, sont réunies dans les deux tableaux suivants. Les colonnes intitulées «Différence» renferment les différences de tension entre les gaz du sang artériel et de l'air de la bifurcation. **Pour l'oxygène, une différence positive** signifie que les poumons ont porté la tension dans le sang artériel à un degré plus élevé qu'elle ne l'est dans l'air des vésicules pulmonaires, qui est la source d'où provient l'oxygène, et par conséquent qu'ils ont joué un rôle actif; **une différence négative** signifie que l'oxygène peut simplement avoir été diffusé dans le sang. **Pour l'acide carbonique, les signes ont une signification inverse**, le signe négatif indiquant le rôle actif des poumons dans l'élimination de l'acide carbonique. Pour plus de clarté, les différences, dans les cas où une simple diffusion ne suffit pas à expliquer les phénomènes, sont imprimées en plus gros caractères. On trouve aussi dans les tableaux les valeurs concernant l'absorption de l'oxygène et l'élimination de l'acide carbonique par kilogramme et par heure, ainsi que le quotient respiratoire. Le tableau II donne en outre la composition de l'air inspiré. Dans la colonne intitulée «Remarques», la lettre *A* indique que le sang a afflué dans l'aréomètre de l'extrémité centrale d'une artère et est revenu à l'animal par l'extrémité périphérique de la même artère, et la lettre *V*, que le sang sorti de l'extrémité centrale d'une artère est rentré par l'extrémité centrale d'une veine. Quant aux lettres *P* et *J*, elles signifient que, pour maintenir le sang fluide, on y a injecté des peptones ou une infusion de sangsues.

Tableau I.
Expériences avec inspiration d'air atmosphérique ne renfermant pas d'acide carbonique.

Num ^o des expérien- ces.	Tension de l'oxygène dans			Tension de CO ² dans			Par kilog. et par heure.		Quotient respira- toire.	Remarques.	
	le sang artériel.		Diffé- rence.	le sang artériel.		Diffé- rence.	O absorbé.	CO ² éliminé.			
	l'air de la bifurca- tion.	143,9 142,1 " " 105,4 * 118,3 116,3 95,4 114,1		127,4 132,1 " " 131,4 " " " "	+ 16,5 + 10 " " - 26,0 " " " " + 5,8 + 1,8						16,6 9,9 24,2 14,3 5,8 9,7 34,6 25,9	10,1 0 10,9 16,7 19,8 20,9 17,4 31,7	592 159 555 545 203 454 363 417 524 528 504	588 281 664 634 } } 848 451 545 823 } } 881 658
I	127,4	143,9	+ 16,5	16,6	10,1	- 6,5	592	588	1,01	A	J
II	132,1	142,1	+ 10	9,9	0	- 9,9	159	281	0,57	A	P
III	" "	" "	" "	24,2	10,9	- 13,3	555	664	0,84	A	J
IV	131,4	105,4 *	- 26,0	14,3	16,7	+ 2,4	545	634	0,86	A	J
V a	" "	118,3	" "	5,8	19,8	+ 14	203	}	}	A	P
V b	" "	116,3	" "	9,7	20,9	+ 11,2					
VI	95,4	101,2	+ 5,8	34,6	17,4	- 17,2	454	848	0,54	A	J
VII	114,1	115,9	+ 1,8	25,9	31,7	+ 5,8	363	451	0,81	V	J
VIII	" "	" "	" "	12,0	20,5	+ 8,5	417	545	0,77	V	P
IX	116,8	117,9	+ 1,1	22,8	38,0	+ 16,8	524	823	0,63	A	P
X a	103,0	141,0	+ 38	23,2	11,2	- 12	528	}	}	A	J
X b	109,8	121,7	+ 11,9	14,8	27,6	+ 12,8					
XI	112,2 *	121,7	+ 9,5	28,4	27,7	- 0,7	504	658	0,60	A	J
									0,77	A	J

Tableau II.

Expériences avec inspiration d'air atmosphérique mélangé d'acide carbonique.

Num ^o des expérien- ces.	Tension de l'oxygène dans			Tension de CO ² dans			Par kilogr. et par heure.		Quotient respira- toire.	Air inspiré.		Remarques.	
	l'air de la bifur- cation.	le sang artériel.	Diffé- rence.	l'air de la bifur- cation.	le sang artériel.	Diffé- rence.	O absorbé.	CO ² éliminé.		CO ²	O		
XII	116,1	106,1	- 10	40,6	29,7	- 10,9	424	817	0,52	4,9	18,8	V	J
XIII	130,4	143,6	+ 13,2	28,5	0,9	- 27,6	470	423	1,11	3,2	20,0	A	J
XIV	127,1	127,6	+ 0,5	28,8	19,9	- 8,9	601	560	1,08	2,0	20,2	A	J
XV a	120,5	122,3	+ 1,8	69,8	37,4	- 32,4	280	544	0,52	8,9	18,9	V	P
XV b	117,9	118,4	+ 0,5	72,5	57,8	- 14,7							
XVI a	"	"	"	32,2	31,9	+ 2,7	369	"	"	3,2	"	V	P
XVI b	"	"	"	34,4	36,3	+ 1,9							

Ce qui frappe tout d'abord dans les tableaux ci-contre, c'est la grande variation des tensions, tant dans l'air de la bifurcation que dans le sang artériel, même lorsque l'air inspiré ne renferme pas d'acide carbonique, comme dans les expériences du tableau I. Dans ce tableau, la tension de l'oxygène dans le sang artériel varie entre 101 et 144 mm. et celle de l'acide carbonique entre 0 et 38 mm. Dans le tableau II (expériences avec de l'air inspiré renfermant de l'acide carbonique), la tension de l'acide carbonique dans le sang artériel varie entre 0,9 et 58 mm. Il ne saurait naturellement être question de prendre la moyenne de valeurs à ce point variables, pour en tirer ensuite des conclusions sur la nature de la fonction des poumons; chaque cas doit être considéré à part, et c'est là une règle qu'il n'est pas inutile de rappeler, car on trouve de temps à autre dans la littérature de pareilles moyennes.

Il résulte en outre des tableaux que, dans la plupart des cas, les différences de pression des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires ne peuvent être la force qui produit les mouvements de l'air dans le tissu des poumons. Dans 23 cas sur 34, ces mouvements se sont faits en allant de la pression la plus basse vers la pression la plus élevée. Avec inspiration d'air atmosphérique ne renfermant pas d'acide carbonique, la différence de pression, pour l'oxygène, a été 8 fois positive (rôle actif du tissu pulmonaire) et 1 fois négative, et pour l'acide carbonique 6 fois négative (rôle actif du tissu pulmonaire) et 7 fois positive. Avec inspiration d'air mélangé d'acide carbonique, cette différence pour l'oxygène a été 4 fois positive et 1 fois négative, et pour l'acide carbonique 5 fois négative et 2 fois positive.

La plus grande différence positive pour l'oxygène a été de + 38 mm., et la plus grande négative pour l'acide carbonique de - 32,4 mm.; ces pressions, les gaz dont il s'agit ont donc pu les surmonter dans leur marche à travers les

poumons, et il faut encore se rappeler que les valeurs ci-dessus sont des valeurs minima, puisqu'elles sont basées sur l'air de la bifurcation au lieu de l'être sur celui des vésicules pulmonaires.

Quant à calculer la moyenne des différences, cela n'aurait évidemment, pour le but que nous nous proposons, pas plus d'utilité que de calculer celle des tensions elles-mêmes.

On n'observe aucun rapport déterminé entre la valeur des différences de tension et celle de l'échange gazeux respiratoire, tel qu'il se manifeste dans l'absorption de l'oxygène et l'élimination de l'acide carbonique par kilogramme du poids de l'animal et par heure. Pour traiter cette question, il faut recourir au tableau I, où l'air inspiré a la même composition dans toutes les expériences. Dans le tableau II, l'échange gazeux respiratoire est naturellement influencé par la teneur plus ou moins grande de l'air inspiré en acide carbonique. En comparant les différences pour l'oxygène du tableau I avec l'absorption de ce gaz par kilogramme et par heure, on voit que la plus grande différence positive + 38 (n° X) correspond à une absorption d'oxygène de 881 cm. cub., et la plus grande différence négative — 26 (n° IV) à une absorption de 634 cm. cub. Dans ces deux cas, l'absorption a donc été maximum là où l'oxygène a eu à vaincre une pression pour pénétrer dans le sang; mais ce n'est pas une règle générale, car dans l'expérience II, où la différence est + 10 et tient à peu près le milieu entre les deux précédentes, la valeur de l'absorption, 281 cm. cub., est la plus faible qui ait été trouvée dans toutes les expériences. Il n'y a pas non plus pour l'acide carbonique de relation fixe entre les grandeurs dont il s'agit ici. Dans les expériences III et IX, où l'élimination de ce gaz par kilogramme et par heure est respectivement de 555 et de 524 cm. cub., valeurs assez voisines l'une de l'autre, les différences de tension, — 13,3 et + 16,8 mm., présentent un très grand écart. L'élimination la plus grande de l'acide carbonique,

592 cm. cub., est celle de l'expérience I, où la différence de tension est de — 6,5 mm.

Que la valeur de l'échange gazeux par kilog. n'influe pas davantage sur celles des différences, cela n'a du reste rien qui doive surprendre. Des relations fixes entre l'échange gazeux et les différences (qui sont une expression de la grandeur du travail du tissu pulmonaire pendant l'échange gazeux) ne pourraient s'établir que dans la supposition qu'un échange gazeux plus grand coïnciderait toujours avec un effort relativement plus grand des organes en fonction; tel peut bien être le cas s'il s'agit seulement de diverses phases de l'échange gazeux chez le même individu, mais il en est autrement lorsque, comme dans nos expériences, on soumet à ces recherches des individus différents.

Notre tâche aurait été singulièrement facilitée si, pendant les expériences, on avait pu produire un état dans lequel l'organisme aurait dû mettre en jeu tous ses ressorts pour imprimer à l'échange gazeux l'activité requise, si, par exemple, il avait été possible de faire exécuter à l'animal soumis à l'expérience un travail musculaire forcé. Mais des raisons techniques ne l'ont pas permis, et il a même fallu se résigner à voir l'échange gazeux notablement réduit (par exemple dans les nos II et V) par l'immobilisation et souvent aussi par l'injection de peptones.

Dans les cas où le sang artériel rentre dans l'animal par une veine, le travail des poumons est certainement encore plus réduit par la forte artérialité donnée au sang. Toutes les expériences du tableau I ont ainsi été exécutées dans des circonstances qui doivent être regardées comme peu favorables à l'activité spécifique des poumons, si l'on admet que cette activité croît en raison du travail qu'on leur impose. Il était donc à supposer qu'en opérant avec de l'air inspiré renfermant de l'acide carbonique, ou amènerait peut-être le tissu pulmonaire à déployer une plus grande énergie, et c'est dans ce but

qu'il a été procédé aux expériences du tableau II. Elles ont en effet montré que l'air mélangé d'acide carbonique agit comme un stimulant dans l'élimination de ce dernier gaz par les poumons, car, tandis que l'air pur a donné une différence négative dans 6 cas sur 13 et que la plus grande n'a pas dépassé $-17,2$, on a obtenu avec l'air mélangé d'acide carbonique une différence négative dans 5 cas sur 7 et la plus grande s'est élevée à $-32,4$. L'exemple suivant montre plus directement l'action stimulante de l'acide carbonique sur la fonction sécrétoire des poumons. On a soumis un chien à deux expériences consécutives en lui faisant d'abord respirer de l'air renfermant $3,2\%$ d'acide carbonique et puis de l'air pur. Dans le premier cas, la tension de l'acide carbonique dans le sang a été de $0,9$ mm. et la différence pour ce gaz de $-27,6$ mm. (tableau II, n° XIII); dans le second, cette tension s'est élevée à $10,1$ mm. et la différence n'a été que de $-6,5$ mm. Les valeurs de ces tensions ont été déterminées avec une grande certitude.

Pour ce qui regarde les expériences où les tensions sont telles que les gaz se dirigent du côté de la pression la plus faible, on peut bien admettre une simple diffusion à travers les parois des vésicules pulmonaires; mais ce n'est nullement nécessaire et c'est même à peine naturel, puisque dans plusieurs autres cas analogues l'activité spécifique du tissu pulmonaire a été positivement constatée. Quelques-unes des expériences ci-dessus mentionnées présentent en outre des circonstances qui se laissent difficilement concilier avec l'hypothèse de la diffusion, bien que les valeurs des tensions la rendent possible. Tel est le n° X. Dans la première partie (a) de l'expérience, la teneur en acide carbonique de l'air expiré est de $1,20\%$, et l'air de l'aréomètre en renferme en même temps $1,61\%$ (tension dans le sang = $11,2$ mm., différence pour l'acide carbonique = -12 mm.). Dans la seconde partie (b), la tension dans le sang a augmenté, la proportion

de l'acide carbonique dans l'air de l'aréomètre s'étant élevée à 3,97 % (tension dans le sang = 27,6 mm., différence pour l'acide carbonique = + 12,8 mm.), mais la teneur en acide carbonique de l'air expiré est en même temps tombée à 0,76 %. La circonstance que la tension de l'acide carbonique dans le sang a plus que doublé, tandis que, dans l'air expiré, elle est tombée au-dessous de la moitié de sa valeur primitive, semble indiquer dans les poumons un état qui a produit une rétention de l'acide carbonique; en tout cas, ce résultat serait difficile à expliquer par l'hypothèse de la diffusion.

Les résultats de nos recherches peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1) La tension des gaz dans le sang artériel et dans l'air expiré en même temps des poumons a, dans la plupart des cas, présenté des valeurs telles que les différences de tension des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires ne peuvent être la force qui détermine la marche des gaz à travers le tissu des poumons.

2) Ce fait se manifeste surtout très clairement dans l'inspiration d'un air renfermant de l'acide carbonique.

3) La tension dans le sang artériel, tant en ce qui concerne l'acide carbonique que l'oxygène, est très variable chez les différents individus, même s'ils sont placés dans des conditions extérieures identiques; elle peut même, pendant de courtes périodes, varier chez le même individu, sans qu'il se produise un changement appréciable dans les conditions extérieures.

D'après ce qui précède, il est bien permis de considérer l'absorption et l'élimination des gaz à travers les poumons comme analogues aux phénomènes qui, dans l'organisme, sont compris sous le nom de sécrétions glandulaires. De même que les autres organes, les poumons ne peuvent déployer leur activité spéciale que dans les limites étroites marquées par

les conditions physiques extérieures, comme le montrent les phénomènes connus qui se produisent lorsque l'organisme se trouve exposé à un air très pauvre en oxygène ou très riche en acide carbonique. Mais en dehors de ces cas extrêmes, l'action spéciale du tissu pulmonaire est la principale cause déterminante de la tension des gaz dans le sang.

L'influence que le tissu pulmonaire exerce sur le rapport entre la tension des gaz dans le sang et dans l'air des poumons, peut s'expliquer soit par une absorption directe de l'oxygène et une élimination directe de l'acide carbonique par les cellules épithéliales des parois des vésicules pulmonaires, soit par une action qui modifie la tension des gaz du sang au moment où il quitte les poumons, l'un de ces modes d'action n'excluant naturellement pas l'autre. Les intéressantes expériences de coloration de M. Ehrlich¹⁾, d'après lesquelles les poumons vivants exercent une action réductrice, semblent parler en faveur de la première hypothèse. La seconde trouve un appui dans quelques expériences sur la tension des gaz du sang que j'espère pouvoir bientôt publier.

¹⁾ Ehrlich, Sauerstoffbedürfniss des Organismus. Berlin 1885, p. 143.

Sur un contraste dans la variation de l'amplitude diurne de l'aiguille aimantée dans les zones tempérée et arctique.

Par

M. Adam Paulsen.

(Communiqué dans la séance du 13 décembre 1889.)

La communication qui suit se rattache à celle que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie le 2 février 1889. J'ai, à cette occasion, parlé de quelques observations magnétiques faites à Godthaab (Groenland) vers la fin du siècle dernier. Il résulte de ces observations que l'amplitude diurne de l'aiguille de déclinaison a été en croissant pendant la période de 1788—92, tandis que celles de Cassini montrent que, pendant les mêmes années, elle a suivi à Paris une marche inverse.

On connaît la liaison intime qui, dans les pays tempérés, existe entre la période de la variation de l'amplitude diurne de l'aiguille de déclinaison et celle de la fréquence des taches solaires. A l'époque où Ginge et Cassini effectuaient leurs mesures magnétiques, la surface du soleil allait entrer dans un état de tranquillité relative; néanmoins les observations groenlandaises constatent une croissance dans la marche diurne de l'aiguille de déclinaison.

Cependant il faut remarquer que l'aiguille avec laquelle Ginge opérait était suspendue sur un pivot, ce qui rend ses observations un peu incertaines. J'ai donc fait calculer la

marche diurne normale de l'aiguille aimantée d'après les observations faites à Point Barrow par M. Maguire pendant les semestres d'hiver 1852—53, 1853—54, et par l'expédition internationale polaire, en 1882—83. On a, dans ce but, employé la méthode proposée par M. Wild en représentant graphiquement la marche diurne pour chaque jour; puis on a pris la moyenne des courbes, qui, par la régularité et la concordance de leurs formes, montrent qu'elles étaient produites surtout par un agent commun dont la force variait périodiquement pendant la durée d'un jour solaire. Les résultats de ce travail sont consignés dans le tableau et la courbe ci-après.

Marche diurne normale de l'aiguille aimantée à Point Barrow.

Novembre—Avril 1852—53, 1853—54.

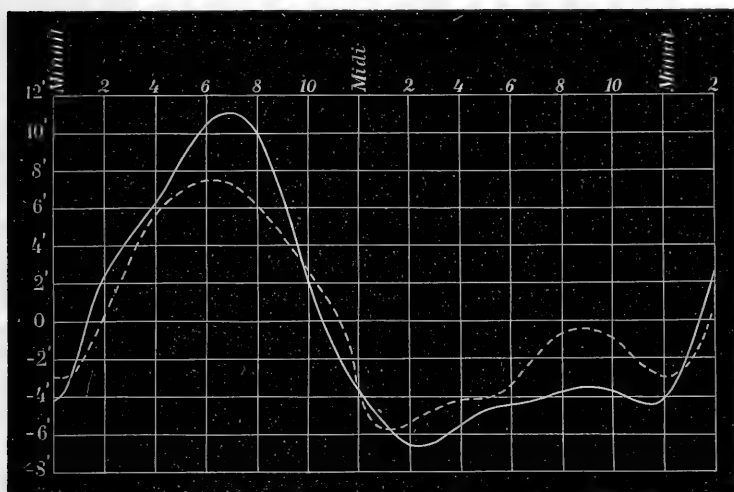
Minuit	— 4,1	Midi	— 3,3
1 ^h m	— 1,4	1 ^h s	— 5,4
2 -	+ 2,5	2 -	— 6,6
3 -	+ 4,6	3 -	— 6,2
4 -	+ 6,2	4 -	— 5,3
5 -	+ 8,6	5 -	— 4,6
6 -	+ 10,6	6 -	— 4,4
7 -	+ 11,0	7 -	— 4,1
8 -	+ 10,1	8 -	— 3,7
9 -	+ 6,2	9 -	— 3,3
10 -	+ 2,3	10 -	— 3,4
11 -	— 1,8	11 -	— 4,2

Novembre—Avril 1882—83.

Minuit	— 3,0	5 ^h m	+ 7,2
1 ^h m	— 2,2	6 -	+ 7,4
2 -	+ 0,7	7 -	+ 7,3
3 -	+ 3,2	8 -	+ 5,9
4 -	+ 6,0	9 -	+ 4,4

10 ^h m	+ 2,7	5 ^h s	— 4,0
11 -	+ 0,4	6 -	— 3,0
Midi	— 3,2	7 -	— 1,5
1 ^h s	— 5,6	8 -	— 0,8
2 -	— 5,3	9 -	— 0,5
3 -	— 4,5	10 -	— 0,6
4 -	— 4,2	11 -	— 2,0

Le signe + indique une déviation à l'Est et le signe — une déviation à l'Ouest de la position moyenne de l'aiguille.



— Marche diurne normale, 1852—53, 1853—54.
 - - - - - 1882—83.

Dans la première des époques considérées, l'amplitude de la variation diurne de l'aiguille de déclinaison a donc été de 4',6 plus grande que dans les mêmes mois des années 1882 et 1883, quoique le nombre des taches solaires, dans la première époque, fût près d'un minimum et, dans la dernière, près d'un maximum.

Cette marche dans la variation de l'amplitude de l'aiguille aimantée à Point Barrow, l'inverse de celle qui a lieu sous des

latitudes plus basses, parle en faveur de l'existence réelle d'un contraste général entre les époques des maxima et des minima des aurores boréales, comme je l'ai exposé dans un mémoire précédent. Quoique, dans les pays arctiques, l'apparition d'une aurore boréale ne coïncide pas toujours avec une perturbation magnétique, les périodes où les aurores boréales sont les plus fréquentes sont pourtant toujours celles où l'aiguille aimantée est le plus agitée. M. Liznar, à Vienne, vient à cet égard de publier qu'il a trouvé, pour certaines stations arctiques, un parallélisme complet entre l'amplitude diurne de l'aiguille aimantée et l'activité aurorale pendant la période d'une rotation du soleil autour de son axe.

Cependant une solution définitive de la question de l'existence d'un contraste général entre la fréquence des aurores boréales et la variation de l'amplitude diurne de l'aiguille aimantée dans les zones tempérée et arctique, ne peut être trouvée que par des observations futures faites, pendant une longue série d'années, dans un lieu situé dans la zone proprement dite des aurores boréales.

Den elektromagnetiske Lystheori.

Af

C. Christiansen.

(Meddelt i Mødet den 22. Marts 1889.)

Medens man tidligere kun havde to Lystheorier, Emissions-theorien og Bølgetheorien, er der i de sidste Aartier kommen en tredje til, nemlig den elektromagnetiske Lystheori. Da Elektriciteten fortrinsvis findes og bevæger sig i de gode Ledere, medens Lyset udbreder sig bedst i de slette Ledere, eftersom disse i Reglen ere gennemsigtige, var det ikke let at se, hvorledes der kunde existere et Slægtskab imellem disse to Naturkræfter og man kendte derfor i lang Tid heller ingen Sammenhæng imellem dem. Men Faraday opdagede 1845, at en elektrisk Strøm kan forandre en Lysstraales Svingningsplan og man har senere fundet flere lignende Vexelvirkninger mellem Lyset og Elektriciteten. Allerede herved var man kommen et Skridt videre, men Hovedvanskeligheden stod dog bestandig tilbage, nemlig at eftervise elektriske Virkninger i Luften og andre gennemsigtige Legemer, der kunde sammenlignes med Lysstraalerne. Ogsaa i denne Henseende have Faradays Undersøgelser havt en afgørende Indflydelse. Han viste nemlig, at Luften spiller en væsentlig Rolle ved mange elektriske Fænomener. Den elektriske Gnist har forskellig Form, Længde og Farve efter de Luftarters Beskaffenhed, i hvilke den dannes; den elektriske Fordeling har forskellig Størrelse efter det isolerende

Mediums Beskaffenhed, der findes imellem det fordelende og det fordelte Legeme. Betragtningen af disse og andre Forhold bragte Faraday til at tillægge de slette Ledere Hovedrollen ved de elektriske Forsøg; han foreslog derfor at kalde dem dielektriske, for at betegne, at de elektriske Virkninger i dem og igennem dem paavirkedes forskelligt efter Mediets Beskaffenhed. Han ansaa det endogsaa for sandsynligt, at de elektriske Tiltrækninger og Frastødninger fremkom ved, at de slette Ledere fik en elektrisk Polarisation, hvorved de sammenstødende Dele bleve i Stand til at virke paa hinanden og derved udbrede Virkningerne i det ubegrænsede.

Idet det saaledes var eftervist, at der foregaar elektriske Bevægelser i de slette Ledere, var hermed Muligheden for en elektrisk Lystheori given. Man kan f. Ex. tænke sig, at de enkelte Dele af en slet Leder ere ledende; under Paavirkning af en fordelende Kraft vil den ene Side, A , af en saadan Del blive positiv, den anden, B , negativ elektrisk. Idet denne «Polarisation» opstaar, gaar der en elektrisk Strøm i den betragtede Del fra B til A ; hører den fordelende Kraft op med at virke, vil Strømmen gaa fra A til B og Polarisationen vil dermed forsvinde. At saadanne Strømme kunne opstaa og forsvinde, er dog ikke tilstrækkeligt til at forklare Lyset som en elektrisk Bevægelse; man maa tillige indse, at en saadan Bevægelse kan forplante sig fra Del til Del paa tværs af Svingningsretningen, men at dette er muligt, følger af Faradays Opdagelse af Induktionen; efter dennes Natur frembringer en elektrisk Strøm en elektromotorisk Kraft i det omgivende Rum; i nærværende Tilfælde ville de ved Polarisationen frembragte Strømme atter frembringe Strømme i de omgivende Dele og saaledes videre; man indser, at de saaledes inducerede Strømme i det hele ville blive parallelle med den oprindelige Strøm, men de ville gaa snart i den ene, snart i den anden Retning.

Skønt Faraday selv antog, at Lys og Elektricitet vare væsentlig identiske, har han dog ikke udviklet nogen egenlig

Lystheori; der var heller ingen andre, der benyttede hans Resultater i dette Øjemed før Midten af Tredserne. Medens Faradays experimentelle Undersøgelser strax bleve vurderede efter Fortjeneste, var dette ingenlunde Tilfældet med hans theoretiske Betragtninger, skjøndt disse sidste senere have vist sig at være overordentlig frugtbare og betydningsfulde.

Det er to Skotters, Sir William Thomsons og James Clerk Maxwells, Fortjeneste at have set, hvilken Betydning Faradays theoretiske Undersøgelser have; ved at give de af ham opstillede Love for Kræfternes Udbredelse en mathematisk Form, have de skabt et nyt Grundlag for den theoretiske Behandling af Elektricitetslæren; Resultaterne heraf har Maxwell givet i Phil. Tr. 1865 og senere udførlig i Værket „Treatise on Electricity and Magnetism“, 1873.

Maxwells Udvikling, for saa vidt den har Hensyn til Sammenhængen mellem Electriciteten og Lyset, kan i Korthed angives saaledes. Virker en elektromotorisk Kraft P paa et Legeme, vil den dels frembringe en Strøm, hvis Styrke kan betegnes med p , dels vil den frembringe en Polarisation, hvis Styrke kaldes f , og man kan sætte

$$p = CP,$$

$$f = \frac{K}{4\pi} P;$$

C er Stoffets Ledningsevne og K en Konstant, der ofte kaldes Dielektricitetskonstanten. Den hele Strøm u bestaar nu dels af p , dels af den Forøgelse, som Polarisationen modtager i Tidsenheden, hvilken Størrelse kan udtrykkes ved $\frac{df}{dt}$. Man har altsaa Systemet

$$\left. \begin{aligned} u &= CP + \frac{K}{4\pi} \frac{dP}{dt}, \\ v &= CQ + \frac{K}{4\pi} \frac{dQ}{dt}, \\ w &= CR + \frac{K}{4\pi} \frac{dR}{dt}, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 1$$

naar u , v og w betragtes som Strømkomposanterne, P , Q og R som Komposanterne af den elektromotoriske Kraft. I slette Ledere haves $C = 0$.

Den elektromotoriske Kraft frembringes ved Induktion og afhænger altsaa af Variationerne i Strømstyrken. Ifølge Faraday kan den inducerede elektromotoriske Kraft bestemmes paa følgende Maade. Lad s være en sluttet Leder, for hvilken den inducerede elektromotoriske Kraft E skal findes; lægges gennem s en vilkaarlig Flade S , for hvilken s er Randkurve, og er α , β , γ den magnetiske Krafts Komposanter i et vilkaarligt Punkt af S , samt l , m , n $\cos.$ til de Vinkler, som Normalen til Fladeelementet dS danner med Axerne, og dannes Integralet

$$p = \int (\alpha l + \beta m + \gamma n) dS,$$

vil man have
$$E = - \frac{dp}{dt}.$$

I Faradays Udtryksmaade vil det sige, at den Strøm, der induceres i en Leder, er proportional med den Forandring, der sker med Antallet af Kraftlinier, som Lederen omslutter.

Lad nu Fladen S være Fladeelementet $dydz$, man faar da at

$$E = - \frac{d\alpha}{dt} dydz;$$

men Summen af de elektromotoriske Kræfter langs ad Randkurven for det samme Element er

$$E = \left(R + \frac{dR}{dy} dy \right) dz - \left(Q + \frac{dQ}{dz} dz \right) dy - R dz + Q dy;$$

man faar altsaa

$$\left. \begin{aligned} - \frac{d\alpha}{dt} &= \frac{dR}{dy} - \frac{dQ}{dz}, \\ - \frac{d\beta}{dt} &= \frac{dP}{dz} - \frac{dR}{dx}, \\ - \frac{d\gamma}{dt} &= \frac{dQ}{dx} - \frac{dP}{dy}. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{II}$$

Komposanterne for den magnetiske Kraft α , β og γ ere imidlertid bestemte ved de elektriske Strømme. Anvendes den

elektromagnetiske Definition af Strømstyrken, vil Strømstyrken i være lig Momentet af den magnetiske Lamel, der har samme Virkning paa en Magnetpol som Strømmen selv, naar man ved Momentet forstaar Produktet af Lamellens Tykkelse og Magnetismen paa Fladeenheden. Det Arbejde, som Strømmen udfører paa en Magnetpol med Enhed af Magnetisme, der gaar rundt omkring Strømløderen, er da $4\pi i$. Anvendes dette paa det uendelig lille Rektangel $dydz$, faas at

$$4\pi u dy dz = \left(\gamma + \frac{d\gamma}{dy} dy \right) dz - \left(\beta + \frac{d\beta}{dz} dz \right) dy - \gamma dz + \beta dy.$$

Man finder saaledes at

$$\left. \begin{aligned} 4\pi u &= \frac{d\gamma}{dy} - \frac{d\beta}{dz}, \\ 4\pi v &= \frac{da}{dz} - \frac{d\gamma}{dx}, \\ 4\pi w &= \frac{d\beta}{dx} - \frac{da}{dy}. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{III}$$

Disse tre Systemer af Ligninger I, II og III ere nu tilstrækkelige til at bestemme de Kræfter og Strømme, som kunne opstaa ved Induktionen. Naar man blot tager Hensyn til de slette Ledere, haves ifølge I og III at

$$\left. \begin{aligned} K \frac{dP}{dt} &= \frac{d\gamma}{dy} - \frac{d\beta}{dz}, \\ K \frac{dQ}{dt} &= \frac{da}{dz} - \frac{d\gamma}{dx}, \\ K \frac{dR}{dt} &= \frac{d\beta}{dx} - \frac{da}{dy}. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{IV}$$

Af II og IV følger at

$$K \frac{d^2 P}{dt^2} = \frac{d}{dz} \left(\frac{dP}{dz} - \frac{dR}{dx} \right) - \frac{d}{dy} \left(\frac{dQ}{dx} - \frac{dP}{dy} \right)$$

eller $\cdot K \frac{d^2 P}{dt^2} = \Delta P - \frac{d}{dx} \left(\frac{dP}{dx} + \frac{dQ}{dy} + \frac{dR}{dz} \right), \dots \dots \dots \text{V}$

og de analoge. Da disse Ligninger føre til at

$$\frac{dP}{dx} + \frac{dQ}{dy} + \frac{dR}{dz} = 0,$$

kommer man herved til de almindelige Lysligninger:

$$\Delta P = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 P}{dt^2}, \quad \Delta Q = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 Q}{dt^2}, \quad \Delta R = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 R}{dt^2}, \quad \dots \quad \text{VI}$$

naar $\omega = \frac{1}{\sqrt{K}}$

er Lysets Forplantningshastighed.

Man kommer altsaa ad denne Vej til en Theori for de elektriske Svingninger, hvoraf man ser, at den i det væsentlige stemmer med Theorien for Lyssvingningerne; man faar den samme Værdi for Forplantningshastigheden af begge Arter af Svingninger, i hvert Fald for det tomme Rums Vedkommende, og denne Theori for Lyset staar i ingen Henseende tilbage for den sædvanlige Bølgetheori; i flere Henseender har den betydelige Fortrin for den, idet den tildels kan give en Forklaring af den Vexelvirkning, man har paavist imellem Lyset og Elektriciteten; det maa dog ikke glemmes at der er flere Omraader, hvor heller ikke den elektriske Bølgetheori slaar til, navnlig med Hensyn til Farveadspredelsen og Metalreflexionen.

Medens den nye Theori saaledes i sin Almindelighed maa betragtes som mere overensstemmende med Erfaringen end den ældre, har der dog hidtil manglet en egentlig Paavisning af at der foregaa elektriske Svingninger i Lysstraalerne; denne Mangel er ganske vist ikke hævet endnu, men der er dog fremkommet Undersøgelser, der pege i denne Retning. Professor H. Hertz i Carlsruhe har nemlig undersøgt de elektriske Svingninger, som ledsage Udladningen af en Ruhmkorffs Induktionsmaskine, og vist, at de have en meget ringe Svingningstid; den er vel endnu meget stor i Forhold til Lysets Svingningstid, men nærmer sig alligevel saameget dertil, at der kan være Tale om en Sammenligning mellem de to Slags Svingninger. Han finder da at saadanne elektriske Svingninger have de vigtigste Egenskaber fælles med Lyset; de forplante sig med samme Hastighed som dette, de kastes tilbage og brydes efter de samme Love som Lyset. Deri er vel ikke andet end hvad Theorien

umiddelbart giver, men det har dog den største Betydning at denne Overensstemmelse direkte kan paavises, og der er vist ingen Tvivl om, at den elektromagnetiske Lystheori har Fremtiden for sig. Der er saa meget mere Anledning til at antage dette, som allerede i Forvejen vistnok de fleste Fysikere gave den Fortrinet for de ældre Theorier.

Paa Grund af den Vigtighed, den elektriske Lystheori allerede har faaet, er der al Grund til at fremdrage, at den samme Opfattelse her i Landet har været hævdet af to saa fremragende Forskere som H. C. Ørsted og L. Lorenz.

Allerede i sine «Ansichten der chemischen Naturgesetze», som udgaves i Berlin 1812, siger Ørsted: «Die Fortpflanzung des Lichtes geschieht nach dem was wir soeben gesehen durch dynamische Undulationen; so nennen wir die ununterbrochene Abwechslung der entgegengesetzten Kräfte. Diese Ansicht steht ungefähr auf dieselbe Weise zwischen der Vibrationstheorie, welche Huyghens und Euler lehrten, und der Emanationstheorie der Newtonischen Schule, wie die dynamische Wärmetheorie zwischen der mechanischen und chemischen. Die Möglichkeit einer solchen Ansicht hat schon Schelling in seiner Weltseele anerkannt» (S. 122—123).

Ørsted har ved andre Lejligheder udtalt sig udforligere om sine Anskuelse om Lysets Natur, navnlig i Oversigterne for 1815—16 S. 12—15. Det hedder der:

«Professor og Ridder Ørsted forelagde Selskabet sin Theorie over Lyset. Som bekjendt er der over Lysets Natur ikkun bleven fremsat tvende Theorier, der have erholdt noget betydeligt Bifald. Den ene af disse, der bærer Newtons Navn, antager, at Lyset bestaaer i en fin Materie, som med en overordentlig Hastighed udstrømmer fra det lysende Legeme i alle Retninger; den anden, der med saa megen Kunst udarbejdedes af Euler, antager at Lyset er en Bevægelse i en overalt udbredt Æther. Endskjøndt Physikerne nu ere temmelig enige om at foretrække den Newtonske Theorie, saa tilstaae de dog gjerne,

at denne saavel som den Eulerske, trykkes af betydelige Vanskeligheder. Nærværende Forfatter har derfor prøvet en ny Vei. Den Theorie, han antager, har han vel allerede, i Hovedsagen, udviklet i tidligere Skrifter, men han har nu søgt videre at uddanne den. I Følge de Opdagelser, hvormed de sidste tyve Aars Bestræbelser have beriget Videnskaben, vil man ikke mere nægte, at de Kræfter, der vise sig i de electricke Virkninger, ere almindelige Naturkræfter, og ikke forskjællige fra de chemiske Kræfter. Forfatteren antager nu med Winterl, at begge disse Kræfters Forening give saavel Varme som Lys; men Winterl havde indskrænket sig til at anføre Beviser for Rigtigheden af sin Paastand, uden at angive Betingelserne, hvorunder Foreningen af de to modsatte Kræfter give Lys, og uden at gjøre Anvendelse af Grundsætningen til Phænomenernes Forklaring.»

«Forfatteren finder nu, at de to modsatte Kræfters Forening ikke frembringe Lys, uden at den skeer med en betydelig Modstand. Forenes de to electricke Kræfter under en meget ringe Modstand, saa bemærker man ingen anden Forandring end at begge Kræfterne ophæve hinanden. Ved en mærkelig Modstand derimod opvarmes Legemet, hvori Foreningen skeer, og naar Modstanden stiger til en meget stor Høide vorder Legemet glødende, sees altsaa ved sit eget Lys. Modstandens Virkning er desto større, jo mindre Electricitetens Styrke, maalt ved de electricke Frastødninger, befindes. Modstanden voxer ogsaa med Mængden af de Kræfter, som hvert Øieblik virker paa Lederen, medens den ved Electrometeret maalte Styrke bliver uforandret. Derfor frembringer ogsaa, under lige Omstændigheder, det galvaniske Apparat, især med store Plader, langt mere Varme og Lys end Electrismaskinen og det ved samme ladede Batterie. I alle brændbare Legemer indeholdes den samme Kraft, som i den positive Electricitet; i alle ildnærende Stoffer den samme Kraft som i den negative, men begge saaledes bundne, at de aldeles ikke kunne vise nogen Frastødning. Formedelst frivillig Tiltrækning og Frastødning kunne de derfor

aldeles ikke ledes; men derimod viser Erfaring, at den ene ved sin Tiltrækning kan sætte den anden i Bevægelse, især naar Ledningen er meget fuldkommen. Det Lys, der viser sig ved den sædvanlige Forbrænding, frembringes da ved Foreningen mellem den positive Kraft, der har Overvægt i ethvert brændbart Legeme, og den negative Kraft, der er overveiende i Luftens ildnærende Bestanddeel. Ved Foreningen af en Syre og et Æsk (Alkali) er Virkningen sjældent stærk nok for at frembringe mere end Varme.»

«Kræfternes Virkemaade i Lyset sammenligner Forfatteren med den, som finder Sted i den electricke Gnist. Til Frembringelsen af denne hører, at hver af de modsatte Kræfter ansamles i sin Deel af Rummet, den ene nær den anden; at de gjennembyrde det mellemliggende Rum og forene sig. Foreningsoieblikket giver Lyset. Alle disse Omstændigheder finde ogsaa Sted under enhver vanskeliggjort Ledning. Den Electricitet, som skal ledes, begynder nemlig altid med at fremdrage den modsatte, og frastøde den ligeartede Electricitet, der findes i Lederen. Tænker man sig nu en aldeles fuldkommen, fra al Modstand befriet Ledning, saa vil den Tiltrækning, det electricke Legeme udøver paa Lederens modsatte Electricitet, og den Frastødning, den udøver paa den ligeartede, tilveiebringe en Forstyrning og Gjenoprettelse af Ligevægten, der uden Afbrydning gjennemløber hele Legemet. I samme Maal derimod som der gives en Modstand, vil saavel den tiltrukne som frastødte Electricitet inden faa Øieblikke opsamles hver paa sit Sted, dog i hinanden meget nærliggende Punkter. Naar Ansamlingen har naaet en vis Styrke, ville de modsatte Kræfter forene sig ved et Overslag, som Gnisten. Tænker man sig nu, at denne Virkning gjennemløber hele Lederen og at Modsætningspunkternes Afstand er overordentlig ringe, saa har man Forestillingen om Lysets Frembringelse og Udbredelse. Den største Hurtighed i de modsatte Kræfters Forening giver de usynlige Straaler, der i det prismatiske Farvebillede vise sig ved Siden af det

violette Lys. Næst efter disse Straaler have de violette den største Foreningshurtighed; og saaledes videre, efter Farvernes Orden, indtil de røde, der have den mindste Hurtighed. En endnu ringere Foreningshastighed giver Varmestraaler. Varmens og Lysets gjensidige Overgang i hinanden, tillige med alle deres ledsagende Omstændigheder, erholde efter denne Forestillingsmaade en let Forklaring.»

«Efter den her fremsatte Theorie kan man nogenlunde betragte en Lysstraale som en Række af umaaleligt smaa electriske Gnister, som man kunde kalde Lysets Grunddele. Linien mellem de to meest modsatte Punkter i en saadan Grunddeel kunde kaldes dens Axel. Beliggenheden af denne mod en tilbagekastende eller brydende Flade vil naturligviis have Indflydelse paa Lysstraalens videre Gang. Denne Theorie synes da bedre end nogen anden at passe til den Polaritet i Lysstraalerne, man i vore Tider har opdaget. Mangfoldigheden af de Gienstande, hvorpaa en Theorie over Lyset maa anvendes, er for stor til at vi her kunne giennemgaa dem alle. Vi maa da indskrænke os til at bemærke, at Forfatteren har forsøgt af sin Theorie at give en Forklaring over de Lysudviklinger, der ikke ere ledsagede med nogen mærkelig Varme, over Luens Farver, over de forskellige Lysstraalers chemiske Virkning o. s. v. Forfatteren troer, at det især taler for hans Theorie, at den ikke forudsætter nogen Kraft eller Materie, hvis Tilværelse ikke ved Forsøg er beviist at den forfølger Lysets Frembringelse af Mørket gennem alle Tilfælde, hvori den finder Sted, og med Lethed gjør Rede derfor; at den uden at komme i Modsigelse med det, vi kiende af Naturen, fremstiller Forholdene mellem Varme og Lys, og at den endeligen sætter Lysudviklingen i den inderligste Forbindelse med den chemiske Virksomhed.»

Paa den Tid, da Ørsted skrev dette, var Emissionstheorien, som han selv siger, den almindelig antagne; dette Forhold forandredes imidlertid snart, idet Fresnels Arbejder viste, hvor

store Fortrin Bølgetheorien i Virkeligheden havde fremfor Newtons Lystheori. Det kan vel forstaas, at Ørsted derved kom til at tvivle om Rigtigheden af den af ham selv fremsatte Lystheori, især da det ikke havde været ham muligt at udvikle den, videre; at han dog ikke fuldstændig havde tabt Tilliden til den ser man af følgende Udtalelse, der findes i Slutningen af en Meddelelse til Videnskabernes Selskab i Vinteren 1829—30.

«. Endeligen viste han, at man, dersom man uødttes til at antage Lys og Varme som Svingninger i Ætheren, ikke kunde undgaac ogsaa at betragte Electriciteten og Magnetismen som Svingninger; men at Forskjellen mellem de electricke Svingninger og de magnetiske ikke kunde ligge i Svingningshastighederne alene, men at en væsentlig Forskjel maatte ligge i Svingningsmaaden. Paa Nødvendigheden af at antage indvortes Bevægelser som ledsagende de chemiske Virkninger, har han allerede før gjort opmærksom. Iøvrigt vilde han ikke have det anseet som aldeles afgjort, at Lyset bestaaer i Ætherens Svingninger; men vilde her kun under Forudsætning af denne Mening, der i de nyere Tider har vundet saa meget i Sandsynlighed, vise at den indbyrdes Sammenhæng mellem Electricitet, Galvanismus og Magnetismus maa forestilles lige saa uafbrudt, som i den Theorie, der gik ud fra de electricke Kræfter, en Sandhed, hvorpaa han, under en anden Form, allerede havde gjort opmærksom i sine Ansichten der chemischen Naturgesetze, 1812.»

Langt bestemtere og mere indgaaende fremtræder den samme Betragtning af Lyset i den bekendte Afhandling af L. Lorenz: Om Identiteten af Lyssvingninger og elektriske Strømme, som findes i Oversigterne for 1867. Det vises heri, at Grundligningerne for Lyset og for de electricke Strømme ere de samme, eller i hvert Fald kun adskille sig ved Størrelser, der ere saa smaa, at de aldrig kunne maales. L. Lorenz gør ogsaa opmærksom paa forskellige fysiske Forhold, hvorved denne Identitet viser sig, og han udtaler til Slutning følgende:

«Det er muligt, at den her fremsatte Hypothese om Lysets

og de elektriske Strømmes Natur, efterhaanden som Videnskaben skrider frem, kan antage en anden Skikkelse, men Resultatet af nærværende Undersøgelse, som er, at Lysets Svingninger ere elektriske Strømme, hviler ikke paa og er derfor heller ikke afhængig af nogensomhelst fysisk Hypothese.»

L. Lorenz og Cl. Maxwell have udarbejdet deres Lystheorier, der i det væsentlige falde sammen, ganske uafhængig af hinanden, og de udkom næsten samtidig. I *Electricity and Magnetism II*, S. 398 har Maxwell en Note, hvori det hedder:

«I en Afhandling, som findes i Poggendorffs *Annalen*, Juni 1867, har Hr. Lorenz af Kirchhoffs Ligninger udledet nye Ligninger, som vise, at Kraftfordelingen i det elektromagnetiske Felt kan opfattes som hidrørende fra Paavirkning af Nabo-elementer paa hinanden, og at Bølger, som bestaa af elektriske Strømme, der gaa paa tværs af Straaleretningen, kunne forplante sig fremad i ikke ledende Medier med en Hastighed, der kan sammenlignes med Lysets Hastighed. Han betragter derfor de Bevægelser, der danne Lyset, som identiske med disse elektriske Strømme og han viser, at ledende Medier maa være uigennemsigtige for saadanne Straaler.»

Det har sin Interesse at sammenligne de tre Lystheorier med hinanden. Emissionstheorien er den simpleste og anskueligste af dem; den gaar ud fra, at der eksisterer Lyspartikler, overordentlig smaa Legemer, der ved at ramme Øjets Nethinde frembringe Lysindtryk. De antages at bevæge sig med Lysets Hastighed, samt at tiltrækkes og frastødes af Legemerne, hvorved Brydning og Tilbagekastning fremkomme. Den matematiske Behandling af deres Bevægelse ligner meget den, hvorved en Planets Bevægelse bestemmes, og denne Analogi har i sin Tid bidraget meget til at udbrede Theorien. Bølge-theorien støtter sig derimod til Analogien mellem Lysets Egenskaber og de almindelige Bølgebevægelser i Legemerne. Vel lykkedes det ikke at gennemføre den paa alle Omraader, men man antog da, at det bevægede Medium, Ætheren, havde særegne Egen-

skaber, hvortil intet tilsvarende fandtes hos de sædvanlige Legemer. Begge Theorier maa nærmere betegnes som mekaniske, og de styrkede derfor den almindelig udbredte Anskuelse, at alle Virkninger i Naturen maatte forklares ved Bevægelser, saaledes at Naturlæren i sin Fuldendelse maatte blive en Bevægelseslære. Man kan ikke nægte, at den elektriske Lystheori maa siges at pege i en ganske anden Retning. Idet efter denne Lyset er et elektrisk Fænomen, ere dermed de mekaniske Analogier trængte aldeles i Baggrunden; thi der er paa Fysikens nuværende Standpunkt intet, der tyder paa, at det vil være muligt at give en mekanisk Forklaring af de elektriske Fænomener.

Men nodes man saaledes til, i hvert Fald foreløbig, at betragte Lyset som et elektrisk Fænomen, har dette aabenbart videre gaaende Følger. Ogsaa Varmen bliver da i Hovedsagen at forklare paa samme Maade. For Straalevarmens Vedkommende er dette en Selvfølge; for den almindelige, statiske Varme, der sædvanlig har sin Oprindelse fra Straalevarme, men jo ogsaa kan hidrøre fra kemiske eller mekaniske Virksomheder, kommer man da væsentlig til det samme Resultat, om det end ikke kan nægtes, at Varmen kan i forskellige Legemer være af forskellig Natur, men derfor vel sanses paa samme Maade. Efter Ampère er ogsaa Magnetismen at opfatte som en Ytringsmaade af Elektriciteten, ligesom der bestaar en meget nøje Sammenhæng mellem denne og de kemiske Kræfter, saaledes at de vigtigste Naturkræfter kunne føres tilbage til Elektricitet.

Hele Naturlæren synes derfor at skulle blive til Elektricitetslære og man naar derved en Enhed i Naturbetragtningen, som rigtignok er af en ganske uventet Art; dog maa det fra Videnskabens Side indrømmes, at der herved er gjort et Fremskridt, der aabner Blikket for Muligheder, som ingen anden Naturanskuelse kunde tænkes at give. Medens man tidligere snarest har tænkt paa en Konstruktion af Legemerne, deres

Egenskaber og Vexelvirkninger paa Grundlag af Læren om Atomer, der vare i Bevægelse og samtidig virkede som Kraftcentre, bliver Opgaven nu at deducere dem af Elektricitets, i Hovedsagen bekendte Egenskaber. Derved er paa Forhaand Enheden af alle Naturkræfterne given; Spørgsmaalet er blot, hvorvidt alle Fænomener og Kraftformer kunne udledes. At dette skulde fuldt ud lade sig gøre paa Videnskabens nuværende Standpunkt, er ganske vist ikke sandsynligt, men paa den anden Side mangler der ogsaa meget i, at Legemernes Forhold til Elektriciteten er fuldt bekendt.

Det vilde dog være en stor Misforstaaelse at tro, at den mekaniske Naturbetragtning skulde have mistet sin Betydning. Derom kan der i Virkeligheden ikke være Tale. Atomtheorien spiller endnu en overordentlig stor Rolle; de Betragtninger, der ledede Dalton til at anvende den til Forklaringen af de kemiske Forbindelsers Forhold, ere ikke blot gyldige den Dag i Dag, men mange senere Opdagelser i Kemien have givet denne Theori forøget Betydning. Ogsaa de Konsekvenser, man i Fysiken har draget af den, have i det væsentlige vist sig rigtige. Foruden at den, anvendt paa Luftarterne, forklarer deres Forhold til Tryk- og Temperaturforandringer har den ovennævnte Clerk Maxwell draget flere vigtige Konsekvenser af den med Hensyn til deres Gnidning, Varmeledningsevne og flere andre Egenskaber. Han gik kun ud fra, at Atomerne vare i en hurtig Bevægelse og at de virkede frastodende paa hinanden. Hvad han derved fandt, var saa ejendommeligt, at man paa Forhaand vilde have afvist Theorien for de tilsyneladende umulige Konsekvensers Skyld, hvortil den forte; men Forsøget har alligevel paa alle vigtige Punkter stadfæstet den.

Man vil, i Overensstemmelse med hvad her er udviklet, maaske kunne sige, at Forholdet stiller sig paa følgende Maade. Det kan antages, at Materien ikke udfylder Rummet kontinuerligt, men at den er samlet i Atomer, Legemer af yderst ringe Udstrækning; deres Tværmaal er sandsynligvis under en Millionte-

del af en Millimeter. Disse Atomer ere dog ingenlunde egen- skabsløse; de besidde sandsynligvis en stor Del af de Egen- skaber, vi finde hos Legemerne i Almindelighed. Forsaavidt Atomerne indvirke paa hinanden, kan dette tænkes at ske ad mekanisk Vej; men det er mere sandsynligt, at det er elektriske Kræfter, der her ere i Virksomhed. Ogsaa i Atomernes Indre kunne Forandringer finde Sted, blandt andet kan der findes elektriske Strømme med den deraf følgende Polarisation. Alt dette tyder paa, at Atomernes Bygning maa være meget sam- mensat, men derom er det dog yanskeligt at vide noget for Øjeblikket, om der end ikke synes at være noget til Hinder for at man ogsaa i Fremtiden kan naa videre i denne Henseende.

Et lille Bidrag til Belysning af Middelalderens Kendskab til Græsk.

Af

J. L. Heiberg.

(Meddelt i Mødet den 13de December 1889.)

Som bekendt blev Irland i Middelalderens første Aarhundreder et Tilflugtssted for Resterne af den romerske Kultur og Dannelselse, som paa Fastlandet laa under for Barbarernes Indfald¹). Et Led i denne Kultur var ogsaa Kendskabet til Græsk, som ligeledes blev plejet paa Irland, muligvis under Støtte af direkte Paavirkning fra Byzans og Orienten²). Da Kilderne til Kundskab om Omfanget af denne i Middelalderens Begyndelse temmelig enestaaende Viden ikke flyde synderlig rigeligt, har jeg ment, at det kunde have sin Interesse at fremdrage den nedenfor meddelte Skrivelse, der giver et lille Bidrag i den Retning. Jeg er stødt paa den i Sommer i Bamberg, og da jeg ikke har fundet den omtalt paa de Steder, hvor man maatte vente det, antager jeg den for uudgivet.

¹) En samlet Fremstilling af »de irske Munkes Betydning for Videnskaberne Bevarelse og Forplantelse i Middelalderen» har for nylig W. Schultze givet i Centralblatt für Bibliothekswesen VI (1889), S. 185—198, 233—241, 281—298.

²) Se Schultze a. St. S. 196 ff.

I α a	Hec est inscriptio, quam dubtach in arce mermin britannorum regis demisit	α I	1
II Β b	ad probandos scottorum sapientes, se ipsum excellentissimum omnium scottorum brittonumque	Β II	2
III Γ c	opinans, scilicet putans nullum scotigenarum quanto magis brittonum doctorum in presen-	Γ III	3
IV Δ d	tia mermin regis istam scripturam perlegere atque intelligere potuisse. sed nos cauncho-	Δ IIII	4
V Ε e	brach, fergus et dominnach et suadbar opitulante deo illa scriptura non latuit, per annalem	Ε V	5
VI ς f	grecorum libellum atque alphabeti eandem inscriptionem inuestigantes.	ς VI	6
VII ζ g	ιΒΕιζιΒθιΓ · ιζΕΚα · ΓιΔιΓΓΗιΓ ιΗαιαΚιθΕιΒ. istius scripture	ζ VII	7
VIII Η h	talis est sensus. Mermin rex conchen salutem.	Η VIII	8
VIII θ i	Si ergo uolueris istam scripturam dinoscere, perspicaci mente prescriptam grecorum annalis	θ VIII	9
X ι k	compoti seriem latinisque sequentes literas post ipsa greca elementa ordinatas animad-	ι X	10
XI ια l	uertito, atque cognoscito, latinis literas subsequentes grecis elementis predicentibus con-	Κ XX	11

Lin. 7 kan i det første Ord af den hemmelige Skrift θ ogsaa være Ε, men efter Oplosningen skal det være θ (i).

12	XII $\iota\mathbf{B}$ m	uenire, sicut in prescriptis lineis designauimus. cum ergo $\iota\mathbf{B}$ grecas uidelicet literas in	Λ XXX
13	XIII $\iota\mathbf{F}$ n	prefata dubthachi scriptura aspiciendo uideris, respice grecarum literarum seriem ante	\mathbf{M} XL
14	XIV $\iota\Delta$ o	scriptam, atque in illa serie $\iota\mathbf{B}$ greca uidelicet elementa tuum uirum non late-	\mathbf{N} L
15	XV $\iota\mathbf{E}$ p	bunt; et quia XIIIum eedem litere optinent locum, necesse est, ut XIIIum latini alphabe-	ξ LX
16	XVI $\iota\zeta$ q	tum literam designent. item quia \mathbf{E} in ipsa greci calculi serie quintum possidet locum, recte,	\mathbf{O} LXX
17	XVII $\iota\zeta$ r	quintam latini alphabeti e literam esse designatam. atque ita per cetera decurrens totum	π LXXX
18	XVIII $\iota\mathbf{H}$ f	sensum ipsius uel similis descriptionis intelliges.	ζ XC
19	XVIII $\iota\Theta$ t	notum autem sit tue prudentie, optime colgu nosterque doctissime magister, quod non qua-	\mathbf{P} C
20	XX \mathbf{K} u	si tibi ignorantiam istam expositiunculam transmittimus; sed suppliciter poseimus, ut istam	\mathbf{C} CC
21	XXI $\mathbf{K}\alpha$ x	explanationem ignorantibus et simplicioribus nostris scottigenis fratribus trans britanni-	\mathbf{T} CCC

Lin. 14 er der efter uirum en Rasur paa 8—10 Bogstaver.

Lin. 15 maa der læses: XIIIum latini alphabeti.

Lin. 16. recte] Hds. har Recte eller Rate; Meningen kræver en Imperativ, der kan styre den følgende accus. cum inf.; der skal vistnok staa scito, som er palæografisk meget nærliggende efter Skriftens Art.

XXII KB y	cum mare nauigare uolentibus per tuam beniuolam caritatem insinues, ne forte in presentia	Y CCCC	22
XXIII KΓ z	mermin gloriosi britonum regis illam scriptionem non intelligentes eru- bescant. nos autem coram	Φ D	23
XXIV KΔ	deo testamur, quod nec causa elati- onis aut tumide quod inflationis absit istam uobis trans-	X DC	24
XXV KΕ	mittimus expositionem; sed istam latebram uestram sanctitatem latere fraterno amore non pas-	Ψ DCC	25
XXVI Kζ	si sumus. omnes in $\overline{\text{XPO}}$ fratres gaudete ualete.	Ω DCCC	26
XXVII Kξ	ⲕⲬⲁⲃⲁⲓⲥ · ⲕⲬⲓⲥⲑⲉⲓⲬⲑⲉⲓ. Hic erras dubthache in tuis notu-	Λ DCCCC	27
XXVIII KH	lis scribens H pro ⲑ uel pro Ε uel pro aspirationis nota, que nec se- cundum britannicam		28
XXVIII Kⲑ	linguam in ipso termino bene sonat.		29
XXX Λ			
XXXI Λα			

I Originalen fylder den til hvert Sæt Taltegn svarende Text kun 1 Linie; de af mig i Marginen tilføjede moderne Tal angive saaledes Originalens Linier. Interpunktionen er ikke Haandskriftets, men for øvrigt er dets Orthografi beholdt. De græske Bogstavers Form er den, som Gardthausen Griech. Palaeographie S. 165 betegner som «abendländische Unciale»,

Lin. 24. deo] skrevet dō som i Lin. 5. tumide (o: tumidae) quod inflationis absit er meningsløst; der skal vistnok læses: tumidae inflationis, quod absit («hvad der være langt fra os»).

Lin. 26. $\overline{\text{XPO}}$] o: Christo.

d. v. s. græsk Uncialskrift skrevet i Occidenten i den tidlige Middelalder af Ikke-Grækere og derfor nærmet til den samtidige latinske Skrift (især e og a). Λ er den i denne Skriftart sædvanlige Form for \varnothing .

Dette Brev findes fol. 106^v i cod. Bamberg. II J IV, 11 saec. X, som indtil fol. 106^r indeholder Boetius' Arithmetik, fol. 107 et Stykke af Hieronymus' Breve. Den Haand, der har skrevet vort Brev, er i hvert Fald samtidig med det øvrige Haandskrift, maaske endog den samme. Under Brevet staar

$\iota\Gamma\alpha\iota\Gamma\Delta\text{H}\alpha\iota\zeta\theta\text{K}\iota\text{H}\ \iota\text{H}\alpha\zeta\alpha\text{K}\alpha\ \text{B}\iota\Delta\iota\Gamma\iota\Delta\ \alpha\iota\Gamma\theta\iota\text{B}\iota\Delta\ \Gamma\iota\Delta\iota\Gamma$
 $\iota\text{H}\Gamma\iota\zeta\theta\iota\text{E}\iota\text{H}\text{E}\iota\zeta\alpha\iota\theta\ \theta\iota\text{H}\iota\theta\alpha\iota\text{B}\ \alpha\iota\zeta\theta\iota\theta\text{H}\iota\text{B}\text{E}\iota\theta\theta\Gamma\alpha\iota\text{B}$
 Constat disiunctum quicquid stat lege solutum

I denne Subskription har Afskriveren efter det af ham kopierede Brevs Anvisning meddelt os sit Navn i det hemmelige Alfabet. Efter den givne Nøgle maa dette nemlig opløses:

Nandharius sagax bono animo con-
scripserat istam arithmetiam.

Hvad vi have for os, er altsaa en af Suadbar affattet — den hemmelige Skrift i Lin. 27 maa nemlig læses: Suadbar scripsit — Skrivelse fra de irske Munke Caunchobrach, Fergus, Dominnach og Suadbar, som for Tiden befinde sig hos Kong Mermin i England (vistnok i Wales), til deres Lærer Colgu i Irland. At det er irske Munke, fremgaar ikke blot af Betegnelsen Scotti Lin. 2, fratres Scottigenae Lin. 21 og Angivelsen trans Britannicum mare nauigare uolentibus Lin. 21—22, men ogsaa af Navnenes Form, som er afgjort keltisk; saaledes findes Navnet Dubthach i cod. Leid. af Priscian (saec. IX), som har irske Randbemærkninger («Dubthach hos versus transscripsit tempore parvo», s. Pott Intelligenzblatt zur Allgem. Literaturztg. Halle 1846, nr. 4, Sp. 25 ff.; Zeuss Grammatica Celtica² S. 70); Fergus forekommer som Navn paa en afdød Munk i cod. Sangall. af Priscian (nr. 904, s. VIII), skrevet i Irland (s. Zeuss a. St. S. 854). Og «magister doctissimus» Colgu kan med

Sandsynlighed identificeres med den irske Lærde «Colchus ou Coelchu le Sage» «le suprême modérateur d'une des grandes écoles d'Irlande», som omtales af Hauréau *Singularités historiques et littéraires* S. 18, hvor han formodningsvis henføres til 8. Aarhundrede. Hvis dette er rigtigt, har vi her en tilnærmet Tidsbestemmelse for vort Brev. I hvert Fald er det klart, ogsaa af Opbevaringens Art, at det kun er en senere Afskrift, vi have, og det kan derfor ikke undre os at finde Fejl deri, saaledes som ovenfor paavist. Ogsaa i den hemmelige Skrift Lin. 7 er der en lille Fejl, hvis min Afskrift er rigtig; der staar nemlig Mermin rex conchn (istedetfor conchen) salutem. Lin. 27—29 kan heller ikke have hørt til det oprindelige Brev, som er endt med «Suadbar scripsit» Lin. 27; de ere, som de nu staa, ganske uforstaaelige, da det ikke ses, hvad det er for en Forvexling Dubthach skal have begaaet (til Fejlen i Lin. 7 kan de i hvert Fald næppe refereres).

Kongens Navn Mermin er, efter velvillig Meddelelse af Prof. Vilh. Thomsen, sandsynligvis kun en ældre Form for Mervin; en Kong Mervin «den fregnede» i Wales døde 844 (Brut y Tywysogion, *The Chronicle of the Princes*, ed. Williams ab Ithel. London 1860, S. 13; smlgn. *ibid.* S. 19 «a. 901 the son of Mervyn was killed by the Pagans»), hvilket passer nogenlunde med Colgus formodede Levetid.

At et saadant irsk Aktstykke kunde havne i Bamberg, hvis Bibliothek er sammensat for en stor Del af sækulariserede bayerske Klosterbibliotheker (Leitschuh *Führer durch d. kgl. Bibliothek zu Bamberg*² S. 3 ff.), er let at forstaa, naar man erindrer, hvorledes de irske Munke massevis spredte sig over Fastlandet (Schultze a. St. S. 233 ff.). Ogsaa i Bayern kan vi følge deres Spor; i 8. Aarh. blev Irlænderen Virgilius Biskop i Salzburg og hans Ledsager Dobdan i Chiemsee (Hauréau a. St. S. 16 ff.); i München findes ikke faa Hds. af irsk Oprindelse, især stammende fra Klostrene Freising og St. Emmeran (Schultze a. St. S. 290); endelig findes i Bamberg selv Haandskrifter, der

stamme fra St. Gallen, Stablo, Jumièges og Reichenau (Leitschuh a. St. S. 40—41), lutter Klostre, der ere paavirkede af Ierne (Schultze a. St. S. 234).

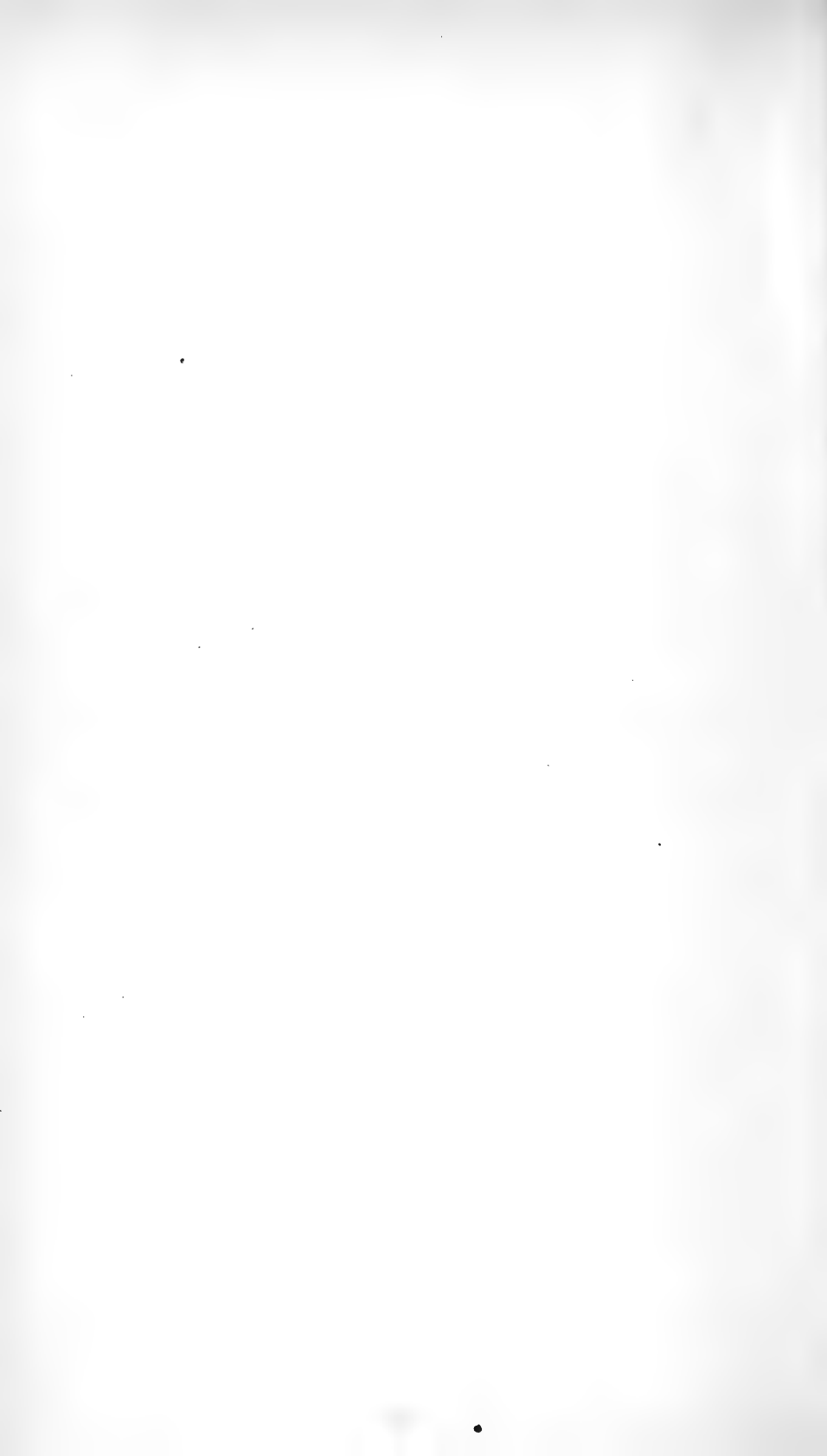
Hvad endelig selve Systemet for den hemmelige Skrift angaar, saa var den deri forudsatte Kundskab om de græske Taltegn, som Forfatterne af vort Brev efter Udtrykkene i Lin. 5 og 9 synes at have hentet fra en eller anden græsk Krønikes Aarstalsbetegnelse, af Vigtighed for Middelalderens Gejstlighed af Hensyn til de saaskaldte litterae formatae, som skal være anordnede af Koncilet i Nicæa som Legitimationsskrivelser for Gejstlige paa Rejser. Henvisninger angaaende disse Breve giver Gardthausen Griech. Palaeogr. S. 240. En Anvisning til deres Affattelse giver Biskop Salomo fra Konstanz (Dümmler Formelbuch des Bischofs Salomo III S. 26); den begynder saaledes: qualiter debeat epistola formata fieri exemplar. Greca elementa litterarum numeros etiam exprimere nullus, qui vel tenuiter greci sermonis noticiam habet, ignorat. At benytte Tal som Bogstaver er et udbredt kryptografisk Princip (Gardthausen S. 234 ff.); ejendommelig er Kombinationen af græske Taltegn og latinske Bogstaver.

Résumé

du

Bulletin de l'Académie Royale Danoise
des Sciences et des Lettres

pour l'année 1889.



Questions mises au concours pour l'année 1889.

Classe des Lettres.

Question d'Histoire.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

L'histoire intérieure du Danemark au quinzième siècle a été relativement peu étudiée, et il n'existe surtout aucun ouvrage qui fasse bien connaître l'administration et les fonctionnaires du pays, ses moyens de défense et ses fiefs, l'administration des villes et la politique commerciale du gouvernement, l'assiette des impôts et, en général, le système financier de l'Etat. Il n'y a point de doute que la législation de cette époque, conjointement avec le grand nombre d'autres documents publics et privés qui ont été conservés, ne puisse, par une étude approfondie, fournir sur tous ces points des renseignements bien complets, surtout si on les compare avec l'état de choses correspondant dans les temps antérieurs et postérieurs, et avec l'administration des royaumes voisins et d'autres pays. L'Académie propose en conséquence sa médaille d'or pour un mémoire qui donnera tous les éclaircissements nécessaires sur l'administration du pays et ses fonctionnaires, sur ses moyens de défense et ses fiefs, sur la nature et la répartition des impôts et le système financier de l'Etat, au quinzième siècle, surtout cependant dans la période comprise entre la mort de la reine Marguerite et l'avènement au trône du roi Hans.

Classe des Sciences.

Question de Chimie.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Dans la série des nombreuses combinaisons de radicaux alcooliques avec des métaux, qui, d'une part, ont joué un rôle important dans la chimie théorique et, de l'autre, sont dans la pratique des moyens précieux pour effectuer diverses synthèses, il en manque quelques-unes dont il serait très intéressant de connaître le mode de formation et les propriétés. Nous ne connaissons pas, par exemple, de combinaisons de radicaux alcooliques avec le cuivre, l'argent ou l'or, tandis que les métaux coordonnés du système périodique de M. Mendeleïeff: zinc, arsenic, sélénium — cadmium, étain, antimoine, tellure — mercure, thallium, plomb, bismuth — sont de ceux dont on connaît le mieux les combinaisons avec des radicaux alcooliques. Des combinaisons analogues avec les 3 premiers métaux ci-dessus mentionnés auraient une très grande importance pour la chimie théorique. Nous pouvons encore rappeler que les combinaisons des radicaux alcooliques polyvalents avec les métaux sont entièrement inconnues, et cependant elles ne manqueraient pas certainement, si elles existaient, de trouver un large emploi pour d'importantes synthèses.

L'Académie propose en conséquence sa médaille d'or pour un travail qui contribuera d'une manière notable à étendre nos connaissances dans les directions ci-dessus indiquées.

Question d'Astronomie.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Parmi les difficultés que présente le problème des trois corps dans l'astronomie physique, on peut mentionner peut-être celle-ci, que les mouvements de corps célestes que l'on connaît par l'observation ne correspondent pas à des cas bien caractérisés de ce problème, ou tels que les conditions en puissent être presque exactement remplies, sans être troublées par des circonstances accessoires. On est ainsi privé de l'aide

qu'une série d'observations aurait pu donner, et il y a lieu de chercher à y remédier en calculant quelques-unes des formes de mouvement que le problème comporte. Afin de provoquer un calcul de ce genre, l'Académie propose sa médaille d'or pour une solution du cas suivant.

Dans une étoile double formée de deux points A et B ayant des masses égales, les orbites décrites sont circulaires. Un troisième point C , dont la masse est infiniment petite, se meut dans le plan des orbites de A et de B , de manière qu'à l'origine il se trouve sur le prolongement de AB , à une distance de A égale à la moitié de celle qui sépare A de B , et qu'en quittant cette position, il décrirait une orbite circulaire autour de A , si B n'existait pas. A l'origine, tous les mouvements se font dans le même sens.

Le calcul doit être poussé assez loin pour que C ait fait au moins une révolution autour de B , comme aussi B une autour de A . Les résultats seront présentés en partie sous forme d'une table avec une exactitude de 5 chiffres environ, et pour les moments correspondant au commencement et à la fin, on donnera des orbites intermédiaires avec des contacts du troisième ordre ou d'un ordre plus élevé.

Prix Classen.

I.

(Jusqu'à 600 Couronnes.)

Les nombreuses recherches analytiques qui ont été entreprises dans les dernières années, dans le but de discerner avec certitude le beurre pur d'avec le beurre artificiel, ont suffisamment montré que nos connaissances relativement à la composition du beurre sont incomplètes, et que tout travail scientifique peut, sous ce rapport, avoir une grande importance. C'est pourquoi l'Académie propose un prix pouvant s'élever jusqu'à 600 couronnes, pour une recherche chimique des acides gras qui se trouvent dans la substance grasse du beurre, et qui devront chacun être isolés et déterminés d'une manière

satisfaisante. Comme il est à supposer que cette recherche fournira aussi des éclaircissements sur les proportions relatives de ces acides gras, on donnera, s'il y a lieu, un exposé des observations faites à ce sujet, et on s'attachera principalement à indiquer le rapport existant entre les proportions de l'acide oléique, d'une part, et celles de l'acide palmitique et de ses homologues supérieurs, de l'autre.

II.

(Jusqu'à 600 Couronnes.)

M. Frank a, en 1885, désigné sous le nom de Mycorhizes quelques formations radicales particulières qui se trouvent fréquemment chez différents arbres, notamment les Cupulifères, les Conifères et les Eriacées. Il a considéré ces Mycorhizes comme des produits de certaines hyphes de champignons, croissant sur les racines, et il a supposé l'existence d'une symbiose entre l'arbre et le champignon. Cependant la présence de pareilles hyphes sur des racines avait déjà été constatée, par exemple, par M. P. E. Müller, dans «Studier over Skovjord», 1878, sur les racines du hêtre, par M. Boudier et, plus tard, par M. Max Rees sur les racines du pin, où le mycelium a été reconnu comme appartenant à l'*Elaphomyces*. Les opinions étant très partagées, tant sur la relation systématique des ces myceliums que sur la nature physiologique des Mycorhizes, l'Académie demande une étude approfondie de la formation dont il s'agit chez le hêtre, et en particulier une réponse aux questions suivantes :

- a) Y a-t-il une différence sensible dans l'apparition de ces Mycorhizes dans les diverses espèces de terreau (en danois «Muld» et «Mor»).
- b) Y a-t-il quelque différence morphologique entre le mycelium du hêtre et les Mycorhizes d'autres Amentacées, et entre ces Mycorhizes et ceux du pin?
- c) La structure du mycelium dans les Mycorhizes des Amentacées fournit-elle quelque indice pour la détermination du groupe principal, ou de la famille ou du genre de champignons auquel ce mycelium doit être rapporté?

d) Y a-t-il lieu de supposer que les Mycorhizes du hêtre jouent le rôle que M. Kamienski, déjà en 1881, a constaté chez les Mycorhizes du *Monotropa*, où se produit en effet une symbiose mutuelle, le champignon servant de moyen pour absorber les humates assimilables et les apporter à la plante dont il est le parasite ?

Le prix proposé pour une réponse satisfaisante à une ou à plusieurs de ces questions pourra s'élever jusqu'à 600 couronnes.

Les mémoires devront être remis avant la fin du mois d'octobre 1891.

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en danois, en suédois, en anglais, en allemand, en français ou en latin. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté portant la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres danois de l'Académie ne peuvent concourir pour aucun des prix proposés. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des réponses à la seconde question du prix Classen, pour laquelle le délai accordé expire le 31 octobre 1891, les mémoires devront être adressés, avant le 31 octobre 1890, au secrétaire de l'Académie, M. le Dr. H. G. Zeuthen, professeur à l'université de Copenhague. Les prix seront publiés dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

Mendès et Thmouis dans la Basse-Egypte.

Par

M. J. L. Ussing.

(Voir p. 1—24 et Pl. I—II.)

Mendès et Thmouis, deux villes voisines, étaient, au temps d'Hérodote, chacune la capitale de son district ou nome; plus tard il n'y eut qu'un nome, appelé mendésien, et la capitale en était Thmouis. Mendès était tombée en décadence et Thmouis avait gagné en importance; elle est mentionnée sous l'empire romain comme une grande ville.

Il ne saurait y avoir de doute sur la situation de ces deux villes, car les noms en ont été conservés jusqu'à nos jours. La carte de l'expédition française en indique exactement la place, et le texte montre comment la localité actuelle de Tmaï correspond à l'ancienne Thmouis, d'après les indications des itinéraires et de Ptolémée. Mais l'hypothèse émise par les géographes français, que Mendès, qui a donné son nom à la branche mendésienne du Nil, pourrait être Achmoun, d'après lequel le fleuve, actuellement, est appelé le canal d'Achmoun, est dénuée de fondement; Mendès est en effet située à 7 kilomètres plus à l'Ouest, là où la carte place d'anciennes ruines qu'elle appelle Debeleh. Ces ruines se nomment en réalité Tell-el-Mint, et ont ainsi conservé l'ancien nom de Mendès. Elles se trouvent à 3 ou 4 kilomètres du village de Mit-Roum¹⁾, qui est situé sur le canal d'Achmoun, vis-à-vis de la ville de Dekernes, et le pays environnant est si bas et si marécageux qu'il est assez

¹⁾ Mit-Roum, c'est-à-dire la ville des Grecs, est sur la carte française appelée Mit-Kouneh, sans doute par suite d'une lecture inexacte du manuscrit.

vraisemblable que le fleuve, qui coule aujourd'hui à deux ou trois kilomètres plus au Nord, passait dans l'antiquité dans leur voisinage immédiat. On ne voit plus maintenant, sur les lieux mêmes, que quelques blocs de granit rongés par le temps; il doit y en avoir quelques autres dans des maisons de Mit-Roum et de Dekernes, et il se pourrait bien que des fouilles systématiques fissent faire des découvertes; mais jusqu'ici nous ne savons de Mendès guère autre chose que ce qu'Hérodote en raconte. Il nous apprend que, dans cette ville, on adorait Pan, un des huit dieux les plus anciens, que les Egyptiens, de même que les Hellènes, représentaient avec un visage et des jambes de bouc, et qu'on y honorait un bouc sacré. Ces renseignements sont confirmés par les monnaies bien postérieures du nome mendésien, où l'on voit un dieu avec un bouc à la main, et avec une tête barbue couronnée de l'ornement cornu appelé atef (p. 12), composition étrange que les Grecs pouvaient bien prendre pour une tête de Pan. Le Pan égyptien, qui était aussi adoré à Chemmis ou Panoopolis, dans la Haute-Egypte, est sans doute identique avec Min ou Chem, comme M. Maspéro l'indique dans son Guide du visiteur au musée de Boulaq (1884) n° 1728—29.

A environ 15 kilomètres au Sud, près du village de Tmaï-el-Amidid, est située Tell-el-Tmaï, ou l'ancienne Thmouis. Ce lieu a été visité par les frères Brugsch, qui y ont trouvé, entre autres, l'intéressante inscription hiéroglyphique qu'on cite ordinairement comme étant la stèle de Mendès. On y voit Ptolémée Philadelphie et Arsinoé offrant un sacrifice à la divinité du lieu, Chnoum à la tête de bélier, et au bélier sacré qu'on y entretenait. Il s'y trouvait également un grand nombre de sarcophages en granit, où les béliers sacrés avaient leur sépulture. Un de ces sarcophages, avec une inscription sur le couvercle, figure au musée de Boulaq sous le n° 5574, plusieurs sont reproduits dans les Monuments divers de Mariette, Pl. 42, et il en reste encore en place quelques-uns, qui sont représentés ici p. 21 et 22. On y trouve en outre une grande niche, haute de près de 7 mètres et faite d'un seul bloc de granit. Cette chapelle monolithe, qui était disposée de manière à pouvoir être fermée par une porte ou un écran, doit avoir contenu la statue du dieu Chnoum. Sur la partie supérieure, qui est isolée par une tablette, il y avait peut-être une image

du bélier sacré. Le monolithe est représenté sur la planche ci-jointe.

Les faits que nous venons d'exposer ont été dénaturés dans ces derniers temps. On a attribué à Thmouis le nom de Mendès et à Mendès celui de Thmouis. Ainsi Mendès se trouve placée à 18 kilomètres du bras du Nil auquel elle donne son nom, et Thmouis n'est plus située sur la route entre Tanis et Isidis oppidum, comme l'indiquent les itinéraires. Les monuments trouvés à Thmouis sont donnés comme appartenant à Mendès, et l'on bâtit là dessus de nouvelles conclusions. Le Pan mendésien devient le dieu Chnoum et reçoit une tête de bélier au lieu d'une tête de bouc, malgré la distinction très nette qu'Hérodote fait entre ces deux animaux. Le bouc sacré de Mendès est transformé en un bélier sacré, et le roman d'Uarda, de M. Ebers, l'a fait connaître sous ce nom dans l'Europe entière. D'où vient donc toute cette confusion? Elle provient d'une interprétation problématique des hiéroglyphes qui expriment le nom du dieu à tête de bélier, Binebtat. On identifie ce nom avec le nom grec de Mendès. Je doute que les permutations de lettres qu'on a supposées puissent se défendre, mais je n'ai aucun doute que, si cette interprétation a nécessairement pour résultat de renverser tous les faits, elle ne doit être inexacte. Ce qui est certain, c'est que le dieu Chnoum à tête de bélier appartient à Thmouis et non à Mendès. La question que les égyptologues devraient avant tout s'attacher à résoudre, c'est de trouver ce qu'en réalité signifie l'objet énigmatique appelé *tat*, que nous rencontrons si souvent, et dans les inscriptions hiéroglyphiques et dans les petites imitations de nos collections. L'interprétation récente de M. Brugsch, que ce devrait être l'épine dorsale d'Osiris, ne saurait guère être regardée comme le dernier mot. Si nous savions ce qu'était le *tat*, peut-être serions-nous à même d'expliquer le nom de Binebtat, de manière à pouvoir en tirer de nouvelles conclusions, ce qui, autant que j'en puis juger, est impossible pour le moment.

Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1889.

A la fin de l'année 1888, l'Académie comptait 52 membres danois et 76 étrangers. Dans le courant de l'année, elle a perdu 2 membres danois, M. le Dr. theol. C. T. Engelstoft, évêque de Fionie, élu le 3 décembre 1847 dans la classe des Lettres, et M. le professeur, Dr. med. & phil. C. T. Barfoed, qui était en même temps président de la direction du fonds de Carlsberg; il avait été membre de la classe des Sciences depuis le 22 décembre 1865. L'Académie a en outre perdu 7 membres étrangers, dont 5 dans la classe des Sciences, à savoir: M. le professeur norvégien Dr. O. J. Broch, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, élu le 11 janvier 1867, M. F. C. Donders, professeur à Utrecht, élu le 4 avril 1879, M. M. E. Chevreul, de l'Institut de France, à Paris, le membre le plus ancien de l'Académie, élu le 10 mai 1833, M. le Dr. G. H. Halphen, de l'Institut de France, à Versailles, élu récemment (le 5 avril), et enfin M. le physicien anglais Dr. J. P. Joule, élu le 14 avril 1873, et 2 dans la classe des Lettres, M. le professeur et sénateur M. Amari, à Florence, et M. C. G. Cobet, professeur en philologie à Leyde, tous deux élus le 22 avril 1870.

Dans la séance du 5 avril, ont été élus 4 membres étrangers dans la classe des Lettres, à savoir: M. le professeur Dr. Chr. Cavallin, à Lund, M. le professeur et conseiller intime Dr. R. v. Jhering, à Göttingen, M. le professeur Dr. W. Wundt, à Leipzig, et M. le professeur et conseiller intime Dr. E. Zeller, à Berlin, et 14 dans la classe des Sciences, à savoir: M. le professeur Dr. A. Fr. Holmgren, à Upsal, M. le professeur Dr. G. Mittag-Leffler, à Stockholm, M. le professeur norvégien Dr. S. Lie, à Leipzig, M. le professeur emer.

Dr. V. Lilljeborg, à Upsal, M. le professeur Dr. A. G. Nathorst, à Stockholm, M. L. F. Nilson, professeur à l'Académie d'agriculture, à Stockholm, M. le Dr. Fr. C. Schübeler, professeur en botanique, à Christiania, M. le professeur E. D. Cope, à Philadelphie, M. le professeur O. Ch. Marsh, à New-Haven, M. le professeur Dr. C. Gegenbaur, à Heidelberg, M. le professeur Dr. R. Leuckart, à Leipzig, M. le professeur D. Mendeleeff, à S^t Pétersbourg, M. le professeur G. Darboux, de l'Institut de France, à Paris, et M. le Dr. G. H. Halphen, de l'Institut de France, chef d'escadron, à Versailles. A la fin de l'année, l'Académie comptait 50 membres canois et 87 étrangers, dont 26 danois et 30 étrangers dans la classe des Lettres, et 24 danois et 57 étrangers dans la classe des Sciences.

Dans la séance du 28 avril ont été réélus: M. le professeur Dr. H. G. Zeuthen, secrétaire et archiviste de l'Académie pour cinq ans, M. le professeur Dr. Vilh. Thomsen, rédacteur de l'Académie pour la même période, et M. le Dr. H. Topsøe, reviseur pour trois ans.

Dans la commission de la caisse, M. le professeur F. Johnstrup, dont le temps d'exercice était expiré, a été réélu pour quatre ans. Il a également été réélu président de cette commission.

La commission du dictionnaire n'a pas présenté de rapport.

La commission des *Regesta Diplomatica Historiæ Danicæ* a publié la 6^e et dernière livraison du 1^{er} volume de la 2^e série, et préparé la publication du second et dernier volume, qui contiendra les *Regesta* pour la période de 1536—1660.

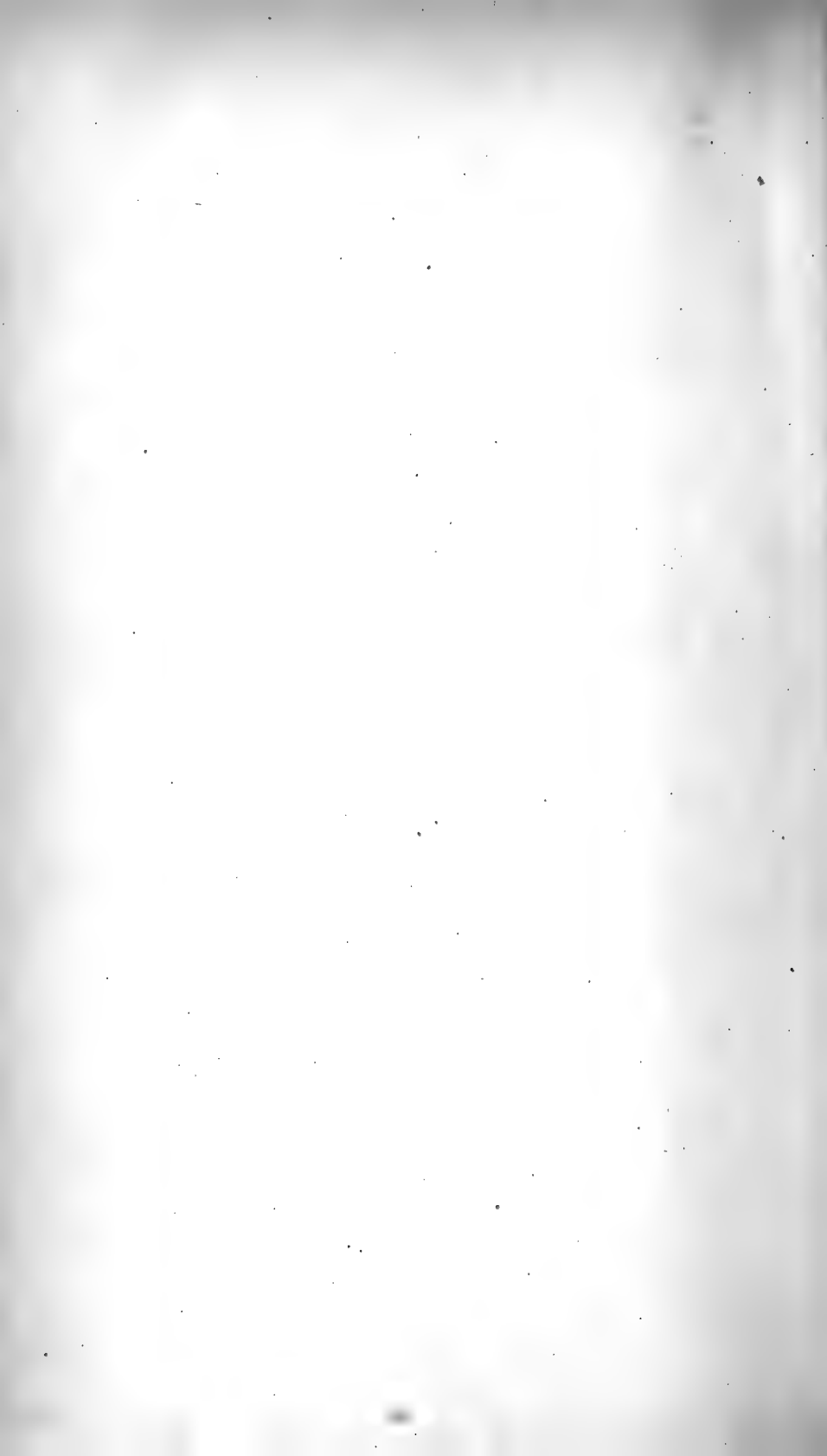
L'Académie a, dans le courant de l'année, tenu 14 séances ordinaires et une extraordinaire. Il y a été fait 19 communications scientifiques, à savoir 7 par des membres de la classe des Lettres, dont une par un membre étranger, et 12 par des membres de la classe des Sciences, dont une aussi par un membre étranger; un discours prononcé par M. le professeur emer. Jap. Steenstrup a pris deux séances. De ces communications, deux ont été publiées dans les *Mémoires* de l'Académie, tandis qu'il y en a douze, dont plusieurs rédigées en Français, qui ont paru ou paraîtront dans le *Bulletin*. Des membres de l'Académie, il a en outre été publié dans les *Mémoires* une

communication faite l'année dernière par M. le professeur Dr. C. F. Lütken, de même que deux autres de MM. les professeurs Dr. Thiele et Chr. Bohr, également de l'année dernière, ont paru en Français dans le Bulletin.

Dans le courant de l'année ont paru dans les Mémoires de l'Académie, classe des Lettres, le n° 4 (J. L. Ussing, Inscription phratrique de Décélie), le n° 5 (C. N. Starcke, Base théorique de l'éthique) et le n° 6 (Alfr. Lehmann, Loi du discernement) du II^e volume, 6^e série, et le n° 1 (H. Høffding, Recherches psychologiques) du III^e volume, même série, et, dans la classe des Sciences, le n° 8 et dernier (E. Warming, Podostémacées III) du IV^e volume, 6^e série, le n° 1 (C. F. Lütken, Sur les baleines des genres *Steno*, *Delphinus* et *Prodelphinus*) et le n° 2 (H. Valentiner, Théorie des groupes finis de transformations) du V^e volume, même série.

La médaille d'or de l'Académie a été décernée à M. le Dr. Alfr. Lehmann pour sa réponse à la question de philosophie, proposée en 1887: «La nature, la manifestation et la classification des sentiments», et le prix Thott de 600 couronnes proposé pour la question: «Les argiles mésozoïques de Bornholm», à M. K. Rørdam.

A la place de feu M. le professeur C. T. Barfoed, dont le temps d'exercice comme membre de la direction du fonds de Carlsberg n'aurait expiré que le 25 septembre 1896, l'Académie a élu M. le professeur Dr. E. Warming pour le reste de cette période. La direction a envoyé son rapport annuel p. (14)—(24). Relativement à la sanction que S. M. le Roi a donnée, le 3 janvier 1889, au troisième supplément des statuts du fonds de Carlsberg, voir le Bulletin pour l'année 1888, p. (62).



Tillæg

til

det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs

Oversigt

for

1889.

- I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1889 fremlagte Skrifter.
- II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1889 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, Alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.
- III. Sag- og Navnefortegnelse.

I.

Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab
indsendte og i dets Moder i Aaret 1889 fremlagte Skrifter.

De med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1. Maanedsoversigt. Novbr. 1888. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

*2. Aarsberetning. 1887. Bergen 1888.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm.

3. Bihang till Handlingar. Bd. XIII. Afd. 1—4. Stockholm 1888.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

*4. Mémoires. T. XXXVI. No. 6—11. St.-Petersbourg 1888. 4to.

*5. A. Auwers. Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen 1750—
1762. Bd. III. St. Petersburg 1888. 4to.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg.

6. O. Struve. Observations de Poulkova. Vol. XIV. avec Suppl. I. St.-Peters-
bourg 1888. 4to.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

7. Bulletin. Année 1888. 2^e Série. T. II. Nr. 3. Moscou 1888.

8. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Série. T. II.
1888. 1ste Hälfte. Moskau 1888. Tverfolio.

Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis.

9. J. Mielberg. Magnetische Beobachtungen. 1886—87. Tiflis 1888.

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors.

10. Acta. Vol. III—IV. Helsingforsiae 1886—88.

11. Meddelanden. Häfte XIV. Helsingfors 1888.

*The Royal Government of Great Britain (Adm. Mr. J. Murray, Challenger
Office, 32 Queens-Street, Edinburgh).*

12. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger
1873—76. Zoology. Vol. XXVIII. London 1888. 4to.

The British Association for the Advancement of Science, London.

13. Report of the 57th meeting, held at Manchester. 1887. London 1888.

The Royal Society of London, W. (Burlington House.)

14. Proceedings. Vol. XLIV. No. 272. London 1888.

The Royal Astronomical Society, London.

15. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 1. London 1888.

The Geological Society of London, W. (Burlington House.)

16. Quarterly Journal. Vol. XLIV. P. 4. No. 176. London 1888.

17. List of the members. 1. November 1888.

The Linnean Society, London.

18. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. III. P. 5—6. London 1887—88. 4to.

19. Transactions. Second Series. Botany. Vol. II. P. 15. Vol. III. P. 1. London 1887—88. 4to.

20. Journal. Zoology. Vol. XX. No. 118. — Vol. XXI. No. 130—131. — Vol. XXII. No. 136—139. London 1887—88.

21. Journal. Botany. Vol. XXIII. No. 152—55. — Vol. XXIV. No. 159—62. London 1887—88.

22. List of the Linnean Society. 1887—88. London 1887.

The Royal Microscopical Society, London.

23. Journal. 1888. P. 6. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

24. Iron. Vol. XXXII. Nos. 831—33. London 1888. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

25. Proceedings. Vol. VI. Part 4. Cambridge 1888.

The Radcliffe Trustees, Oxford.

26. Radcliffe Observations 1884. Vol. XLII. Oxford 1887.

The Royal Irish Academy, Dublin.

27. Transactions. Science. Vol. XXIX. Part 3—4. Dublin 1888. 4to.

La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam.

28. Programme 1888.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

29. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 10. Bruxelles 1888.

L'Observatoire Royal de Bruxelles.

30. Annuaire 1885—1888. Bruxelles 1884—87.

31. Annales. 2^e Série. Annales météorologiques. T. II. Bruxelles 1885. 4to.

32. Annales. Nouvelle Série. Annales astronomiques. T. V. Fasc. 3. — T. VI. Bruxelles 1885—87. 4to.

33. Bibliographie générale de l'Astronomie. T. I. 1^e Partie. Bruxelles 1887.

Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel.

34. H. Handelmann u. W. Splieth. Neue Mittheilungen von den Runensteinen bei Schleswig. Kiel 1889.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

35. Berichte. Philol.-Hist. Classe. 1888. I—II. Leipzig 1888.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

36. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1888. Bd. II. Heft. 2. München 1888.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

37. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. XXXVI. — Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. LIII. Wien 1887—88. 4to.
38. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXIV. H. 2. Bd. CXV. Wien 1887—88.
39. Sitzungsberichte. Math.-Naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. XCV. H. 1—5. XCVI. H. 1—5. Zweite Abth. Bd. XCV. H. 3—5. XCVI. H. 1—5. Dritte Abth. Bd. XCV. H. 1—5. XCVI. H. 1—5. Wien 1887—88.
40. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXI, 1—2, LXXII, 1. Wien 1887—88.
41. Almanach. 1887. Wien 1887.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

42. Mittheilungen. Bd. XVIII. Heft. 4. Wien 1888. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

43. Annalen. Bd. III. Nr. 3—4. Wien 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

44. Bollettino. Vol. III. No. 4. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

45. Bollettino. 1888. Num. 71—72. Firenze 1888.

La Società Entomologica Italiana. Firenze.

46. Atti. Anno 1886 & 1887.

47. Bullettino. Anno XX. Trim. I—IV. — Indice delle Materie nel Vol. XVIII & XIX. Firenze 1888.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

48. Annals. Vol. XVIII. No. 6. (Cambridge 1888.) 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

49. Bulletin. Vol. XVI. No. 2. Cambridge 1888.

50. Title & Contents to Vol. XIII. Cambridge 1886—88.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

- * 51. Monthly Weather Review. Sept. 1888. Washington 1888. 4to.

The Surgeon-General's Office, U. S. Army, Washington.

- * 52. Index-Catalogue of the library. Vol. IX. Washington 1888.

The Geological Survey of India, Calcutta.

53. Memoirs. Palaeontologia Indica. Series X. Vol. IV. P. 3. Series XIII. Vol. I. P. 7. Calcutta 1887. Fol.

54. Memoirs. Vol. XXIV. Part 1. Calcutta 1887.

55. A Manual of the Geology of India. P. IV. F. R. Mallet. Mineralogy. Calcutta 1887.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

56. Transactions and Proceedings. Vol. XXIII. Melbourne 1887.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

57. Proceedings. Vol. X. P. 1—4. Second Series. Vol. I. P. 1—4. Vol. II. P. 1—4. Vol. III. P. 1. Sidney 1885—88.

58. List of contributors to the first series, Vols. I—X. Sydney 1887.

M. Léon Lallemant, Paris.

59. L. Lallemant. De l'assistance des classes rurales au XIX^e siècle. Paris 1889.

Hr. Docent, Dr. phil. O. G. Petersen, København.

* 60. O. G. Petersen. Musaceae. — Zingiberaceae. — Cannaceae. — Marantaceae. (Særtryk af Engler u. Prantl. Die natürl. Pflanzenfam. 21. Hft.).

* 61. — Ueber Quernetze in Gefässen. (Særtryk af Bot. Centralbl. 1888. Nr. 27.)

* 62. — Stængelbyggn. hos *Eggersia buxifolia* Hook. — Momenter til Caryophyllaceernes Anatomi. (Særtryk af Bot. Tidsskr. 16. Bd. 4. H. 1887.)

Bergens Museum, Bergen.

63. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 12. Aarg. No. 12. Bergen 1888.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiën, Stockholm.

64. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 9. Stockholm 1888.

The Royal Geographical Society, London.

65. Proceedings. Vol. XI. No. 1. London 1889.

The Meteorological Office, London.

* 66. Hourly Readings. 1885. P. IV. London 1888. 4to.

* 67. Meteorological Observations at stations of the second order. 1884. London 1888. 4to.

68. Contributions to our knowledge of the Meteorology of the arctic regions. P. V. London 1888. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

69. Iron. Vol. XXXIII. No. 834—35. London 1889. Fol.

Het Koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.
(Ved det Holl. General-Consulat i København.)

* 70. Flora Batava. Afh. 283—84. Leiden. 4to.

Königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin, W.

* 71. Instruktion f. die Beobachter a. d. meteor. Stationen II., III. u. IV. Ordnung. Berlin 1888. 4to.

Die kön. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

72. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XIV. No. X—XIII. Leipzig 1888.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

73. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIII. Heft 3. Leipzig 1888.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

74. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XVIII. Abth. 2. — Math.-phys. Cl. Bd. XVI. Abth. 3. München 1888. 4to.

75. E. Lommel. J. v. Fraunhofer's gesammelte Schriften. München 1888. 4to.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

76. Jahrbücher. Jahrg. 41. Wiesbaden 1888.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

77. Verhandlungen. 1888. Bd. XXXVIII. Qu. 3—4. Wien 1888.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

78. American Journal of Mathematics. Vol. XI. No. 2. Baltimore 1889. 4to.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

79. Memoirs. Vol. XI. P. V. No. 6. P. VI. No. 7. Cambridge 1887—88. 4to.

80. Proceedings. New Series. Vol. XV. P. 1. Boston 1888.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

81. 43. Annual Report of the Director. Cambridge, Mass. 1888.

* 82. A. Searle. Atmospheric economy of solar radiation. (Extr. of Proc. of the Amer. Acad.)

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

83. Annual Report. 1887—88. Cambridge 1888.

Professor James D. and Edvard S. Dana, New Haven, Conn.

84. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Serie. Vol. XXXVI. Nos. 213—15. New Haven 1888.

New Orleans Academy of Sciences, New Orleans.

85. Papers. 1887—88. Vol. I. No. 2. New Orleans 1888.

The New York Academy of Sciences, New York.

86. Annals. Vol. IV. No. 5—8. New York 1888.

87. Transactions. Vol. VII. Nos. 3—8. New York 1887—88.

The American Geographical Society, New York.

88. Bulletin. 1888. Vol. XX. No. 4. New York.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

89. Transactions. New Series. Vol. XVI. Part II. Philadelphia 1888. 4to.

The (Second) Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907, Walnut Street).

* 90. Annual Report. 1886, i 4 parts. P. IV. with an Atlas. Harrisburg 1887.

* 91. Northern Anthracite Field. Atlas. P. II. AA.

The Minnesota Historical Society, St. Paul, Minn.

92. Biennial Report. Session of 1889. St. Paul, Minn. 1889.

The Essex Institute, Salem, Mass.

93. Bulletin. Vol. XIX. Nos. 1—12. Salem 1887.

94. Visitors Guide to Salem. Salem 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 95. International Meteorological observations. Octbr. 1887. Washington 1888. 4to.

* 96. Monthly Weather Review. Octbr. 1888. Washington 1888. 4to.

The U. S. Geological Survey (Departm. of the Interior), Washington, D. C.

* 97. Monographs. Vol. XII. With an Atlas. Washington 1886. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

98. Miscellaneous Collections. Vol. XXXII—XXXIII. Washington 1888.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

* 99. Annaes. T. III. (Obs. da passagem de Venus em 1882). Rio de Janeiro 1887. 4to.

100. Revista. Anno III. No. 11. Rio de Janeiro 1888.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

101. The Calendar for the year 1888—89. Tōkyō 1888.

102. Journal of the College of Science. Vol. II. P. 4. Tōkyō 1888. 4to.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

103. Transactions. Vol. I. Part 1. Melbourne 1888. 4to.

M. Adolphe Frenetz, directeur, 6. Rue Gaucheret, Bruxelles-Nord.

* 104. La Gazette du Brasseur. II^e Année. No. 44—46. 48—51. Bruxelles 1888.

Herr Geheimedicinalrath, Professor, Dr. med. Franz von Leydig, Würzburg, Selskabets udenl. Medlem.

* 105. Fr. v. Leydig. Pigmente der Hautdecke und der Iris. — Triton Helveticus und ana agilis. (2 Separat-Abdr.) Würzburg 1888.

Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, København.

106. C. G. Joh. Petersen. Det vidensk. Udbytte af Kanonbaaden «Hauchs» Togter i de danske Have indenfor Skagen 1883—86. I. Text og Atlas. Kjøbenhavn 1889. 4to og Fol.

Hr. Professor, Dr. Vilh. Thomsen, Selsk. Medl., København.

* 107. Vilh. Thomsen. Rasm. Chr. Rask (1787—1887). Uebers. v. C. Appel. (Særtryk af Beitr. z. Kunde d. indog. Spr. XIV. 1888.)

Universitets-Kvæsturen i København.

* 108. Regnskabsberetninger. 1887—88. Kjøbenhavn 1888. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

109. Maanedsoversigt. Decbr. 1888. Fol.

110. Bulletin météorologique du Nord. Décembre 1888.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 111. Meteor. Beobachtungen. 1888. Sig. 16—17. (Dorpat 1888.) 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

112. Proceedings. Vol. XLV. No. 273. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

113. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 836—37. London 1889. Fol.

The Royal Irish Academy, Dublin.

114. Proceedings. Ser. III. Vol. I. No. 1. Dublin 1888.

L'École Polytechnique de Delft.

115. Annales. T. IV. 1888. Livr. 3. Leide 1888. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

116. Bulletin. 4^e série. T. II. No. 11. Bruxelles 1888.

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.

117. 3. Jahresbericht. 1881—82. 1882—83. Braunschweig 1883.

Der naturwissenschaftliche Verein des Regierungsbezirks Frankfurt, Frankfurt a. O.

118. Dr. E. Huth. *Monatliche Mittheilungen.* 4. Jahrg. Nr. 1—3. Frankfurt a. Oder 1886.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

119. *Sitzungsberichte.* T. II. 1886. H. 1—3. München 1886—87.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

120. *Glas.* H. 1—9. Belgrad 1887—88.

121. *Godisnjak.* I. 1887. Belgrad 1888.

122. *Spomen.* Belgrad 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

123. *Bollettino.* Vol. III. No. 5. Roma 1888.

La Società Geografica Italiana, Roma.

124. *Bollettino.* Serie III. Vol. I. Fasc. 12. Roma 1888.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

125. *Bollettino.* 1888. No. 9—10. Roma 1888.

La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

126. *Memorie.* Serie IV. T. VIII. Bologna 1887. 4to.

127. *Note sur l'Unification du Calendrier.* Bologne 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

128. *Bollettino.* 1889. Num. 73. Firenze 1889.

129. *Indici del Bollettino.* 1888. Sig. A.

130. *Indici e cataloghi.* IV. I codici Palatini. Vol. I. Fasc. 8. Roma 1888.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

131. *Mittheilungen.* Bd. VIII. Heft. 3—4. Berlin 1888.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

132. *Atti.* Vol. XXIV. Disp. 1. (Torino 1888—89.)

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

* 133. *Anales.* Seccion 2ª. *Observaciones meteorológicas.* Año 1887. San Fernando 1888. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

134. *Bulletin.* Vol. XVI. No. 3. Cambridge 1888.

The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio.

135. *Bulletin.* Vol. I, II, p. 1—2. III. Granville, Ohio, 1885—88.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

136. *Suppl. Report of the Committee app. to consider an international language.* (Dec. 1888.)

The Lick Observatory, University of California, Mt. Hamilton near San Jose. Cal.

137. *Publications.* Vol. I. 1887. Sacramento 1887. 4to.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 138. *International Meteorological observations.* Novbr. 1887. Washington 1889. 4to.

The Surgeon-General's Office, U. S. Army, Washington.

- * 139. The medical and surgical history of the war of the Rebellion. Part III. Vol. I. Washington 1888. 4to.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

- * 140. Boletín mensual. (Sección astronómica). T. I. No. 8—10. México 1888. 4to.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

141. Memorias. Tomo I. Cuaderno núm. 1—5, 10, 12. T. II. Cuaderno núm. 1—4. México 1887—88.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

142. Revista. Anno III. No. 12. Rio de Janeiro 1888.

Der Deutsche wissenschaftliche Verein zu Santiago de Chile.

- * 143. Verhandlungen. Heft 2—3, 5—6. Valparaiso 1886. Valdivia 1887. Bernburg 1888.

L'Éditeur Gérant M. F. Bouriaud, Paris (17, rue de Loos).

- * 144. La Tribune des peuples. Numéro-spécimen & No. 7. 1886. Paris (1886).

W. A. Conklin, Ph. D. and R. S. Huidekoper, M. D., Philadelphia (1217, Filbert Street).

145. The Journal of comparative medicine and surgery. Vol. IX. Nr. 1. (Philadelphia 1888.)

Hr. A. M. F. van Mehren, Dr. phil., Prof. i sem.-orient. Filologi ved Univ., Selsk. Medlem, København.

- * 146. A. F. Mehren. Études sur la philosophie d'Averrhoës. (Særtryk, 1889.)

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15, Piccadilly, London, W.

147. Choice portions from various old libraries. No. 94. London 1889.

Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania.

- * 148. Landkarter. Generalkart over det sydl. Norge, Bl. IX. — Topogr. Kart over Norge, Bl. 15 D, 19 D, 20 B, 43 B, 42 A, 48 B, 23 A, 51 C, 54 B, 54 D. — Kart over Kristiania Omegn, Bl. VI.

- * 149. Kystkarter. Fiskekart, Varangerfjord, Bl. I—II—III.

- * 150. Geologiske Karter. Bl. 15 A og 26 C.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

151. Öfversigt. 1888. Årg. 45. No. 10. Stockholm 1888.

The Royal Government of Great Britain (Adm. Mr. J. Murray, Challenger Office, 32 Queens Street, Edinburgh).

152. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXIX, Texte 1—2. Plates. London 1888. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

153. Proceedings. Vol. XLV. No. 274. London 1888.

The Royal Geographical Society, London.

154. Proceedings. Vol. XI. No. 2. London 1889

The Meteorological Office, London.

155. Report to the Royal Society. 1887—88. London 1888.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

156. *Iron*. Vol. XXXIII. Nos. 838—39. London 1889. Fol.

The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.

157. *Transactions*. Vol. V. P. 4. Edinburgh 1888.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

158. *Verhandlungen*. 1888. No. 15—18. — 1889. No. 1. Wien 1888—89. 4to.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

159. *Viestnik*. Godina XI. Br. 1. U Zagrebu 1889.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

160. *Atti*. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. *Rendiconti*. Vol. IV. Semestre 2. Fasc. 6—9. Roma 1888. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

161. *Bollettino*. 1889. Num. 74. Firenze 1889.

162. *Indici del Bollettino*. 1888. Sig. B—C.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

163. *Atti*. Vol. XXIV. Disp. 2. (Torino 1888—89.)

The New York Microscopical Society, 12 College Place, New York.

164. *Journal*. Vol. V. No. 1. New York 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

165. *Annual Report*. 1887. IV. P. 2. Washington 1887.

* 166. *Monthly Weather Review*. Novbr. 1888. Washington 1889. 4to.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

167. *Memorias*. T. II. Cuaderno núm. 5. México 1888.

Bibliotheca Nacional, Rio de Janeiro.

168. J. de Saldanha da Gama. *Catalogo da exposição permanente*. Rio de Janeiro 1885.

169. *Guia da exposição permanente*. Rio de Janeiro 1885.

El Museo Nacional de Buenos Aires (Prof., Dr. G. Burmeister, Dir.).

170. *Anales*. Entrega XV. Buenos Aires 1888. 4to.

The Government Observatory, Madras.

171. N. R. Pogson. *Observations of the fixed stars made 1865—67*. Madras 1888. 4to. (Fol.)

S. A. Mgr. le Prince Albert de Monaco, secrétariat du Prince, 16 rue St.-Guillaume, Paris.

* 172. *Campagnes scientifiques du Yacht Monégasque l'Hirondelle; 9 extraits des Comptes rendus, 1885—1888*. 4to.

Miss Marie A. Brown, 144 Monroe St., Chicago.

173. Leif Erikson. *The official organ of the Norse Discovery Cause*. Vol. I. No. 1. Chicago 1889. Fol.

M. W. Döllén (L'observatoire Central Nicolas), St.-Petersbourg.

174. W. Döllén. *Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1889*. St.-Petersburg 1888.

Hr. Professor, Dr. jur. Joh. C. H. R. Steenstrup, Selsk. Medl., København.

- * 175. Joh. Steenstrup. *Historieskrivningen i Danmark i det 19de Aarh. — Festskrift udg. af den danske hist. Forening i Anl. af dens halvhundredaarige Bestaaen. Kjøbenhavn 1889.*

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

176. *Maanedsoversigt. Jan. 1889. Fol.*

177. *Bulletin météorologique du Nord. Janv. 1889. Med Titelblad.*

Bergens Museum, Bergen.

178. Dr. J. Brunchorst. *Naturen. 13. Aarg. No. 1. Bergen 1889.*

Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Thronhjelm.

- * 179. *Skrifter. 1886—87. Thronhjelm 1888.*

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

180. *Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 1. Stockholm 1889.*

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

181. *Proceedings. Vol. XLV. No. 275. London 1889.*

The Royal Astronomical Society, London.

182. *Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 3. London 1889.*

The Meteorological Office, London.

- * 183. *Hourly Readings. 1886. P. 1. London 1889. 4to.*

- * 184. *Weekly Weather Report. Vol. V. Nos. 39—52. App. 5—24. Title & Register to V. London 1888. 4to.*

The Royal Microscopical Society, London.

185. *Journal. 1888. P. 6a. — 1889. P. 1. London 1888—89.*

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

186. *Iron. Vol. XXXIII. Nos. 840—841. London 1889. Fol.*

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.

187. *Proceedings. New Series. Vol. XI. Part 1. Pag. 1—138. Halifax 1889.*

The Royal Irish Academy, Dublin.

188. *Transactions. Science. Vol. XXIX. Part 5. Dublin 1889. 4to.*

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

189. *Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIII. Heft. 4. Leipzig 1888.*

Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.

190. *Anzeiger. Jahrg. 1888. Bd. II. H. 2. Nürnberg 1888.*

191. *Mitteilungen. Jahrg. 1888. Bd. II. H. 2. Nürnberg 1888.*

192. *Katalog der deutschen Kupferstiche des XV. Jahrh. Nürnberg 1888.*

La Società Geografica Italiana, Roma.

193. *Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 1. Roma 1889.*

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

194. *Bollettino. 1889. Num. 75. Firenze 1889.*

195. *Indici del Bollettino. 1888. Sig. D—E.*

L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli.

196. *Rendiconto. Serie 2^a. Vol. II. Fasc. 1—12. Napoli 1888. 4to.*

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

197. Atti. Vol. XXIV. Disp. 3. (Torino 1888—89.) (Titolo di Vol. XXIV & Elenco. Torino 1889.)

Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.

198. L. Clariana y Ricart. Memoria inaugural. Barcelona 1889.

The American Geographical Society, New York.

199. Bulletin. 1888. Vol. XX. Suppl. New York.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

200. Bulletin. No. 5—8. (Washington 1888.) 4to.

Real Colegio de Belen, Habana.

*201. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1886. 4. Trimestre. Habana 1888. Folio.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*202. Registers of original observations. Jan.—July 1888. Folio.

Herr Geheimmedicinalrath, Professor, Dr. med. Franz von Leydig, Würzburg, Selskabets udenl. Medlem.

*203. Fr. v. Leydig. Ueber Argulus foliaceus. Neue Mittheilung. — Das Parietalorgan der Reptilien und Amphibien kein Sinneswerkzeug. (2 Separat-Abdr.)

Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.

204. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 12.2. Stockholm 1889. 4to.

M. Félix Plateau, professeur à l'université de Gand.

*205. F. Plateau. Recherches expérimentales sur la vision chez les arthropodes. 1—5. partie. Bruxelles 1888.

M. Alfr. Preudhomme de Borre, Conservateur au Musée r. d'hist. nat. de Belgique, Bruxelles.

206. Preudhomme de Borre. Répertoire alphabétique des noms spéc. dans la sous-fam. des Libellulines. Bruxelles 1889.

Hr. Dr. Fr. Tesar, Prag.

207. Fr. Tesar. Analysis gravitatis terrestris. V Praze 1888. 4to. (5 Expl.)

Generalstabens topografiske Afdeling, København.

*208. Atlasbladene: Bælum, Testrup, Møborg, Torsminde i 1:40,000, i Sort. 1889.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

209. Aarbog for 1885, II. 1886, I & III. 1887, I & III. Kjøbenhavn 1886—88. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

210. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 2. Bergen 1889.

The Royal Geographical Society, London.

211. Proceedings. Vol. XI. No. 3. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

212. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 842—43. London 1889. Fol.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

213. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXXIII. Heft 2. Zürich 1888.

Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

214. Mittheilungen. Jahrg. XX. Berlin 1889.

Die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.

215. Leopoldina. Heft XXIV. Jahrg. 1888. Halle 1888. 4to.

216. Nova Acta. Vol. LII. Halle 1888. 4to.

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

217. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXIII. H. 1. Jena 1888.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

218. Verhandlungen. 1889. No. 2. Wien 1889. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*219. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 2. Fasc. 10. Roma 1888. 4to.*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

220. Bollettino. 1888. No. 11—12. Roma 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

221. Bollettino. 1889. Num. 76. Firenze 1889.

222. Indici del Bollettino. 1888. Sig. F.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

223. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 141—188.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

224. Atti. Vol. XXIV. Disp. 4—5. (Torino 1888—89.)

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia.

225. Atti. Serie VI. T. V. Disp. 10. — T. VI. Disp. 1—9. Venezia 1886—88.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la República Mexicana, México.

226. Boletín. IV época. T. I. Nos. 3—4. México 1888.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

227. Notulen. Deel XXVI. 1888. Afl. 2. Batavia 1888.

228. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 4. Batavia 1888.

229. Nederlandsch-Indisch Plakaatboek. 1602—1811. Deel V. Batavia en 'sHage 1888.

The Geological Survey of India, Calcutta.

230. Records. Vol. XXI. P. 4. Calcutta 1888.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 231. Registers of original observations. Aug.—Sept. 1888. Folio.

*S. A. le Prince Roland Bonaparte, Cours la Reine 22, Paris.*232. R. Bonaparte. Note on the Lapps of Finmark. Paris 1886. — La Nouvelle-Guinée, III^e Notice, Le fleuve Augusta. Paris 1887. — La Nouvelle-Guinée, IV^e Notice, Le golfe Huon. Paris 1888. 4to.

J. A. Steins Buch- und Kunsthandlung, Th. Schiener, Karlstrasse, Nürnberg.

* 233. L. Einstein. Weltsprachliche Zeit- und Streitfragen. I. Volapük u. Lingvo internacia. Nürnberg 1889.

Herr Dr. G. Krause in Cöthen.

* 234. Chemiker-Zeitung. Jahrg. XIII. No. 18. Cöthen 1889. 4to.

Hr. Professor Dr. T. N. Thiele, Selsk. Medlem, København.

* 235. T. N. Thiele. Forelæsninger over Almindelig Iagttagelseslære. Kjøbenhavn 1889. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

236. Bulletin météorologique du Nord. Février 1889.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

237. Annalen. 1887. Theil II. St. Petersburg 1888. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

238. Proceedings. Vol. XLV. No. 276. London 1889.

The Royal Astronomical Society, London.

239. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 4. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

240. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 844—45. London 1889. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

241. Transactions. Vol. XIV. Part 3. Cambridge 1889. 4to.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.

242. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1888. Utrecht 1888.

243. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1888. Utrecht s. a.

La Société Botanique de France, Paris.

244. Bulletin. T. XXXV. Comptes rendus des Séances, 5. Paris 1889.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

245. Schriften. Bd. VII. H. 2. Kiel 1889.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

246. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XV. Nr. I—II. Leipzig 1889.

247. Berichte. Philol.-Hist. Classe. 1888. III—IV. — Math.-Phys. Classe. 1888. I—II. Leipzig 1889.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

248. Annalen. Bd. IV. Nr. 1. Wien 1889.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

249. Listy Chemické. Ročník XIII. Číslo 1—5. V Praze 1888—89.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

250. Bollettino. Vol. III. No. 6. Vol. IV. No. 1. Roma 1888—89.

La Società Geografica Italiana, Roma.

251. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 2. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

252. Bollettino. 1889. Num. 77. Firenze 1889.

253. Indici del Bollettino. 1888. Sig. G.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

254. Atti. Adunanza pubblica del 2. di Dicembre 1888. Firenze 1889.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

255. Circulars. Vol. VII. No. 66—67. — VIII. No. 68. 1888. 4to.

256. American Journal of Mathematics. Vol. X. No. 4. Vol. XI. No. 1. Baltimore 1888. 4to.

257. American Chemical Journal. Vol. X. No. 4—6. Baltimore 1888.

258. American Journal of Philology. Vol. IX. No. 2—3. Baltimore 1888.

259. Studies in Hist. and Polit. Science. VII. Series. I. Baltimore 1889.

260. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV. No. 4. Johns Hopkins Univ. 1888.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

261. The American Journal of Science (Established by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVI. No. 216. — XXXVII. Nos. 217—18. New Haven 1888—89.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

262. Proceedings. Vol. XXV. No. 128. Philadelphia 1888.

* 263. Suppl. Report of the Committee app. to cons. an international language. (Dec. 1888). — Rules and regulations of the Magellanic Premium, — Rules and regulations of the Henry M. Phillips' Prize Essay Fund. (1888.)

Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907 Walnut Street).

* 264. Eastern Middle Anthracite Field. Atlas. P. II. AA.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington.

* 265. Monthly Weather Review. Decbr. 1888. Washington 1889. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington.

* 266. Report upon International Exchanges. 1887—88. Washington 1889.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

* 267. Observations. Vol. VIII & X. Batavia 1888. 4to.

* 268. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. IX. 1887. Batavia 1888.

M. le Marquis Hüe de Caligny, correspondant de l'Institut de France, 18. rue de l'Orangerie, Versailles.

269. J.-A. Hüe de Caligny. Mémoires inédits sur la milice des Romains et celle des Français. Turin 1868.

M. Léon Lallemand, Paris.

270. L. Lallemand. De l'Organisation du travail dans les prisons cellulaires Belges. Paris 1889. (3 Expl.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

271. Maanedsoversigt. Febr. 1889. Fol.

Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.

272. Meddelelser om Grønland. Hefte 9 og 10 (Text og Tavler). København 1888—89.

Bergens Museum, Bergen.

273. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 3. Bergen 1889.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiën, Stockholm.

274. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 2. Stockholm 1889.

La Commission Impériale Archéologique à St.-Pétersbourg.

275. Matériaux pour servir à l'archéologie de la Russie. No. 3. Antiquités Sibériennes. T. I. Livr. 1. St.-Pétersbourg 1888. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

276. Proceedings. Vol. XLV. No. 277. London 1889.

The Royal Astronomical Society, London.

277. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 5. London 1889.

The Royal Geographical Society, London.

278. Proceedings. Vol. XI. No. 4. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London, E. C.

279. Vol. XXXIII. Nos. 846—48. London 1889. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

280. Proceedings. Vol. VI. Part 5. Cambridge 1889.

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.

281. Journal. Third Series. No. V. Edinburgh 1888.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

282. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 1—2. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

283. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 1. 1. April 1889.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

284. Sitzungsberichte. 1888. XXXVIII—LII. M. Titel u. Reg. Berlin 1888.

Das kön. Christianeum, Altona.

285. Übersicht über die Geschichte des Christianeums. Festschrift zur Feier des 150jährigen Bestehens der Anstalt. Altona 1888. 4to.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

* 286. Nachrichten. 1888. Göttingen 1888.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

287. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXI. H. 1—4. Halle a. S. 1888.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften.

288. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1888. Bd. II. Heft 3. — Math.-phys. Cl. 1888. Heft 3. München 1889.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

289. Verhandlungen. 1889. No. 3. Wien 1889. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

290. Atti. Anno CCLXXXV. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. IV. Semestre 2
Fasc. 11—12. Roma 1888. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

291. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 3. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

292. Bollettino. 1889. Num. 78. Firenze 1889.

293. Indici del Bollettino. 1888. Sig. H.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

294. Atti. Vol. XXIV. Disp. 6—7. (Torino 1888—89.)

The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio

295. Bulletin. Vol. IV p. 1—2. Granville, Ohio, 1888.

The American Geographical Society, New York.

296. Bulletin. 1889. Vol. XXI. No. 1. New York.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

297. Proceedings. 1888. Part. III. Philadelphia 1888.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

298. Bulletin. No. 8, Second Edition. (Washington 1888.) 4to.

The U. S. Geological Survey (Departm. of the Interior), Washington, D. C.

299. Mineral Resources of the U. S. 1887. Washington 1888.

300. Bulletin. No. 40—47. Washington 1887—88.

La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.

301. Memorias. T. II. Cuaderno núm. 6. México 1888.

The Geological Survey of India, Calcutta.

302. Records. Vol. XXII. P. 1. Calcutta 1889.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 303. Registers of original observations. Octbr.—Debr. 1888. Folio.

Mr. L. Shuter Benson, New York (25 Bond Street).

304. New Tables in Trigonometry. 4to. (6 Expl.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

305. Maanedsoversigt. Marts 1889. Fol.

306. Bulletin météorologique du Nord. Mars 1889.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

* 307. Acta Universitatis Lundensis. T. XXIV. (I—II. Afd.) 1887—88.

Lund 1887—88. 4to.

* 308. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg.

Accessions-Katalog 3. 1888. Stockholm 1889.

Societas pro Fauna et Flora Fennica, Helsingfors.

309. Acta. Vol. V. P. 1. Helsingfors 1888.

310. Hj. Hjelt. Notæ conspectus floræ fennicæ. Helsingfors 1888.

- The Royal Microscopical Society, London.*
311. Journal. 1889. P. 2. London 1889.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
312. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 849—50. London 1889. Fol.
- The Royal College of Physicians, Edinburgh.*
313. Reports from the Laboratory. Vol. I. Edinburgh and London 1889.
- Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht.*
314. Onderzoekingen. Derde Reeks. Vol. XI. Utrecht 1889.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
315. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 3. Bruxelles 1889.
- Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst.-Lauenb. Geschichte, Kiel.*
*316. Dr. P. Hasse. Regesten und Urkunden. Bd. II. Lief. 6. Hamburg und Leipzig 1888. 4to.
317. Zeitschrift. Bd. XVIII. H. 1—2. Kiel 1888.
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*
318. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd XV. Nr. III—IV. Leipzig 1889.
- Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.*
319. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIV. Heft. 1. Leipzig 1889.
- La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste.*
320. Bollettino. Vol. XI. Trieste 1889.
- Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).*
321. Viestnik. Godina XI. Br. 2. U Zagrebu 1889.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
322. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 1 Fasc. 1—3. Roma 1889. 4to.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
323. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 4. Roma 1889.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
324. Bollettino. 1889. No. 1—2. Roma 1889.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
325. Bollettino. 1889. Num. 79—80. Firenze 1889.
326. Indici del Bollettino. 1888. Sig. I—J.
- La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*
327. Archivio. Vol. XVIII. Fasc. 3. Firenze 1888.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*
328. Atti. Serie VI. T. VI. Dis. 10. T. VII. Disp. 1—2. Venezia 1887—89.
- The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*
329. Third Annual Report of the photogr. study of stellar spectra. Cambridge 1889. 4to.
330. Annals. Vol. XVIII. No. 7. (Cambridge 1888.) 4to.
- The New-York Microscopical Society, 12 College Place, New-York.*
331. Journal. Vol. V. No. 2. New York 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 332. Monthly Weather Review. Jan. 1889. Washington 1889. 4to.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

333. Revista. Anno IV. No. 1—3. Rio de Janeiro 1889.

Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.

334. Meddelelser om Grønland. Hefte 3. Forts. II og H. 8. Kjøbenhavn 1888—89.

Bergens Museum, Bergen.

335. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 4. Bergen 1889.

* 336. A. L. Lorange. Den yngre Jernalders Sværd. Udg. ved Ch. Delgobe. Bergen 1889. 4to.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.

337. Månadsblad. Årg. XVI. 1887. Stockholm 1889.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 338. Mémoires. T. XXXVI. No. 12—13. St.-Petersbourg 1888—89. 4to.

* 339. Bulletin. T. XXXIII. Nouv. Série I. No. 1. St.-Petersbourg 1889.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 340. Meteor. Beobachtungen. 1888. Sig. 18—19. (Dorpat 1888.) 4to.

* 341. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen. 1887. Dorpat 1889. 4to.

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors.

* 342. Journal. V—VI. Helsingissä 1889.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

343. Quarterly Journal. Vol. XLIII. P. 2. No. 170. London 1887.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

344. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 851—52. London 1889. Fol.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

345. Archives Néerlandaises. T. XXIII. Livr. 2. Harlem 1889.

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen.

346. XXVier Bericht. Giessen 1889.

Das kön. Württembergische statist.-topogr. Bureau, Stuttgart.

347. Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Jahrg. XI. Heft. 1—4. Stuttgart 1888—89.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

348. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. LIV. Wien 1888. 4to.

349. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXVI. — Math.-Naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. XCVII. H. 1—5. Zweite Abth. a—b. Bd. XCVII. H. 1—7. Dritte Abth. Bd. XCVII. H. 1—6. Wien 1888.

350. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXII, 2. LXXIII, 1—2. Wien 1888.

351. Almanach. 1888. Wien 1888.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

352. Jahrbuch. 1888. Bd XXXVIII. Heft. 4. Wien 1889. 4to.

353. Verhandlungen. 1889. No. 4—6. Wien 1889. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

354. Bollettino. Vol. IV. No. 2. Roma 1889. — Titolo di Vol. III. 1888.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

355. Indici del Bollettino. 1888. Tavola sinottica e Titolo.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

356. Atti. Vol. XXIV. Disp. 8—10. (Torino 1888—89.)

L'Osservatorio della regia Università di Torino.

357. Bollettino. Parte meteorologica. Anno XXII. 1887. Torino 1889. Tverfol.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

358. Anuario 1889. Madrid 1889.

The Boston Society of Natural History, Boston.

359. Proceedings. Vol. XXIII. P. 3—4. Boston 1888. 4to

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

360. Annals. Vol. XVIII. No. 8. 4to.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

361. The American Journal of Science (Etabl. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVII. Nos. 219—20. New Haven 1889.

The Academy of Science of St. Louis, Mo.

362. Transactions. Vol. V. No. 1—2. St. Louis 1888.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 363. Monthly Weather Review. Febr. 1889. Washington 1889. 4to.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

364. Notulen. Deel XXVI. 1888. Afl. 3. Batavia 1888.

365. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 5. Batavia 1889.

366. Algemeen Reglement. Batavia 1889.

S. A. Mgr. le Prince Albert de Monaco, secrétariat du Prince, 16 Rue St. Guillaume, Paris.

* 367. S. A. le Prince Albert. Le dynamomètre à ressorts emboîtés (Extrait, 1889). — Poissons Lune. (Extrait, 1889). Paris 1889.

M. le Professeur et Sénateur Michel Amari, Florence, Selsk. udenl. Medl.

368. M. Amari. Biblioteca Arabo-Sicula. Appendice Torino 1889.

Señor Ad. Ernst, catedrático de historia natural en la Universidad de Carácas.

* 369. A. Ernst. On the etymology of the word Tobacco. (Extr. 1889.)

M. le Professeur Émile Schwoerer, Colmar (Alsace).

370. E. Schwoerer. Le milieu interstellaire et la physique moderne. Paris 1889. (Extrait.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

371. Maanedsoversigt. April, Maj 1889. Fol.

372. Bulletin météorologique du Nord. Avril, Mai 1889.

Dir. for den grevel. Hjelmsstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København.

373. Beretning om Stiftelsen i Aaret 1888. (1889, 2 Expl.)

Det kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania.

374. C. Fearnley u. H. Geelmuyden. Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 64° 50 und 70° 10 nördl. Dekl. Christiania 1888. 4to.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.

* 375. Jahrbuch. 1887. Christiania 1889. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

376. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 5. Bergen 1889.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

377. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No 3—4. Stockholm 1889.

Universitetets Observatorium i Upsala.

* 378. Bulletin mensuel. Vol. XX. Année 1888. Upsal 1888—89. 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 379. Mémoires. T. XXXVI. No. 14—16. St.-Petersbourg 1889. 4to.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

380. Bulletin. Année 1888. 2^e Série. T. II. Nr. 4. Moscou 1889.

The Royal Government of Great Britain (Adm. Mr. J. Murray, Challenger Office, 32 Queens Street, Edinburgh).

381. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXX, Texte & Plates, XXXI. London 1889. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

382. Proceedings. Vol. XLV. No. 278—79. London 1889.

The Royal Astronomical Society, London.

383. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 6—7. London 1889.

The Royal Geographical Society, London.

384. Proceedings. Vol. XI. No. 5—6. London 1889.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

385. Quarterly Journal. Vol. XLV. P. 1. No. 177. London 1889.

The Meteorological Office, London.

* 386. Hourly Readings. 1886. P. II—III. London 1889. 4to.

387. Quarterly Weather Report. New Series. 1879. Part IV. London 1889. 4to.

* 388. Weekly Weather Report. Vol. VI. Nos. 1—18. — Summary. 1889. Jan. — Appendix. p. 1—2. London 1889. 4to.

The Royal Microscopical Society, London.

389. Journal. 1889. Part 3. London 1889.

The Zoological Society of London.

390. Transactions. Vol. XII. Part 8. London 1889. 4to.

391. Proceedings. 1888. P. IV. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

392. Iron. Vol. XXXIII. Nos. 853—59. London 1889. Fol.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

393. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. I. Manchester 1888.

L'École Polytechnique de Delft.

394. Annales. T. IV. 1888. Livr. 4. Leide 1888. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

395. Bulletin. 4^e série. T. III. No 4—5. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

396. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 2—7. 1889.

Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

397. Sitzungsberichte. 1889. I—XXI. Berlin 1889.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.

398. Abhandlungen. Bd. X. H. 3. Bremen 1889.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

399. Schriften. Neue Folge. Bd. VII. Heft 2. Danzig 1889.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

400. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXI. H. 5—6. Halle a. S. 1888.

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

401. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXIII. H. 2—3. Jena 1889.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

402. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XV. No. V—VI. Leipzig 1889.

403. Berichte. Math.-phys. Classe. 1889. I. Leipzig 1889.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

404. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIV. Heft 2. Leipzig 1889.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

405. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1889. Heft 1. — Math.-phys. Cl. 1889. Heft 1. München 1889.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

406. Sitzungsberichte. T. I, III & IV. München 1885—89.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

407. Mittheilungen. Bd. XIX. Heft. 1—2. Wien 1889. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

408. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 1. Fasc. 4—5. Roma 1889. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

409. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 5. Roma 1889.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

410. Bollettino. 1889. No. 3—4. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

411. Bollettino. 1889. Num. 81—84. Firenze 1889.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

412. Mittheilungen. Bd. IX. Heft. 1. Berlin 1889.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

413. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 189—210.

414. Alla Memoria del prof. G. Meneghini. Pisa 1889.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

415. Atti. Vol. XXIV. Disp. 11—12. (Torino 1888—89.)

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

416. Bulletin. Vol. XVI. No. 4. — Vol. XVII. No. 3. Cambridge 1889.

The National Academy of Sciences, Washington.

417. Memoirs. Vol. IV. P. 1. Washington 1888. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

418. Report of S. P. Langley, Secretary. 1887—88. Washington 1888.

The Canadian Institute, Toronto.

419. Annual Report. Session 1887—88. Toronto 1889.

420. Proceedings. Series III. Vol. VI. Fasc. 2. Toronto 1889.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

421. Boletín mensual. (Sección astronómica.) T. I. No. 11—12 & Supl. México 1888. 4to.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

422. Memorias. T. II. Cuaderno núm. 7. México 1889.

La Direccion general de Estadística, Guatemala.

423. Informe. 1888. Guatemala (1889.)

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

424. Revista. Anno IV. No. 4. Rio de Janeiro 1889.

The Geological Survey of India, Calcutta.

425. Records. Vol. XXII. P. 2. Calcutta 1889.

The Meteorological Report to the Government of India, Calcutta.

* 426. Report. 1887. Calcutta 1889. 4to.

* 427. Meteorolog. Observations recorded at seven stations in India in 1888. Calcutta 1889. (Titel og Indledn. til «Registers».)

* 428. Indian Meteorological Memoirs. Vol. III, P. 3—4. — Vol. IV. P. 5—6. Calcutta 1888—89. 4to.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

429. Journal of the College of Science. Vol. II. P. 5. Tōkyō 1889. 4to.

S. A. Msgr. le Prince Albert de Monaco; secrétariat du Prince, 16 Rue St. Guillaume, Paris.

* 430. S. A. le Prince Albert. Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. (Extrait, 1889.) 4to.

Mr. Lawrence Shuter Benson, New York (25. Bond Street).

* 431. L. S. Benson. Experimentum crucis. 4to. (6 Expl.)

M. Lic. Eustaquio Buelna, magistrado de la suprema corte, miembro de la Soc. Mex. de Geogr. y Estad., México.

432. E. Buelna. Constitución de la atmósfera. México 1889.

Hr. Professor Dr. Kr. Erslev, Selsk. Medlem, København.

* 433. Kr. Erslev. Unionsbrevet fra Kalmarmødet 1397. Kjøbenhavn 1889.
(Særtryk.)

M. Adolphe Frenztz, Directeur, 6. rue Gaucheret, Bruxelles-Nord.

434. La Gazette du Brasseur. 2^e Année. No. 47. Septbr. 1888. 4to.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

435. Bulletin des publications nouvelles. Année 1888. 3—4. Trimestre. Paris 1889.

Hr. Cand. mag. Eilert Løseth (kgl. Universitets-Bibliothek), Kristiania.

* 436. E. Løseth. Tristranromanens gammelfranske prosahaandskrifter i Parisernationalbibliotheket. Kristiania 1888.

Herr Dr. Julius Naue i München.

437. Prähistorische Blätter. 1889. Nr. 1. München 1889.

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.

438. Choice portions from libraries of eminent naturalists. No. 97. London 1889.

Herr Professor, Dr. Joh. Schmidt, Selsk. udenl. Medl., Berlin.

439. J. Schmidt. Die Pluralbildungen der Indogermanischen Neutra. Weimar 1889.

M. Carlo Arrigo Utrichs à Aquila degli Abruzzi.

440. Alaudae. Journal latin internationale périodique. 1889. 1—2. Aquila 1889.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

441. Maanedsoversigt. Juni 1889. Fol.

442. Bulletin météorologique du Nord. Juin, Juillet 1889.

443. Observations internationales polaires. 1882—83. — Expédition Danoise. Observations faites à Godthaab sous la direction de A. Paulsen. T. II. Livr. 1—2. Copenhague 1886—89. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

444. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 6—8. Bergen 1889.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

445. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 5. Stockholm 1889.

La Direction du jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.

446. Acta. T. X. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1889.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

447. Bulletin. Année 1889. 2^e Série. T. III. Nr. 1. Moscou 1889.

448. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Série. T. II. 1888. 2^{te} Hälfte. Moskau 1889. Tverfolio.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

449. Proceedings. Vol. XLVI. No. 280—81. London 1889.

- The Royal Astronomical Society, London*
450. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 8. London 1889.
- The Royal Geographical Society, London.*
451. Proceedings. Vol. XI. No. 7—8. London 1889.
- The Geological Society of London, W. (Burlington House).*
452. Quarterly Journal. Vol. XLV. P. 2. No. 178. London 1889.
- The Zoological Society of London.*
453. Proceedings. 1889. P. I. London 1889.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
454. Iron. Vol. XXXIV. No. 860—67. London 1889. Fol.
- The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.*
455. Journal. New Ser. No. 1. London 1889.
- The Royal Physical Society, Edinburgh.*
456. Proceedings. Session 1887—88. Vol. IX. P. 3. Edinburgh 1888.
- The Royal Irish Academy, Dublin.*
457. Transactions. Vol. XXIX. Part 6—11. Dublin 1889. 4to.
- De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*
458. Archives Néerlandaises. T. XXIII. Livr. 3—4. Harlem 1889.
- Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*
459. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. Partie 3. Haarlem 1889. 4to.
- Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.*
460. Jaarboek. 1879. Deel II. 1888. Deel I. Utrecht 1889. Fol. obl.
- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*
461. Mémoires couronnés. T. XLIX. Bruxelles 1888. 4to.
462. Mémoires. T. XLVII. Bruxelles 1889. 4to.
463. Mémoires couronnés. Coll. in 8°. T. XL—XLII. Bruxelles 1887—89.
464. Bulletins. 3^e Série. T. XIII—XVI. Bruxelles 1887—88.
465. Annuaire. 1888—1889. Bruxelles 1888—89.
466. Biographie nationale. T. IX. Fasc. 3. T. X. Fasc. 1—2. Bruxelles 1886—89.
467. Collection de Documents inédits. Relations politiques des Pays-Bas et de l'Angleterre. T. VI—VII. — Cartulaire des comtes de Hainaut. T. IV. — Correspondance du Cardinal de Granvelle. T. VI. — Histoire des Troubles des Pays-Bas. T. II. — Table chron. des Chartes et Diplômes imprimés. T. VII. Introduction. Bruxelles 1887—89. 4to.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
468. Bulletin. 4^e Série. T. III. No. 6. Bruxelles 1889.
- L'Observatoire de Montsouris (Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55), Paris.*
469. Annuaire (Météorologie pp.) 1889. Paris.
- La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*
470. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXIV. No. 99. Lausanne 1889.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

471. Vierteljahrschrift. Jahrg XXXIII. Heft 3—4. Zürich 1888.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

472. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 8—10 1889.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

473. Meteorologische Beobachtungen. 1887. Berlin 1889. 4to.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

474. Verhandlungen. 1888. VII. Jahrg. Berlin 1889.

Die historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.

475. W. v. Bippen. Seevericherung und Seeraub eines hansischen Kaufmanns. Bremen 1889. 4to.

Die Physikalisch-medicinische Societät zu Erlangen.

476. Sitzungsberichte. 1888. München 1889.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

477. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXII. II. 1. Halle a. S. 1889.

Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel.

478. H. Handelmann. Der Kringberg bei Schenefeld und die holsteinischen Silberfunde. Kiel 1890.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

479. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1889. I. Leipzig 1889.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

480. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXIV. Heft 3. Leipzig 1889.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

481. Jahresbericht. Leipzig 1889.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

482. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1889. H. 2. München 1889.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

483. Sitzungsberichte. T. V. H. 1. München 1889.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

484. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXII. Würzburg 1889.

485. Sitzungsberichte. 1888. Würzburg 1888.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

486. Verhandlungen. 1889. No. 7—9. Wien 1889. 4to.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

487. Verhandlungen. 1889. Bd. XXXIX. Qu. 1—2. Wien 1889.

*Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*488. Abhandlungen. 7^{te} Folge. Philos.-hist.-philol. Cl. Bd. I—II. — Math.-naturw. Cl. Bd. I—II. Prag 1886—88. 4to.

489. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Cl. 1885—88. — Math.-naturw. Cl. 1885—88. Prag 1886—89.

490. Jahresbericht. 1885—88. Prag 1886—89.

Jubilejní fond pro vědeckou literaturu českou, Praha (Prag).

491. Fr. Vejdovský. Zrání, oplození a rýhování vajíčka (*Æggets Modning, Befrugtning og Deling; Skrifter belønnede med det kgl. bøhmiske Videnskabernes Selskabs Jubilæumspris Nr. 1. Čechisk.*) V Praze 1888.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

492. Viestnik. Godina XI. Br. 3. U Zagrebu 1889.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

493. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 1. Fasc. 6—9. Roma 1889. 4to.

494. Atti. Anno CCLXXXIII—CCLXXXIV. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie IV. Vol. III—IV. Roma 1886—87. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

495. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 6—7. Roma 1889.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma (Via S. Susanna, 1).

496. Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia. Vol. III. P. 2. Firenze 1888. 4to.

497. Bollettino. 1889. No. 5—6. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

498. Bollettino. 1889. Num. 85—87. Firenze 1889.

Il Reale Istituto di Studi superiori pratici, Firenze.

499. Pubblicazioni. Sezione di Filosofia e Filologia. G. Rondoni. Frammenti del costituito fiorentino. — Alb. del Vecchio. Le seconde nozze. Firenze 1882—85.

500. Pubblicazioni. Sezione di Medicina e Chirurgia. G. Pellizzari. Archivio della scuola d'anatomia patologica. Vol. II. — A. Filippi. Sul methodus testificandi. Firenze 1883.

501. Pubblicazioni. Sezione di Scienze fisiche e naturali. A. Ròiti. Osserv. della elettricità atmosferica. — L. Luciani. Linee gen. della fisiologia del cervelletto. Firenze 1884.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

502. Archivio. Vol. XIX. Fasc. 1. Firenze 1889.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

503. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 211—254.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

504. Glas. H. 13 & 15. Belgrad 1889.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

505. Circulars. Vol. VIII. No. 74. 1889. 4to.

The Peabody Institute of the City of Baltimore.

506. XXII. annual report. June 1889. Baltimore 1889.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

507. Annals. Vol. XVIII. No. 9. 4to.

- * 508. Edw. C. Pickering. A large photographic telescope. — The Bruce photographic telescope. (Særtryk 1888—89.) 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

509. Memoirs. Vol. XIV. No. 1. P. 1—2. Cambridge 1889. 4to.

510. Bulletin. Vol. XVI. No. 5. Cambridge 1889.

The Trustees of the Newberry Library, Chicago.

511. Proceedings for the year ending Jan. 5, 1889. Chicago 1889.

The Geological and Natural history Survey of Minnesota, Minneapolis.

* 512. Annual Report. XVI. St. Paul 1888.

The Observatory of Yale University, New Haven.

513. Report. 1888—89. (New Haven 1889.)

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

514. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVII. No. 221—22. New Haven 1889.

The New York Academy of Sciences, New York.

515. Annals. Vol. IV. No. 10—11. New York 1889.

516. Transactions. Vol. VIII. Nos. 1—4. New York 1888—89.

The American Geographical Society, New York.

517. Bulletin. 1889. Vol. XXI. No. 2. New York.

The New York Microscopical Society, 12. College Place, New York.

518. Journal. Vol. V. No. 3. New York 1889.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

519. Annual Report of the Trustees. 1888—89. New York 1889.

520. Bulletin. Vol. II. No. 2. New York 1889.

The American Philosophical Society, Philadelphia.

521. Proceedings. Vol. XXVI. No. 129. Philadelphia 1889.

522. Report of the Committee appointed to assist the commission on amended orthography. (Philadelphia 1889).

* 523. List of deficiencies in the library. P. 1. (Philadelphia 1889).

524. Subject Register of papers publ. in the Transactions and Proceedings, with a Suppl. Philadelphia 1889.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

525. Proceedings. 1889. Part I. Philadelphia 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

526. Annual Report. 1888. Washington 1889.

* 527. Monthly Weather Review. April, May 1889. Washington 1889. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

528. Bulletin. No. 9. (Washington 1889.) 4to.

The National Academy of Sciences, Washington.

* 529. Memoirs. Vol. IV. P. 1. Washington 1888. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

* 530. Annual Report of the Board of Regents. 1886. P. 1. Washington 1889.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

531. Memorias. T. II. Cuaderno núm. 9—10. México 1889.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

532. Revista. Anno IV. No. 5—7. Rio de Janeiro 1889.

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia

533. Natuurkundig Tijdschrift. Deel XLVIII. Batavia 1889.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia

534. Notulen. Deel XXVI. 1888. Afl. 4. Batavia 1889.

535. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXII. Afl. 6. Batavia 1889.

536. J. A. v. d. Chijs. Dagh-Register int Casteel Batavia 1659. Batavia 1889.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

537. Mitteilungen aus der medicinischen Fakultät. Bd. I. Nr. 3. Tokio 1889. 4to.

The New Zealand Institute, Wellington.

538. Transactions and Proceedings. Vol. XXI. Wellington 1889.

S. A. Msgr. le Prince Albert de Monaco, secrétariat du Prince, 16. Rue St. Guillaume, Paris.

* 539. S. A. le Prince Albert. Sur un appareil nouveau pour la recherche des organismes pélagiques. (Extrait 1889).

Mr. L. Sluter Benson, New York (25. Bond Street).

* 540. L. Sl. Benson. Desideratum. 4to. (6 Expl.)

M. Antonio Favaro, professeur à l'université de Padoue.

* 541. A. Favaro. Di alcuni nuovi materiali per lo studio del carteggio di Ticone Brahe. — T. Brahe e la corte di Toscana. — Suppl. al carteggio di T. Brahe con G. A. Magini. Firenze 1889. (3 estratti.)

Herr Geheimmedicinalrath, Professor, Dr. med. Franz von Leydig, Würzburg, Selskabet's udenl. Medlem.

* 542. Fr. v. Leydig. Bemerkungen zum Bau der Nervenfasern. — Einiges über unsere braune Frösche. (2 Separat-Abdr. 1889.)

Hr. A. M. F. van Mehren, Dr. phil., Professor i østerl. Sprog ved Universitetet, Selsk. Medlem, København.

543. A. F. Mehren. Traités mystiques d'Avicenne. Fasc. 1. Leyde 1889. 4to.

M. É. Pergens, Bruxelles.

* 544. É. Pergens. Deux nouveaux types de Bryozoaires cténostomes. Bruxelles 1889. (Extrait des Mém. de la Soc. R. Malacolog. de Belgique T. XXIII.)

Hr. Akademiskretær Ph. Weilbach, København.

* 545. Ph. Weilbach. Wie sah Goethe aus. Ein Versuch. (Særtryk af Ztschr. f. bild. Kunst. 1889.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

546. Maanedsoversigt. Juli, August 1889. 1 Føl.

547. Bulletin météorologique du Nord. Août 1889.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

548. Ph. Weilbach. Fortegnelse over det kgl. Kunstakademis Bibliothek. København 1889.

Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

549. Forhandlingar 1888. (1—13 og Overs. m. Titelblad.) Christiania 1889.

Bergens Museum, Bergen.

550. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 9. Bergen 1889.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

551. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 6. Stockholm 1889.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Petersbourg.

552. Mémoires. Vol. III. No. 4. St.-Petersbourg 1889. 4to.

Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou.

553. Compte-Rendu. 1886—88. Moscou 1889.

554. Description systématique des collections du Musée Ethnographique Daschkow. Livr. 2. Moscou 1887.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.

* 555. Acta. T. XVI. Helsingfors 1888. 4to.

* 556. Öfversigt. T. XXX. 1887—88. Helsingfors 1888.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

557. Philosophical Transactions. Vol. 179. Part A—B. London 1889. 4to.

558. Proceedings. Vol. XLVI. No. 282. London 1889.

559. List of fellows. 30. November 1888. 4to.

560. R. v. Lendenfeld. A monograph of the horny sponges. London 1889. 4to.

The Royal Geographical Society, London.

561. Proceedings. Vol. XI. No. 9—10. London 1889.

The Meteorological Office, London.

* 562. Weekly Weather Report. Vol. VI. Nos. 19—35. — Summary. Jan.—March 1888, Febr.—April 1889. — Appendix. p. 3—4. London 1889. 4to.

The Zoological Society of London.

563. Transactions. Vol. XII. Part 9. London 1889. 4to.

564. Proceedings. 1889. P. 2. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

565. Iron. Vol. XXXIV. No. 868—73. London 1889. Fol.

Birmingham Philosophical Society, Birmingham.

566. Proceedings. Session 1887—88. Vol. VI. P. 1. Birmingham, s. a.

*Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage.
(Ved det Holl. General-Konsulat i København.)*

* 567. Flora Batava. Afl. 285—86. Leiden. 4to.

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

568. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. XVIII. Deel. Amsterdam 1889. 4to.

569. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 3^e Reeks. D. V. Afd. Natuurkunde. 3^e Reeks. D. V. Amsterdam 1888—89.

570. Jaarboek voor 1888. Amsterdam s. a.

571. Carmina in certamine Hoeufftiano probata. Amstelodami 1889.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

572. Chr. Huygens. Oeuvres complètes. T. II. La Haye 1889. 4to. (Ved en Fejltagelse er T. I sat under Vdsk. Akad. i Amsterdam i Boglisten for 1888 Nr. 358.)

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

573. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 7. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

574. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 11—13. 1889. 4to.

Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

575. Abhandlungen. 1888. Berlin 1889. 4to.

576. Sitzungsberichte. 1889. XXII—XXXVIII. Berlin 1889.

577. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. XVII. Berlin 1889.

Königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin, W.

* 578. Meteorologische Beobachtungen. 1889. H. 1. Berlin 1889. 4to.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau.

* 579. LXVI. Jahresbericht. Breslau 1889.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

580. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXIII. H. 4. Jena 1889.

Die Universität zu Kiel.

* 581. Chronik 1888—89. Kiel 1889.

* 582. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- und Sommerhalbjahr 1888—89. Kiel 1888—89.

* 583. 3. Festreden. Kiel 1889. 8^o & 4to.

* 584. 89. Dissertationen. Kiel o. a. St. 1888—89. 8^o & 4to.

Die Kön. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

585. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XI. No. II—IV. Leipzig 1889.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

586. Publicationen. XIX. C. V. L. Charlier. Ueber die Anwendung der Sternphotographie. Leipzig 1889. 4to.

Das Naturhistorische Museum in Lübeck.

587. Jahresbericht 1888. Lübeck 1889.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

588. Jahrbücher. Jahrg. 42. Wiesbaden 1889.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

589. Mittheilungen. Bd. XIX. Heft. 3. Wien 1889. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

590. Jahrbuch. 1889. Bd. XXXIX. Heft. 1—2. Wien 1889. 4to.

591. Verhandlungen. 1889. No. 10—12. Wien 1889. 4to.

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag.

592. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1888. Jahrg. 49. Prag (1889). 4to.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

593. Listy Chemické. Ročník XIII. Číslo 6—10. V Praze 1889.

Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.

594. Mittheilungen. Jahrg. 1888. Graz 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

595. Bollettino. Vol. III. Indice alfabetico. Roma 1889.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*596. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 1. Fasc. 10—12. Roma 1889. 4to.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

597. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 8. Roma 1889.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

598. Bollettino. 1889. No. 7—8. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

599. Bollettino. 1889. Num. 88 & 90. Firenze 1889.

600. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. I. Fasc. 9—10. VII. I codici Panciatichiani. Vol. I. Fasc. 2. Roma 1889.

*Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova.*601. Annali. Vol. XXVI. (Serie 2^a. VI.) Genova 1888.*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

602. Memorias. Tomo XIII, P. 2—3. Madrid 1888—89. (3 Expl.)

603. Revista de los progresos de las ciencias exactas &c. T. 22. No. 5—6—7. Madrid 1888—89. (3 Expl.)

Academia Real das Sciencias, Lisboa.

604. J. Ramos-Coelho. Historia do Infante D. Duarte. Tomo I. Lisboa 1889.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

605. Glas. H. 16. Belgrad 1889.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

606. Bulletin. Vol. XVII. No. 4. Cambridge 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 607. Monthly Weather Review. June 1889. Washington 1889. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

608. Bulletin. No. 10—12. (Washington 1889.) 4to.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

* 609. Inundacion de la ciudad de Leon. — Inundacion de la ciudad de Lagos. — Trayectoria del Ciclón de Septiembre 1888 a través de la isla de Cuba. México (1889). Fol.

Real Colegio de Belen, Habana.

* 610. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1887. 1. Trimestre. Habana 1889. Folio.

Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.

611. Revista. Anno IV. No. 8. Rio de Janeiro 1889.

*Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).*612. Boletín. T. XI. Entr. 3^a. Buenos Aires 1888. 2 Expl.*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

613. Notulen. Deel XXVII. 1889. Afl. 1. Batavia 1889.

614. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIII. Afl. 1. Batavia 1889.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

615. Journal of the College of Science. Vol. III. P. 1—2. Tōkyō 1889. 4to.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

616. Proceedings. New Series. Vol. I. Melbourne 1889. 2 Expl.

M. L. Darget, Pauilhac (Gers), France.

* 617. L. Darget. Théories directes de la somme des angles d'un triangle. (Extrait). 4to.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

618. Bulletin des publications nouvelles. Année 1889. 1—2. Trimestre. Paris 1889.

Generalmajor, Gehejmeraad, Nikolaj v. Kokscharow, St. Pétersborg, Selsk. udenl. Medlem.

619. Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. X. Sig. 7—14. St. Petersburg 1889.

M. Léon Lallemand, Avocat, associé de l'Académie Royale de Belgique, Paris (5. rue des Beaux-arts).

620. L. Lallemand. Les grands problèmes sociaux à l'Académie Royale d'Espagne. Paris 1889. 6 Expl.

Hr. Professor em. W. Lilljeborg, Upsala, Selsk. udenl. Medlem.

* 621. W. Lilljeborg. Sveriges och Norges Fiskar. 1—6. Häfte. (Upsala 1881—89.)

Miss Emily Malone, Stormanstown House, Glasnevin, Co., Dublin.

622. James Henry. Aeneidea. Vol. III. Parts 1—3. Dublin 1881—89.

Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.

623. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 12. 3-4. Stockholm 1889. 4to.

Hr. C. C. Ring, Landinspektør, Hjørring.

* 624. C. C. Ring. Rationel Nationaløkonomi anvendt paa Vareomsætningen og Montvæsenet. Kjøbenhavn 1889. 2 Expl.

Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor ved Reykjavík lærde Skole, Selsk. Medl., Reykjavík.

* 625. Skýrsla um hinn lærða skóla í Reykjavík. 1888—89. Reykjavík 1889.

626. Beyging sterkra sagnorða í Íslensku. 2. hefti. Reykjavík 1889.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

627. Bulletin météorologique du Nord. Septembre 1889.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Pétersbourg.

628. Mémoires. Vol. VIII. No. 1. St.-Pétersbourg 1888. 4to.

629. Bulletin. 1888. VII. No. 6—10. 1889. VIII. No. 1—5 & Suppl. St.-Pétersbourg 1888—89.

The Royal Society of London, W. (Burlington House.)

630. Proceedings. Vol. XLVI. No. 283. London 1889.

The Geological Society of London W. (Burlington House.)

631. Quarterly Journal. Vol. XLV. P. 3. No. 179. London 1889.

The Meteorological Office, London.

* 632. Hourly Readings. 1886. P. IV. London 1889. 4to.

* 633. Meteorological Observations at stations of the second order. 1885.
London 1889. 4to.*The Royal Microscopical Society, London.*

634. Journal. 1889. P. 4. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

635. Iron. Vol. XXXIV. Nos. 874—75. London 1889. Fol.

*Het Koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.
(Ved det Holl. General-Consulat i København.)*636. Nederlandsch kruidkundig Archief. Tveede Serie. D. V. 3. Stuk.
Nijmegen 1889.*L'Institut de France, Paris.*637. L. Aucoc. Lois, statuts et règlements concernant les anciennes
Académiés et l'Institut de 1635 à 1889. Paris 1889.*Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.*638. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 14.
1889. 4to.*Die königliche öffentliche Bibliothek zu Hannover. (Ved det danske
Udenrigsministerium.)*639. Dr. E. Bodemann. Der Briefwechsel des Gottfried Wilhelm Leibniz.
Hannover 1889.*Das kön. Württembergische statist.-topogr. Bureau, Stuttgart.*640. Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Jahrg. XII. Heft 1. Stuttgart
1889.*Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.*

641. Bollettino. Vol. IV. No. 3. Roma 1889.

La Società Geografica Italiana, Roma.

642. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 9. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

643. Bollettino. 1889. Num. 91. Firenze 1889.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

644. Mittheilungen. Bd. IX. Heft. 2. Berlin 1889.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

645. Memorie. Serie II. T. XXXIX. Torino 1889. 4to.

646. Atti. Vol. XXIV. Disp. 13—15. (Torino 1888—89.)

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

647. Almanaque Náutico para 1891. Madrid 1889. 4to.

The American Geographical Society, New York.

648. Bulletin. 1889. Vol. XXI. No. 3. New York.

*Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.** 649. Boletín mensual. T. I. Resumen del año de 1888. Med Titel og Register.
México 1888. 4to.

Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago de Chile.

650. Verhandlungen. Bd. II. Heft 1. Santiago 1889.

The Geological Survey of India, Calcutta.

651. Records. Vol. XXII. P. 3. Calcutta 1889.

Mr. L. Sluter Benson, New York (25. Bond Street).

*652. L. Sl. Benson. To all whom it may concern. 4to. (6 Expl.)

M. L. Darget, Pauilhac (Gers) France.

*653. L. Darget. Théories directes de la somme des angles d'un triangle. — La Division à la nique ou la trisection de l'angle. (Extraits, Auch, 1886 & 1889.) 4to.

Professor Francis E. Nipher, Washington University St. Louis, Mo.

*654. Fr. E. Nipher. Report on Missouri rainfall 1887. — The winding of Dynamo fields. (Extraits, St. Louis 1889.)

M. le professeur F. Gomes Teixeira, directeur de l'Académie polytechnique de Porto.

655. Gomes Teixeira. Curso de analyse infinitesimal. Calculo integral. — 1ª parte. Porto 1889.

Herr Professor, Dr. G. D. E. Weyer, Kiel.

*656. G. D. E. Weyer. Prüfung der Poisson'schen Deviationstheorie. (Separat-Abdruck, 1889.)

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm.

657. Bihang till Handlingar. Bd. XIV. Afd. 1—4. Stockholm 1889.

658. Astronomiska lakttagelser och Undersökningar. Bd. III. Häfte 2, 4—5. Stockholm 1888. 4to.

Kongl. Universitetet i Upsala.

659. Redogörelse. Läsåret 1888—89. Upsala 1889.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

660. Nouveaux Mémoires. T. XV. Livr. 6. Moscou 1889. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

661. Iron. Vol. XXXIV. Nos. 876—77. London 1889. Fol.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

662. Journal. New Ser. Vol. I. No. 2. London 1889.

The Royal Dublin Society, Dublin.

663. Scientific Transactions. Series II. Vol. IV. Part 2—5. Dublin 1889. 4to.

664. Scientific Proceedings. New Series. Vol. VI. Part 3—6. Dublin 1888—89.

L'École Polytechnique de Delft.

665. Annales. T. V. 1889. Livr. 1—2. Leide 1889. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

666. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 8. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

667. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 15. 1889. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

668. Annalen. Bd. IV. Nr. 2—3. Wien 1889.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

669. Almanach. 1889. Budapest 1889. (Ung.)

670. Rapports de la Section Philologique. T. XIV, 8—10. Budapest 1887—88. (Ung.)

671. Mémoires Philologiques. T. XXI, 1—2. Budapest 1887—88. (Ung.)

672. Ethnologische Mitteilungen aus Ungarn. I. Jahrg. 3. Heft. Budapest 1889. (Tysk.) 4to.

673. Rapports de la Section Historique. T. XIII, 9—12. XIV, 1—4. Budapest 1888—89. (Ung.)

674. Rapports de la Section des Sciences Politiques. T. IX, 8—10. X, 1—2 & 4. Budapest 1888—89. (Ung.)

675. Rapports de la Section Philosophique. T. III, 1. Budapest 1889. (Ung.)

676. Monumenta Comititalia Regni Transsylvaniae. Vol. XIII. Budapest 1888. (Ung.)

677. Bulletin Archéologique. T. VIII, 3—5. IX, 1—2. Budapest 1888—89. (Ung.)

678. Ungarische Revue. 1888, Nr. 7—10. 1889, Nr. 1—3. Budapest 1888—89. (Tysk.)

679. Rapports de la Section des Sciences Naturelles. T. XVII, 6. XVIII 1—5. Budapest 1887—89. (Ung.)

680. Bulletins des Sciences Naturelles et Mathématiques. T. VI, 2—9. VII, 1—3. Budapest 1888. (Ung.)

681. Mémoires des Sciences Naturelles et Mathématiques. T. XXIII. 1—3. Budapest 1888. (Ung.)

682. Dr. Pistóry Mór. Progrès et tendance de l'Économie Politique pendant les 15 dernières années. Budapest 1888. (Ung.)

683. A. Rentmeister. Lex falcidia és quarta falcidia. Budapest 1888. (Ung.)

684. Dr. I. Aesády. Les finances de la Hongrie sous Ferdinand I. Budapest 1888. (Ung.)

685. A. Beke & S. Barabás. George Rákoczy I et la S. Porte. Budapest 1888. (Ung.)

686. Dr. I. Fröhlich. Théorie générale de l'Électro-dynamomètre. Budapest 1888. 4to. (Ung.)

* 687. La Revue de l'Orient Nr. 20 avec Suppl. Budapest 1889. Fol. (Fransk.)

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*688. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 1—3. Roma 1889. 4to.*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

689. Bollettino. 1889. Num. 92. Firenze 1889.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

690. Glas. H. 17. Belgrad 1889.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

691. Circulars. Vol. VIII. No. 69—73. 1889. 4to.

692. American Journal of Mathematics. Vol. XI. No. 3—4. Baltimore 1889. 4to.

693. American Chemical Journal. Vol. XI. No. 1—5. Baltimore 1889.
694. American Journal of Philology. Vol. IX. No. 4. X. No. 1. Baltimore 1888—89.
695. Studies in Hist. and Polit. Science. VII. Series. Suppl. to III & IV—IX. Baltimore 1889.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
696. Bulletin. Vol. XVIII. Cambridge 1889.
- Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa.*
697. Proceedings. Vol. V. P. 1. Davenport, Iowa 1889.
- Professors James D. and Edvard S. Dana, New Haven, Conn.*
698. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVIII. Nos. 223—25. New Haven 1889.
- Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907 Walnut Street).*
- * 699. Catalogue of the geological Museum. P. III. Harrisburg 1889.
- * 700. Northern Anthracite Field. Atlas. Part III—IV. A.A. (Harrisburg 1889.)
- * 701. Atlas to Reports HH and HHH. (Harrisburg 1889.)
- The Portland Society of Natural History, Portland, Maine.*
- * 702. Proceedings. Session 1880—81. 9—14 & 16 Meeting. 1881—82. 1, 3, 8, 10—11 Meeting. 1888—89. 9 Meeting.
703. 5—12 Report of the commissioner of fisheries. 1871—78, Report 1879 & 1881. Augusta 1872—82.
704. N. C. Brown. A catalogue of the birds of Portland. Portland, Me. 1882.
- The American Association for the Advancement of Science, Salem, Mass.*
705. Proceedings. XXXVII. Meeting, held at Cleveland. Salem 1889.
- The California Academy of Sciences, San Francisco.*
706. Memoirs. Vol. II. No. 2. San Francisco 1888. 4to.
- * 707. Proceedings. Second series. Vol. I. P. 1—2. San Francisco 1888—89.
- La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.*
708. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno no. 5. México 1889. 4to.
- La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.*
709. Memorias. T. II. Cuaderno núm. 11. México 1889.
- Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.*
710. Revista. Anno IV. No. 9. Rio de Janeiro 1889.
- M. le docteur A. de Castro Lopez, Rio de Janeiro.*
711. Dr. Castro Lopez. «L'identité des comètes périodiques est une illusion des astronomes». Mémoire dédié à MM. Faye et Schiaparelli. Rio de Janeiro 1889.
- Herr Professor, Dr. Friedrich Goppelsroeder, Mülhausen i. E.*
712. Dr. F. Goppelsroeder. Über Capillar-Analyse. Wien s. a. Beilagen. Mülhausen i. E. 1889.
713. — Farbelectrochemische Mittheilungen. Mülhausen i. E. 1889.

Herr Dr. Robert Schram, prov. Leiter des k. k. Gradmessungs-Bureau, Wien.

714. R. Schram. Zur Frage der Eisenbahnzeit. Wien 1888. (Separatdruck.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kobenhavn.

715. Bulletin météorologique du Nord. Octobre 1889.

Bergens Museum, Bergen.

716. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 10. Bergen 1889.

Tromsø Museum.

717. Aarshefter. XII. Tromsø 1889.

718. Aarsberetning for 1888. Tromsø 1889.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 719. Mémoires. T. XXXVI. No. 17. T. XXXVII. No. 1. St.-Petersbourg 1889. 4to.

Geologiska Kommissionen, Helsingfors.

* 720. Finlands geologiska undersökning. Kartbladen No. 12, 13, 14--15. Folio. — Beskrifning till samme. Helsingfors 1888.

The Royal Government of Great Britain (Adm. Mr. J. Murray, Challenger Office, 32. Queen's Street, Edinburgh).

721. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology. Vol. XXXII. London 1889. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

722. Monthly Notices. Vol. XLIX. No. 9. Suppl. Number. London 1889.

The Royal Geographical Society, London.

723. Proceedings. Vol. XI. No. 11. London 1889.

The Linnean Society of London.

724. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. II. P. 18. Vol. IV. P. 3. Vol. V. P. 1—3. London 1888—89. 4to.

725. Transactions. Second Series. Botany. Vol. II. P. 16. London 1888. 4to.

726. Journal. Zoology. Vol. XX. No. 119—21. — Vol. XXI. No. 132. — Vol. XXII. No. 140. London 1888—89.

727. Journal. Botany. Vol. XXIII. No. 156—57. — Vol. XXIV. No. 163—64. Vol. XXV. No. 165—70. Vol. XXVI. No. 173. London 1888. — General-Index to the first 20 vols. London 1888.

728. List of the Linnean Society. 1888—89. London 1888.

The Royal Microscopical Society, London.

729. Journal. 1889. P. 5. London 1889.

The Zoological Society of London.

730. Proceedings. 1889. P. 3. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

731. Iron. Vol. XXXIV. Nos. 878—79. London 1889. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

732. Proceedings. Vol. VI. Part 6. Cambridge 1889.

- The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*
733. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. II. Manchester 1889.
- The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.*
734. Journal. Third Series. No. VI. Edinburgh 1889.
- De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*
735. Archives Néerlandaises. T. XXIII. Livr. 5. Harlem 1889.
- Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.*
736. Schriften. Jahrg. XXIX. Königsberg 1889. 4to.
- Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*
737. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XVIII. Abth. 3. — Philos.-philol. Cl. Bd. XVIII. Abth. 2. München 1889. 4to.
738. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1889. Heft 3. — Math.-phys. Classe. 1889. Heft 2. München 1889.
739. 4 Fest- und Gedächtniss-Reden. München 1888—89. 4to.
- Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*
740. Sitzungsberichte. Math.-naturw. Cl. 1889. I. Prag 1889.
- Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften (Jubilejni fond pro vědeckou literaturu českou), Praha (Prag).*
741. No. 2. Ed. Weyr. O theorii forem bilineárných. V Praze 1889.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
742. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 4. Roma 1889. 4to.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
743. Bollettino. 1889. Num. 93. Firenze 1889.
- La R. Accademia della Crusca, Firenze.*
744. Vocabolario. V^{ta} Impr. Vol. VI. Fasc. 3. Firenze 1889. 4to.
- La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia, comp., Firenze.*
745. Archivio. Vol. XIX. Fasc. 2. Firenze 1889.
- L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli.*
746. Atti. Serie seconda. Vol. III. Napoli 1889. 4to.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington.*
* 747. Monthly Weather Review. August 1889. Washington 1889. 4to.
- Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.*
* 748. Contributions to Canadian Palæontology. Vol. I. P. 2. Montreal 1889.
- Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.*
* 749. Boletín mensual. T. II. No. 1. México 1889. 4to.
750. A. de la Rosa. Estudio de la Filosofía y Riqueza de la Lengua Mexicana. Guadalajara 1889.
- The Seismological Society of Japan, Tōkyō.*
751. Transactions. Vol. XIII. P. 1. Yokohama 1889.

Universitets-Kvæsturen i København.

- * 752. Regnskabsberetninger. 1888—89. Kjøbenhavn 1889. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

753. Aarvog for 1886, II. 1887, II. 1888, I & III. Kjøbenhavn 1887—89. Fol.

754. Maanedsoversigt. Oktober 1889. Fol.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

755. Aarsberetning 1888—89. København 1889.

Bergens Museum, Bergen.

756. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 11. Bergen 1889.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiën, Stockholm.

757. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 7—8. Stockholm 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

758. Iron. Vol. XXXIV. Nos. 880—81. London 1889. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

759. Transactions. Vol. XIV. Part 4. Cambridge 1889. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

760. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 9. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

761. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 17. 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

762. Bollettino. 1889. Num. 94. Firenze 1889.

Academia Româna, Bucuresci.

763. Prof. I. Bianu. Psaltirea Scheiană. Tomul I. Textul in facsimile si transcriere. Bucuresci 1889.

764. Elena Sevastos. Nunta la Români. Studiū ist.-etnogr. comparativū. Bucuresci 1889.

The New York Microscopical Society, 12 College Place, New York.

765. Journal. Vol. V. No. 4. New York 1889.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de Méxicó.

766. Anales del Ministerio de Fomento. Tomo VIII. Méxicó 1887.

Sig. Paolo Molteni (Sesto S. Giovanni), Milano.

767. Le opere di Dante Allighieri come le vede P. Molteni. Libro 1—2 Milano 1889.

II.

Oversigt

over

de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilket det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1889 har modtaget Skrifter,

samt

alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numre.

(De i foranstaaende Bogliste med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.)

Danmark.

Universitets-Kvæsturen i København. Nr. 108, 752.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, København. Nr. 272, 334.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. Nr. 548, 755.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 208.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. Nr. 1, 109—110, 176—177, 209, 236, 271, 305—306, 371—372, 441—443, 546—547, 627, 715, 753—754.

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Roseneroneske Stiftelse, København. Nr. 373.

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. —

Islenskt Fornleifafélag, Reykjavík. Nr. —

Norge.

Det Kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania. Nr. —

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. Nr. 374.

- Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. —
 Den Norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. —
 Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —
 Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. 148—150.
 Videnskabs-Selskabet i Kristiania. Nr. 549.
 Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. 375.
 Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
 Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. —
 Bergens Museum. Nr. 2, 63, 178, 210, 273, 335—336, 376, 444, 550, 716, 756.
 Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. Nr. 179.
 Tromsø Museum. Nr. 717—718.

Sverig.

- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Nr. 3, 64, 151, 180, 274,
 377, 445, 551, 657—658, 757.
 Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm. Nr. 337.
 Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. Nr. —
 Kongl. Carolinska Universitet i Lund. Nr. 307—308.
 Kongl. Universitetet i Upsala. Nr. 659.
 Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 378.
 Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. Nr. —

Rusland og Finland.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Nr. 4—5, 338—339,
 379, 719.
 L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. Nr. 237.
 L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. 6, 174.
 La Commission Imp. Archéologique à St.-Pétersbourg. Nr. 275.
 La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. Nr. 446.
 Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. Nr. 552, 628—629.
 La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. —
 La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nr. 7—8, 380, 447—448,
 660.
 La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethno-
 graphie à Moscou. Nr. —
 Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. Nr. 553—554.
 Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Dorpat. Nr. 111, 340—341.
 Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. Nr. —
 L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. Nr. —

- Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis. Nr. 9.
 Geologiska Kommissionen, Helsingfors. Nr. 720.
 Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Nr. 555—556.
 L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. —
 Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. Nr. 10—11, 309—310.
 La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. 342.

Storbritanien og Irland.

- The Royal Government of Great Britain. Nr. 12, 152, 381, 721.
 The Under Secretary of State of India, London. Nr. —
 The British Association for the Advancement of Science, London. Nr. 13.
 The Royal Society of London. Nr. 14, 112, 153, 181, 238, 276, 382, 449,
 557—560, 630.
 The Royal Astronomical Society, London. Nr. 15, 182, 239, 277, 383, 450, 722.
 The Royal Geographical Society, London. Nr. 65, 154, 211, 278, 384, 451,
 561, 723.
 The Geological Society of London. Nr. 16—17, 343, 385, 452, 631.
 The Linnean Society, London. Nr. 18—22, 724—728.
 The Meteorological Office, London. Nr. 66—68, 155, 183—184, 386—388,
 562, 632—633.
 The Royal Microscopical Society, London. Nr. 23, 185, 311, 389, 634, 729.
 The Physical Society of London. Nr. —
 The Zoological Society of London. Nr. 390—391, 453, 563—564, 730.
 The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. Nr. —
 The Editors of Iron, 161 Fleet Street, London. Nr. 24, 69, 113, 156, 186,
 212, 240, 279, 312, 344, 392, 454, 565, 635, 661, 731, 758.
 The Birmingham Philosophical Society. Nr. 566.
 The Cambridge Philosophical Society. Nr. 25, 241, 280, 732, 759.
 The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds. Nr. 187.
 The Leeds Philosophical and Literary Society. Nr. —
 The Litterary and Philosophical Society of Liverpool. Nr. —
 The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. Nr. 393, 733.
 The Radcliffe Trustees, Oxford. Nr. 26.
 The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. Nr. 455, 662.
 The Royal Society of Edinburgh. Nr. —
 The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. Nr. 157.
 The Royal Physical Society, Edinburgh. Nr. 456.
 The Royal College of Physicians, Edinburgh. Nr. 313.
 The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Nr. 281, 734

- The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —
 The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —
 The Royal Irish Academy, Dublin. Nr. 27, 114, 188, 457.
 The Royal Dublin Society. Nr. 663—664.
 The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. Nr. —
 The Armagh Observatory, Ireland. Nr. —

Nederlandene.

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage. Nr. 70, 567, 636.
 De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Nr. 568—571.
 Het Kon. Zoologische Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. Nr. —
 L'École Polytechnique de Delft. Nr. 115, 394, 665.
 De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Nr. 345, 458, 572, 735.
 Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem. Nr. 459.
 De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. Nr. —
 La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. 28.
 Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. 314.
 Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. Nr. 460.
 Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. Nr. 242—243.

Belgien.

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. Nr. 461—467.
 Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. Nr. 29, 116, 282, 315, 395, 468, 573, 666, 760.
 L'Observatoire Royal de Bruxelles. Nr. 30—33.
 La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. Nr. —
 La Société Royale des Sciences de Liège. Nr. —

Frankrig.

- Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. —
 Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris. Nr. —
 Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. —
 Le Ministère de l'Instruction publique, Paris. Nr. —
 Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. —

- L'Institut de France, Paris. Nr. 637.
 L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. Nr. —
 L'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres de l'Institut de France, Paris.
 Nr. —
 L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris.
 Nr. —
 L'Observatoire de Montsouris, Paris. Nr. 469.
 Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.
 Nr. —
 La Société Botanique de France, Paris. Nr. 244.
 La Société Géologique de France, Paris. Nr. —
 La Société Zoologique de France, Paris. Nr. —
 L'École Polytechnique, Paris. Nr. —
 La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. —
 La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Nr. —
 La Société Linnéenne de Bordeaux. Nr. —
 L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Nr. —
 La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. Nr. —
 L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. Nr. —
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Nr. —
 La Société d'Agriculture de Lyon. Nr. —
 La Société Linnéenne de Lyon. Nr. —
 L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Nr. —
 La Société des Sciences de Nancy. Nr. —
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Nr. —
 La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

Schweiz.

- La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Nr. —
 La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. Nr. 470.
 Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Nr. 213, 471.
 Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen. Nr. 283, 396, 472,
 574, 638, 667, 761.

Tyskland.

- Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Nr. 284,
 397, 575—577.
 Das königl. Preuss. Meteorologische Institut, Berlin. Nr. 71, 473, 578.
 Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. Nr. 474.
 Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig, Altenburg. Nr. 117.

- Das königl. Christianeum, Altona. Nr. 285.
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Nr. 398
- Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. Nr. 475.
- Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. Nr. 579.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Nr. 399.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. Nr. 476.
- Der naturwissensch. Verein des Regierungsbezirks Frankfurt, Frankfurt a. O. Nr. 118.
- Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Nr. 346.
- Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Nr. 286.
- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. Nr. 214.
- Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. Nr. 215—216.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. Nr. —
- Die Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. Nr. 287, 400, 477.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg. Nr. —
- Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —
- Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. Nr. 639.
- Die Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. Nr. 217, 401, 580.
- Die Universität zu Kiel. Nr. 581—584.
- Die königl. Sternwarte bei Kiel. Nr. —
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. Nr. 245.
- Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel. Nr. 316—317.
- Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländischer Alterthümer, Kiel. Nr. 34, 478.
- Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. Nr. 736.
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. Nr. 35, 72, 246—247, 318, 402—403, 479, 585.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. Nr. 73, 189, 319, 404, 480, 586.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 481.
- Der Verein für Erdkunde im Leipzig. Nr. —
- Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. Nr. —
- Das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. 587.
- Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 36, 74—75, 288, 405, 482, 737—739.
- Die königl. Sternwarte bei München. Nr. —

- Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. Nr. 119, 406, 483.
- Das Direktorium des Germanischen National-Museums in Nürnberg. Nr. 190—192.
- Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —
- Das kön. Württembergische Statistisch-topographische Bureau, Stuttgart. Nr. 347, 640.
- Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. Nr. 76, 588.
- Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. Nr. 484—485.

Østerrig og Ungarn.

- Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 37—41, 348—351.
- Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. Nr. 42, 407, 589.
- Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. —
- Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. Nr. 158, 218, 289, 352—353, 486, 590—591.
- Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. Nr. —
- Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Nr. 77, 487.
- Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. Nr. 43, 248, 668.
- Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Nr. 488—490, 740, Jubilejní fond, 491, 741.
- Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. Nr. 592.
- Spolek Chemiků Českých, Prag. Nr. 249, 593.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. Nr. 594.
- La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. Nr. 320.
- Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. Nr. —
- Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Nr. 669—687.
- Hrvatsko Arkeologičko Druztvo, Zagreb (Agram). Nr. 159, 321, 492.
- La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Druztvo) à Zagreb (Agram). Nr. —
- Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Nr. —

Italien.

- Il Ministero di pubblica istruzione, Roma. Nr. —
- Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. 44, 123, 250, 354, 595, 641.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma. Nr. 160, 219, 290, 322, 408, 493—494, 596, 688, 742.

- La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. Nr. —
- La Società Geografica Italiana, Roma. Nr. 124, 193, 251, 291, 323, 409, 495, 597, 642.
- Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. Nr. 125, 220, 324, 410, 496—497, 598.
- L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Nr. 126—127.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Nr. 45, 128—130, 161—162, 194—195, 221—222, 252—253, 292—293, 325—326, 355, 411, 498, 599—600, 643, 689, 743, 762.
- La Reale Accademia della Crusca, Firenze. Nr. 254, 744.
- Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. Nr. 499—501.
- La Società Entomologica Italiana, Firenze. Nr. 46—47.
- La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. Nr. 327, 502, 745.
- Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. Nr. 601.
- Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. Nr. —
- La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. Nr. —
- L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli. Nr. 196, 746.
- Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn', zu Neapel. Nr. 131, 412, 644.
- La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —
- La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Nr. 223, 413—414, 503.
- L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. 357.
- La Reale Accademia delle Scienze di Torino. Nr. 132, 163, 197, 224, 294, 356, 415, 645—646.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. Nr. 225, 328.

Spanien.

- La Real Academia de Ciencias Exactas &c. de Madrid. Nr. 358, 602—603.
- La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. Nr. 198.
- El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Nr. 133, 647.

Portugal.

- Academia Real das Sciencias, Lisboa. Nr. 604.
- La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

Rumænien.

- Academia Româna, Bucuresci. Nr. 763—764.

Grækenland.

Ἡ Ἐθνικὴ Βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις. Nr. —

Serbien.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. Nr. 120—122, 504, 605, 690.

Amerika.

The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York.
Nr. —

Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. Nr. 78, 255—260, 505,
691—695.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. Nr. 506.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. Nr. 79—80.

The Boston Society of Natural History, Boston. Nr. 359.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. Nr. —

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 48, 81—82,
329—330, 360, 507—508.

The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.
Nr. 49—50, 83, 134, 416, 509—510, 606, 696.

The Trustees of the Newberry Library, Chicago. Nr. 511.

Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. Nr. 697.

The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio. Nr. 135,
295.

Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa. Nr. —

The Wasburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison. Nr. —

The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. —

The Geological and Natural history Survey of Minn., Minneapolis. Nr. 512.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. Nr. —

The Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 513.

Prof. James D. and E. S. Dana, New Haven, Conn. Nr. 84, 261, 361, 514,
698.

New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. Nr. 85.

The New York Academy of Sciences, New York. Nr. 86—87, 515—516.

The American Geographical Society, New York. Nr. 88, 199, 296, 517, 648.

The American Museum of Nat. History, Central Park, New York. Nr. 519—520.

The New York Microscopical Society, New York. Nr. 164, 331, 518, 765.

The Ohio State Board of Agriculture, Ohio. Nr. —

- The American Philosophical Society, Philadelphia. Nr. 89, 136, 262—263, 521—524.
- The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —
- The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. Nr. 90—91, 264, 699—701.
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Nr. 297, 525.
- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Nr. —
- The Portland Society of Natural history, Portland. Nr. 702—704.
- The Academy of Science of St. Louis. Nr. 362.
- The Minnesota Historical Society, St. Paul. Nr. 92.
- The American Association for the Advancement of Science, Salem. Nr. 705.
- The Essex Institute, Salem. Nr. 93—94.
- The Peabody Academy of Sciences, Salem. Nr. —
- The California Academy of Sciences, San Francisco. Nr. 706—707.
- The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San Jose, Cal. Nr. 137.
- The Comptroller of the Currency, Washington. Nr. —
- The Commissioner of Agriculture, Washington. Nr. —
- The Chief Signal Officer of the U. S. army, Washington. Nr. 51, 95—96, 138, 165—166, 265, 332, 363, 526—527, 607, 747.
- The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 200, 298, 528, 608.
- The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. Nr. 97, 299—300.
- The United States Naval Observatory, Washington. Nr. —
- The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. —
- The National Academy of Sciences, Washington. Nr. 417, 529.
- The Philosophical Society of Washington. Nr. —
- The Smithsonian Institution, Washington. Nr. 98, 266, 418, 530.
- The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. Nr. 52, 139.
- The Canadian Institute, Toronto. Nr. 419—420.
- Geol. and Natural history Survey of Canada, Ottawa. Nr. 748.
- Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México. Nr. 140, 421, 609, 649, 749—750, 766.
- La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. Nr. 708.
- La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, México. Nr. 226.
- La Sociedad científica «Antonio Alzate», México. Nr. 141, 167, 301, 422, 531, 709.
- Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 201, 610.
- La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. 423.
- Museo Nacional, República de Costa Rica, San José. Nr. —
- El Observatorio nacional de Santiago, Chile. Nr. —

- Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago, Chile. Nr. 143, 650.
 Imperial Observatorio do Rio de Janeiro. Nr. 99—100, 142, 333, 424, 532,
 611, 710.
 Biblioteca nacional do Rio de Janeiro. Nr. 168—169.
 Museu nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
 El Museo Nacional de Buenos Aires. Nr. 170.
 La Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina, Córdoba.
 Nr. 612.

Asien.

- De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. Nr. 533.
 Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.
 Nr. 227—229, 364—366, 534—536, 613—614.
 Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 267—268.
 The Government of Bengal, Calcutta. Nr. —
 The Geological Survey of India, Calcutta. Nr. 53—55, 230, 302, 425, 651.
 The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. Nr. 202,
 231, 303, 426—428.
 The Government Observatory, Madras. Nr. 171.
 The Imperial University of Tōkyō, Japan. Nr. 101—102, 429, 537, 615.
 The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. 751.
 The Hongkong Observatory. Nr. —

Afrika.

- La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. Nr. —

Australien.

- The Post Office and Telegraph Dep. Adelaide. Nr. —
 The Royal Society of Victoria, Melbourne. Nr. 56, 103, 616.
 The Linnean Society of New South Wales, Sydney. Nr. 57—58.
 The New Zealand Institute, Wellington. Nr. 538.

Personer.

- Albert, Prins af Monaco, Sekretariat i Paris. Nr. 172, 367, 430, 539.
 Amari, M., Prof. et Sénateur, Florens, Selsk. udenl. Medl. Nr. 368.
 Benson, L. S., New York. Nr. 304, 431, 540, 652.
 Bonaparte, Roland, Prince, Paris. Nr. 232.
 Bouriand, F., Éditeur gérant, Paris. Nr. 144.

- Brown, M. A., Miss, Chicago. Nr. 173.
 Buelna, E., Lic., México. Nr. 432.
 Caligny, Hûe de, Marquis, Versailles. Nr. 269.
 Conklin, W. A., Ph. D., Philadelphia. Nr. 145.
 Darget, L., Pauilhac (Gers), France. Nr. 617, 653.
 Döllén, W., St. Petersburg. Nr. 174.
 Einstein, L., se Steins Buchhdl.
 Ernst, A., Prof. Dr., Carácas. Nr. 369.
 Erslev, K., Prof. Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 433.
 Favaro, A., Professeur, Padoue. Nr. 541.
 Frentz, A., Direktor, Bryssel. Nr. 104, 434.
 Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, Paris. Nr. 435, 618.
 Goppelsroeder, F., Prof. Dr., Mülhausen i. E. Nr. 712—713.
 Henry, James, se Miss Malone.
 Hûe de Caligny, Marquis, Versailles. Nr. 269.
 Huidekoper, R. S., M. D., Philadelphia. Nr. 145.
 Kokscharow, N. v., Generalmaj., St. Petersburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 619.
 Krause, G., Dr., Cöthen. Nr. 234.
 Lallemand, L., Paris. Nr. 59, 270, 620.
 Leffler, G. Mittag-, Prof. Dr., Stockholm, Selsk. udenl. Medl. Nr. 204, 623.
 Leydig, Fr. v., Geheimeraad, Prof. Dr. med., Würzburg, Selsk. udenl. Medl.
 Nr. 105, 203, 542.
 Liljeborg, W., Prof. em., Upsala, Selsk. udenl. Medl. Nr. 621.
 Lopez, A. de Castro, Rio de Janeiro. Nr. 711.
 Loseth, E., Cand. mag., Kristiania. Nr. 436.
 Malone, Emily, Miss, Dublin. Nr. 622.
 Mehren, A. M. F. van, Prof. Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 146, 543.
 Molteni, P., Milano. Nr. 767.
 Naue, J., Dr., München. Nr. 437.
 Nipher, F. E., Professor, St. Louis. Nr. 654.
 Pergens, E., Bryssel. Nr. 544.
 Petersen, O. G., Doc. Dr., København. Nr. 60—62.
 Petersen, C. G. Joh., Dr. phil., København. Nr. 106.
 Plateau, F., Professeur de l'Univ. de Gand. Nr. 205.
 Preudhomme de Borre, A., Conservateur au Musée, Bruxelles. Nr. 206.
 Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 147, 438.
 Ring, C. C., Landinspektør, Hjørring. Nr. 624.
 Schmidt, J., Prof. Dr., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 439.
 Schram, R., Dr., Wien. Nr. 714.

- Schwoerer, E., Professeur, Colmar. Nr. 370.
Stein, A., Buchhandlung, Nürnberg. Nr. 233.
Steenstrup, Joh., Prof., Dr. jur., Selsk. Medlem, København. Nr. 175.
Teixeira, F. G., Professeur, directeur de l'Acad. polyt. de Porto. Nr. 655.
Tesar, Fr., Prag. Nr. 207.
Thiele, T. N., Prof. Dr., Selsk. Medlem, København. Nr. 235.
Thomsen, Vilh., Prof. Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 107.
Thorkelsson, Jón, Dr., Rektor ved Reykjavíks lærde Skole, Selskabets
Medlem. Nr. 625—626.
Ulrichs, C. A., Aquila degli Abruzzi. Nr. 440.
Weilbach, Ph., Akademisekretær, København. Nr. 545.
Weyer, G. D. E., Professor, Dr., Kiel. Nr. 656.
-

III.

Sag- og Navnefortegnelse.

- Academia Româna* i Bukarest faar et Expl. af Regesta Dipl., S. (55).
- Académie Royale de Serbie*, Belgrad, træder i Bytteforb. med Selsk., S. (25).
- Aktstykker og Oplysninger* osv. i Kristian IV's Tid, udg. af Selsk. for Udg. af Kilder til Dansk Historie, S. (13) og (42).
- Alkaloider* og deres Ækvivalenttal, Bestemmelser heraf, Afhdl. af Assistent *A. Christensen* indsendes i Ferien, Betænkn. herover, S. (54)—(55), opt. i Overs. S. 105—138.
- Alkoholradikalers* Forb. m. Metaller, kemisk Prisopgave, S. (27)—(28).
- Amari, Michele*, Prof., Senator, Florens, Selsk. udenl. Medl., død, S. (51), (64).
- Amplitude diurne de l'aiguille aimantée &c.*, Medd. af Bestyrer af Meteor. Inst. *A. Paulsen*, S. (63), opt. i Overs. S. 179—182.
- Anatomie des fourmilions*, Medd. af Museumsinsp. Dr. *F. Meinert*, S. (33), opt. i Overs. S. 43—66.
- Anonymus Ravennas*, Afhdl. herom og om Navnet Normanner, af Geh. *E. Kunik* i St. Petersburg, S. (26).
- Aperçu des travaux de l'Académie*, p. XI—XIII.
- Aurore boréale*, Medd. af Bestyrer af Meteor. Inst., *A. Paulsen*, S. (32), opt. i Overs. S. 67—95.
- Baltzer, L.*, Atlas over Båhus Läns Hällristningar, Genstand for Foredrag af Prof. em. *Jap. Steenstrup*, S. (57), fortsat S. (57).
- Barfoed, C. T.*, Prof., Dr. med. & phil., Selsk. Medlem, død, S. (47), (64).
- Belgrad*, l'Académie R. de Serbie, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Bladhvepseslægterne Lophyrus, Lyda og Nematius*, Prisopg. f. det Classenske Legat, Besvar. indkommer, S. (56).
- Bohr, Chr.*, Lektor, Dr., Undersøgelser over Oxyhæmoglobinkrystallernes løst bundne Ilt, S. (47), Sur la respiration pulmonaire, Afhdl., opt. i Overs., S. 139—178.
- Bondestandens Stilling* i Danmark i det 17de Aarh., Medd. af Dr. *J. A. Fridericia*, S. (47).
- Broch, O. J.*, Professor, Dr. phil., Kristiania, Selsk. uden Medlem, død, S. (25), (64).
- Budget* for 1890 fremlægges, S. (58), trykt, S. (59)—(62).

- Båhus Läns Hällristningar*, Atlas af *L. Baltzer*, Genstand for Foredrag af Prof. em. Dr. *Jap. Steenstrup*, S. (57), fortsat, S. (57).
- California*, Lick Observatory der træder i Bytteforbindelse m. Selsk., S. (25).
- Carlsbergfondet*, dets Direktion fremlægger Aarsberetning, S. (14)—(24), Rettelse til S. (23), se S. (4), Stadfæstelse af 3dje Tillæg til Statuter, S. (24), (66), Valg af Bestyrelsesmedlem, S. (49), (66).
- Cavallin, Chr.*, Prof., Dr. phil., Lund, opt. til udenl. Medlem, S. (43), (64), takker for Opt., S. (46).
- Chevreul, N. E.*, Prof., Medl. af det franske Inst., Paris, Selsk. udenl. Medl., død, S. (45), (64).
- Cloroformprocessen*, Afhdl. af Cand. mag. *E. Koefoed*, fremlægges, S. (51).
- Christensen, A.*, Assistent ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, indsender en Afhdl. Bestemmelse af frie Alkaloider og deres Ækvi-valenttal osv., Betækn. herover, S. (54)—(55), opt. i Overs. S. 105—138.
- Christiansen, C.*, Prof., meddeler Nyere Iagttagelser over elektriske Bølger, S. (42), opt. i Overs. S. 183—197, Medl. af Udv. ang. Dr. *A. Lehmanns* Afhdl. «Skelneloven», S. (46).
- Classenske Legat*, Prisopgaver udsættes, S. (29)—(30), Besvarelse indkommer, S. (56).
- Cobet, C. G.*, Professor i Leiden, Selsk. udenl. Medl., død, S. (56), (64).
- Congrès de la Soc. géologique de France*, afholdes i Paris, S. (44).
- Congrès international de Zoologie*, afholdes i Paris, S. (44).
- Congrès de la Société Botanique de France*, afholdes i Paris, S. (46).
- Cope, E. D.*, Professor, Philadelphia, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (55).
- Crone, C.*, Dr. phil., indsender Afhdl. om Flod og Ebbe ved København, S. (58).
- Danmarks Administration* i det 15de Aarh., hist. Prisopgave, S. (26)—(27).
- Darboux, G.*, Professor, Medl. af det franske Inst., Paris, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (50).
- Deklinationsnaalens* daglige Amplituder, Modsætningsforh. i Variationerne, Medd. af Bestyrer *A. Paulsen*, S. (63), opt. i Overs. paa Fransk, S. 179—182.
- Denison University* i Granville, the scient. Laboratory, træder i Bytteforb. med Selsk., S. (25).
- Dictyozamites* Oldham, Afhdl. herom af Prof. Dr. *A. G. Nathorst* i Stockholm, fremlægges, S. (51), opt. i Overs. paa fransk S. 96—104.
- Donders, F. C.*, Professor, Dr., Utrecht, Selsk. udenl. Medl., død, S. (43), (64).
- Edinburgh*, Research Laboratory of the R. Coll. of Physicians, træder i Bytteforb. med Selsk., S. (47).
- Elektriske Bølger*, nye Iagtt. herover, af Prof. *C. Christiansen*, S. (42), opt. i Overs. under Titel: Den elektromagnetiske Lystheori, S. 183—197.
- Engelstoft, C. T.*, Dr. theol., Biskop over Fyns Stift, Selsk. Medlem, død, S. (25), (64).
- Finsen, V.*, fhv. Højesteretsassessor, Dr. jur., Medl. af Udv. ang. den *Madviske* Æresmedaille, S. (31)—(32).

- Fladers Sammenhæng*, Medd. af Prof. Dr. *Jul. Petersen*, S. (14).
- Flod og Ebbe* ved København, Afhdl. af Dr. *C. Crone*, indsendes, S. (58).
- Forbeninger* i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg, særl. hos Siluroiderne, Afhdl. af Dr. *W. Sørensen*, indsendes, S. (43), Betænkning, S. (52)—(53).
- Forelæsninger* over almind. Jagttagelseslære, af Prof. Dr. *T. N. Thiele*, freml. i Selsk., S. (37).
- Fremlagte Skrifter*, S. (13), (25), (32), (36), (37), (42), (44), (46), (49), (50), (55), (56), (57), (63).
- Fridericia, J. A.*, Dr. phil., Medd. om Bondestandens Stilling i Danmark i det 17de Aarh., S. (47).
- Følelsernes Systematik*, filos. Prisopg., Besvarelse af Dr. *Alfr. Lehmann*, bedømt og belønnet, S. (33)—(34).
- Galilei*, Udg. af hans Skrifter, Anmodn. om Skrivelser til eller fra denne, S. (37).
- Gegenbaur, C.*, Professor, Dr. phil., Heidelberg, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (55).
- Gesellschaft f. Morphologie und Physiologie*, München, træder i Bytteforb. med Selsk., S. (25).
- Granville*, Ohio, Denison University, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Griffenfelds Domfældelse*, Opfattelsen heraf, Medd. af Rigsarkivar *A. D. Jørgensen*, S. (56).
- Græsk*, Middelalderens Studium af gr. Math., Medd. af Dr. *J. L. Heiberg*, S. (45), Middelald. Kendskab til Gr., Medd. af samme, S. (63), opt. i Overs. S. 198—204.
- Guldmedaille*, Selsk., tilkendes Dr. *Alfr. Lehmann* for Besvar. af en filos. Prisopg., S. (34), (66).
- Halphen, G. H.*, chef d'escadron, Medl. af det franske Inst., Versailles, opt. til udenl. Medl., S. (44), (65), takker f. Opt., S. (46), død, S. (49), (64).
- Heiberg, J. L.*, Dr., Skolebestyrer, Medd. om Middelalderens Studium af græsk Matematik, S. (45), medd. Bidrag til Belysning af Middelalderens Kendskab til Græsk, S. (63), opt. i Overs. S. 198—204.
- Helleristningers* Tydning og Betydning for Forhistorien, Prof. em. Dr. *Jap. Steenstrups* Opfattelse heraf, Foredrag, S. (57), fortsat, S. (57).
- Historisk-filosofisk Klasse* fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af den filos. Prisopgave, S. (33)—(34), Formand genvælges, S. (45).
- Holm, E.*, Prof. Dr., Medl. af Udv. ang. Regler for den *Madvigsk* Æresmedaille, S. (31)—(32).
- Holmgren, A. F.*, Prof. Dr. phil., Upsala, opt. til udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (46).
- Høffding, H.*, Prof. Dr., fremlægger en Afhdl. Psykologiske Undersøgelser, S. (43), opt. i Skr., S. (55), (66), Medl. af Udv. ang. Dr. *A. Lehmanns* Afhdl. »Skelneloven» o. s. v., S. (46).
- Jagttagelser*, nyere, over elektriske Bølger, Medd. af Prof. *C. Christiansen*, S. (42), opt. i Overs. under Titel: Den elektromagnetiske Lystheori, S. 183—197.

- Iagttagelseslære*, alm., Forelæsninger herover af Prof. Dr. *T. N. Thiele*, fremlagte i Selsk., S. (37).
- Jhering*, *R. v.*, Prof., Dr. juris, Gehejmeraad, Göttingen, opt. til udenl. Medl., S. (43), (64), takker for Opt., S. (46).
- Johnstrup*, *Fr.*, Professor, genvælges til Medl. af Kassekommissionen, S. (45), (65), genvælges til dens Formand, S. (50), (65), fremlægger et Arb. af et udenl. Medl. (*A. G. Nathorst*), S. (51).
- Joule*, *J. P.*, Dr., Fysiker, Manchester, Selsk. udenl. Medl., død, S. (51), (64).
- Jørgensen*, *A. D.*, Rigsarkivar, Medd. om Opfattelsen af Griffenfelds Domfældelse, S. (56).
- Jørgensen*, *S. M.*, Prof. Dr., fremlægger en Afhdl. af Cand. mag. *E. Koefoed*, Om Chloroformprocessen, S. (51), Medl. af Udvalget ang. *A. Christensens* Afhdl. Bestemmelse af frie Alkoloider og deres Ækvivalenttal osv., S. (54).
- Kassekommissionen* fremlægger Regnskabsoversigt f. 1888, S. (37), trykt, S. (38)—(41). Fratrædende Medlem genvælges, S. (45), (65). Dens Formand genvælges, S. (50), (65), fremlægger Budget for 1890, S. (58)—(62).
- Koefoed*, *E.*, Cand. mag., Afhdl. om Chloroformprocessen, fremlagt af Prof. Dr. *S. M. Jørgensen*, S. (51).
- Krabbe*, *H.*, Dr. med., Medl. af Udv. ang. Dr. *W. Sørensens* Afhdl. om Forbeninger i Svømmeblæren osv., S. (43).
- Kroman*, *K.*, Professor, Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *A. Lehmanns* Afhdl. «Skelneloven» osv., S. (46).
- Kunik*, *E.*, Gehejmeraad, St. Petersburg, Selsk. udenl. Medl., sender en Afhdl. om Normanner og Anonymus Ravennas, fremlægges af Prof. Dr. *Joh. Steenstrup*, S. (26).
- Leffler*, *G. Mittag*, Professor, Dr. phil., Stockholm, opt. til udenl. Medl., S. (44), (65), takker f. Optag., S. (46).
- Lehmann*, *Alfr.*, faar Selsk. Guldmedaille for Besvar. af en filos. Prisopg. om Følelsernes Systematik, S. (33)—(34), (66), indsender en Afhdl. om «Skelneloven», S. (46), Betænkn. afg., S. (47)—(49), opt. i Skr., S. (55), (66).
- Leuckart*, *R.*, Professor, Dr., Leipzig, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (47).
- Lick Observatory*, Californien, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Lie*, *S.*, Professor, Dr. phil., Leipzig, opt. til udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Opt., S. (46).
- Liljeborg*, Prof. em., Dr. med., Upsala, opt. til udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Opt., S. (46).
- Lorenz*, *L.*, Etatsraad, Dr., Foredr. over Lysbevægelsen i og udenfor en af plane Lysbølger belyst Kugle, S. (51).
- Lütken*, *C. F.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. *W. Sørensens* Afhdl. om Forbeninger i Svømmeblæren osv., S. (43), valgt til Formand for den naturvid.-math. Klasse, S. (45), Afhdl. om «Tandhvaler», opt. i Selsk. Skr. S. (46), (66).

- Lysbevægelsen* i og udenfor en af plane Lysbølger belyst Kugle, Foredr. af Etatsraad, Dr. *L. Lorenz*, S. (51).
- Lystheori*, den elektromagnetiske, Medd. af Prof. *C. Christiansen*, S. (42), opt. i Overs. S. 183—197.
- Madvigske Æresmedaille*, Regler for dens Bortgivelse, S. (31)—(32).
- Marsh, O. C.*, Prof., New Haven, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65).
- Meinert, F.*, Dr., Museumsinspektør, medd. Bidrag til Myreløvernes Anatomi, S. (33), opt. i Overs. paa Fransk, S. 43—66, Medd. om Snyltefluer hos Hvirveldyr, S. (63).
- Mendeleeff, D.*, Professor, St. Petersborg, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Opt., S. (46).
- Mendes og Thmuis* i Nedreægypten, Medd. herom af Prof. Dr. *J. L. Ussing*, S. (13), opt. i Overs. S. 1—24, rés. français, p. VIII—X.
- Mesozoiske Lerarter* paa Bornholm, Prisopg. f. det Thottske Legat, Besv. af Cand. mag. *K. Rørdam*, bedomt og belønnet, S. (34)—(36).
- Middelalderens*, Studium af græsk Math., Medd. af Dr. *J. L. Heiberg*, S. (45), dens Kendskab til Græsk, Medd. af samme, S. (63), opt. i Overs. S. 198—204.
- München*, Gesellsch. f. Morph. u. Physiologie, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Mycorhiza* hos Bogen, Prisopgave for det Classenske Legat, S. (29)—(30).
- Myreløvernes Anatomi*, Bidrag hertil meddeles af Museumsinsp. Dr. *F. Meinert*, S. (33), opt. i Overs. paa Fransk, S. 43—66.
- Nathorst, A. G.*, Prof., Dr. phil., Intendant ved Riksmuseet, Stockholm, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Opt., S. (46), Afhdl. om Dictyozamites Oldham fremlægges af Prof. *Johnstrup*, S. (51), opt. i Overs. paa fransk, S. 96—104.
- Naturvidenskabelig-mathematisk Klasse* fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af en Opg. for det Thottske Legat, S. (34)—(36), vælger Formand, S. (45).
- Nilson, L. F.*, Prof. ved Landbruksakad., Stockholm, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Opt., S. (46).
- Nordlyset*, Bidrag til vort Kendskab dertil, Meddelelse af Bestyrer af Meteor. Inst. *A. Paulsen*, S. (92), opt. i Overs. paa Fransk, S. 67—95.
- Normanner*, Afhdl. herom og om Anonymus Ravennas af Geh. *E. Kumik* i St. Petersborg, S. (26).
- Ottars Beretning* om Hvalros- og Hvalfangst, et Skrift af Prof. em. *Jap. Steenstrup*, fremlagt i Selsk., S. (63).
- Oxyhæmoglobinkrystallernes løst bundne Ht*, Undersøgelser af Lektor, Dr. *Chr. Bohr* og Dr. med. *S. Torup*, S. (47).
- Paulsen, A.*, Bestyrer af Meteor. Inst., meddeler Bidrag til vort Kendskab til Nordlyset, S. (32), opt. i Overs. paa Fransk, S. 67—95, Medl. af Udv. ang. Dr. *C. Crones* Afhdl. om Flod og Ebbe ved København, S. (58), Medd. vedrørende Deklinationsnaalens dagl. Amplituder i de arktiske og i de temp. Egne, S. (63), opt. i Overs. paa Fransk, S. 179—182.
- Petersen, Jul.*, Prof., Dr., Medd. om Fladers Sammenhæng, S. (14).

- Phratri-Beslutninger* fra Dekeleia, Afhdl. af Prof. Dr. J. L. Ussing, opt. i Skr., S. (32), (66).
- Podostemaceae*, III, Afhdl. af Prof. Dr. E. Warning, opt. i Skr. S. (25), (66).
Prisopgaver udsættes, S. (26)—(31), Résumé heraf, p. III—VII, Besvarelser bedømmes, S. (33)—(36), Besvarelser indkomme, S. (56).
- Præsidenten*, Selsk., tager i Ferien Bestemmelse om et Udvalgs Nedsættelse, S. (54).
- Psykologiske Undersøgelser*, Afhdl. af Prof. Dr. H. Høffding, opt. i Skr., S. (55), (66).
- Questions mises au concours*, p. III—VII.
- Redaktøren* fremlægger Skrifter, S. (25), (55), (56), ved Sekretæren, S. (32), (42), (46), fremlægger Oversigten, S. (36), (55), ved Sekr., S. (42), genvælges, S. (45), (65).
- Regestakommissionen*, Forslag vedtaget, S. (13) (jfr. Overs. 1888, S. (74)—(75)), fremlægger 2. R., I. Bd.s 6. Hefte, S. (37), Forslag om Udgiv. af 2. Rækkes II. Bd., S. (58).
- Regnskabs-Oversigt* for 1888, fremlægges, S. (37), trykt, S. (38)—(41).
- Respiration pulmonaire*, sur la, Afhdl. af Lektor, Dr. Chr. Bohr, opt. i Overs. S. 139—178.
- Revisor* genvælges, S. (45), (65).
- Royal College of Physicians* i Edinburgh, dets Research laboratory træder i Bytteforb. med Selsk., S. (47).
- Rørdam, K.*, Cand. mag., faar en Præmie paa 600 Kr. af det Thottske Legat for Besv. af Prisopg. om Mesozoiske Lerarter, S. (36), (66).
- Sammenhæng*, Fladers, Medd. herom af Prof. Dr. J. Petersen, S. (14).
- Sanskrit som levende Sprog*, filolog. Prisopg., Besvarelse indkommer, S. (56).
- Schübeler, F. C.*, Prof., Dr. phil., Kristiania, opt. til Selsk. udenl. Medl., S. (44), (65), takker for Optag., S. (47).
- Scientific Laboratory of Denison Univ.*, Granville, træder i Bytteforb. med Selsk., S. (25).
- Sekretæren* henleder Opmærksomheden paa fremlagte Skrifter, S. (13), (25), (32), (36), (37), (42), (44), (46), (50), (55), (56), (63), fremlægger Selsk. Skrifter og Overs. for Redaktøren, S. (32), (42), (46), genvælges, S. (45), (65).
- Selskabet for Udgiv. af Kilder til dansk Historie* sender sit Skrift, Aktstykker osv. III, 1. Hefte, S. (13), faar en Understøttelse bevilget, S. (42).
- Siluroiderne*, Forbeninger i Svømmeblæren m. m. særl. hos disse, Afhdl. af Dr. W. Sørensen, S. (43), Betækn., S. (52)—(53).
- Skeletloven* osv., Afhdl. af Dr. phil. Alfr. Lehmann, indsendes til Selsk., S. (46), Betækn. afg., S. (47)—(49), opt. i Skr., S. (55), (66).
- Skæringspunkter*, de 8, mellem 3 Flader af anden Orden, Medd. af Prof. Dr. H. G. Zeuthen, S. (26).
- Smørrets Fedtsyre*, Prisopg. for det Classenske Legat, S. (29).
- Snyltefluer* hos Hvirveldyr, Medd. af Museumsinspektør Dr. F. Meinert, S. (63).
- Spencer, Herbert*, engelsk Filosof, London, opt. til udenl. Medl., S. (43), modtager ikke Valget, S. (46).

- Spolia Atlantica*, Afhdl. om Tandhvaler af Prof. Dr. *C. F. Lütken* i Skr. horer dertil, S. (46), (66).
- Starcke, C. N.*, Afhdl. om »Etikens teoretiske Grundlag», opt. i Selsk. Skr., S. (42), (66).
- Steenstrup, Jap.*, Prof. em., Dr. med. & phil., Medl. af Udvalget ang. Dr. *W. Sørensens* Afhdl. om Forbeninger i Svømmeblæren osv., S. (43), Opfattelse af Helleristningers Betydning, Foredrag, S. (57), fortsat, S. (57), indsender et Særtryk, S. (63).
- Steenstrup, Joh. C. H. R.*, Professor, Dr. juris, meddeler Indholdet af en af Selsk. udenl. Medl. *E. Kunik*, St. Petersborg, indsendt Afhdl., S. (26).
- Sørensen, W.*, Dr. phil., indsender en Afhdl. om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg, særlig hos Siluroiderne, S. (43), Betænkning, S. (52)—(53).
- Talsystemets* fordelagtigste Grundtal, Afhdl. af Prof. Dr. *T. N. Thiele*, opt. i Overs. paa Fransk S. 25—42.
- Tandhvaler*, af Slægterne *Steno*, *Delphinus* og *Prodelphinus*, Afhdl. af Prof. Dr. *C. F. Lütken*, hørende til *Spolia Atlantica*, opt. i Skrifterne, S. (46), (66).
- Thiele, T. N.*, Prof., Dr., Quel nombre serait à préférer comme base de notre système de numération, Afhdl. opt. i Overs. S. 25—42, fremlægger »Forelæsn. over alm. Jagttagelseslære», S. (37), Medl. af Udv. ang. Dr. *C. Crones* Afhdl. om Flod og Ebbe ved København, S. (58).
- Thmuis* og *Mendes*, i Nedreægypten, Medd. herom af Prof. Dr. *J. L. Ussing*, (S. (13), opt. i Overs. S. 1—24, rés. français, p. VIII—X.
- Thomsen, Jul.*, Prof., Dr. med. & phil., Medl. af Udv. ang. Assist. *A. Christensens* Afhdl. Bestemmelse om Alkaloider og deres Ækvivalenttal, S. (54).
- Thomsen, Vilh.*, Prof., Dr. phil., genvælges til Redaktor, S. (45), (65).
- Thottske Legat*, ingen Prisopg. udsættes, S. (26), Besvarelse belønnes med Præmien, S. (34)—(36), (66).
- Topsøe, H.*, Dr. phil., genvælges til Revisor, S. (45), (65).
- Torup, S.*, Dr. med., udfører Undersøgelser i Forening med Lektor, Dr. *Chr. Bohr*, se denne, S. (47).
- Transformationsgrupper*, de endeliges, Theori, Afhdl. af Dr. *Valtiner*, opt. i Skr., S. (56), (66).
- Tre-Legemers-Problemet*, Behandling af et givet Tilfælde, astron. Prisopg., S. (28).
- Ussing, J. L.*, Prof., Dr., Medd. om de gamle Stæder *Mendes* og *Thmuis* i Nedreægypten, S. (13), opt. i Overs. S. 1—24, Résumé, p. VIII—X. Medl. af Udv. ang. Regler for den Madvigske Æresmedaille, S. (31)—(32), Phratri-Beslutn. i Dekeleia, Afhdl. opt. i Skr., S. (32), (66), genvalgt til Formand for den hist.-filos. Klasse, og fung. Vicepræs., S. (45).
- Valtiner, H.*, Dr. phil., Lærer ved Officersskolen, Afhdl. De endelige Transformationsgrupper Theori, opt. i Skr. S. (56), (66).

- Warming, E.*, Prof., Dr., Afhdl. om Familien Podostemaceae III, opt. i Skr., S. (25), vælges til Medl. af Carlsbergfondets Bestyrelse, S. (49), (66).
- Videnskabernes Selskab*, dets Medl. i Beg. af 1889, S. (5)—(12), dets hist.-filos. Klasse, S. (5), (8), dets naturv.-math. Klasse, S. (7), (10), dets Ordbogskommission, S. (12), (65), dets Embedsmænd i Beg. af 1889, S. (5), se Sekretær, Redaktør o. fl., Genvalg foretages, S. (45), dets Kassekommission, S. (12), se Kassekommissionen, Genvalg, S. (45), Formand, S. (50), dets Revisor, S. (12), Genvalg, S. (45), dets Oversigt, S. (36), (42), (55), dets Skrifter, S. (25), (32), (42), (46), (55), (56), (66), det udsætter Prisopgaver, S. (26)—(31), Résumé heraf, p. III—VII, dets Bedømmelse af Prisopg., S. (33)—(36), optager nye Medl., S. (43)—(44), (64)—(65), mister Medl., S. (25), (43), (45), (47), (49), (51), (56), (64), træder i nye Bytteforbindelser, S. (25), (47), Udvalgsbetænkninger, S. (31)—(32), (47)—(49), (52)—(53), (54)—(55), Tilbageblik paa dets Virksomhed, S. (64)—(66), Aperçu de ses travaux, p. XI—XIII.
- Wundt, W.*, Professor, Dr. phil., Leipzig, opt. til udenl. Medl., S. (43), (64), takker for Opt., S. (46).
- Zeller, E.*, Professor, Dr. phil., Gehejmeraad, Berlin, opt. til udenl. Medl., S. (44), (64), takker for Opt., S. (46).
- Zeuthen, H. G.*, Professor, Dr., Medd. om de 8 Skæringspunkter mellem 3 Flader af anden Orden, S. (26), genv. til Sekretær, S. (45), (65).
- Æresmedaille*, Madvigskes, Regler for Bortgivelsen, S. (31)—(32).
-

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1890.

Med 4 Tavler og Tillæg samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et
des Lettres pour l'année 1890.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1890—1891.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene
ere udmærkede ved et Blåd-Ornament, bruges i Stedet for Ornamentet
et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder $\left\langle 3 \right\rangle$.

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 31te Marts 1890.

Nr. 2: den 30te August 1890.

Nr. 3: den 28de Februar 1891.

Indholdsfortegnelse til Aargangen 1890.

	Side
Indholdsfortegnelse	(3)-(4).
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer, Embedsmænd og faste Kommissioner	(5)-(13).
1. Møde den 10de Januar. Oversigt	(15)-(18).
2. — — 24de Januar. Oversigt	(19).
3. — — 7de Februar. Oversigt	(19)-(25).
— — — Prisopgaver for 1890	(20)-(24).
4. — — 21de Februar. Oversigt	(26)-(30).
5. — — 7de Marts. Oversigt	(31)-(49).
— — — Beretning for 1888—89 afgiven af Di- rektionen for Carlsbergfondet	(31)-(45).
— — — Regnskabsoversigt for 1889	(46)-(49).
6. — — 21de Marts. Oversigt	(49).
7. — — 11te April. Oversigt	(50)-(51).
8. — — 25de April. Oversigt	(51)-(53).
9. — — 9de Maj. Oversigt	(53)-(56).
10. — — 17de Oktober. Oversigt	(57)-(59).
11. — — 31te Oktober. Oversigt	(59).
12. — — 14de November. Oversigt	(60)-(61).
13. — — 28de November. Oversigt	(62).
14. — — 12te December. Oversigt	(62)-(66).
— — — Budget for 1891	(63)-(66).
Tilbageblik paa Aaret 1890	(67)-(69).

Betænkninger afgivne til Selskabet:

Betænkning (<i>Joh. Lange, Warming</i>) over Dr. phil. <i>V. A. Poulsens</i> Afhdl. <i>Thismia Glaziovii</i>	(24)-(25).
Betænkning over Besvarelser af Prisopgaver	(26)-(30).
Betænkning (<i>Thiele, Paulsen</i>) over Dr. phil. <i>C. Crones</i> Afhdl. Om Flod og Ebbe ved København	(52)-(53).
Betænkning (<i>Lorenz, Christiansen, Thiele</i>) over Docent <i>Prytz's</i> Afhdl. <i>Methoder til korte Tidens Udmaaling</i>	(54)-(55).
Betænkning (<i>Ussing, Vilh. Thomsen, Gertz</i>) over Cand. mag. <i>Blinkenbergs</i> Afhdl. <i>Eretriske Gravskrifter</i>	(60).
Betænkning (<i>S. M. Jørgensen, O. T. Christensen</i>) over Assistent <i>H. Schjernings</i> Afhdl. <i>Bidrag til Manganets Kemi</i>	(61).

Meddelelser.

	Side
<i>E. Rostrup.</i> Nogle Undersøgelser angaaende <i>Ustilago Carbo.</i> Hertil Tavle I	1— 17.
<i>V. A. Poulsen.</i> <i>Thismia Glaziovii</i> nov. sp. Bidrag til de brasilianske Saprofyters Naturhistorie. Hertil Tavle II—IV	18— 38.
<i>C. Crone.</i> Om Flod og Ebbe ved København	39—113.
<i>J. L. Ussing.</i> Lydiske Grave	114—128.
<i>C. Christiansen.</i> Undersøgelser over Atmolyzen	129—170.
<i>Chr. Bohr.</i> Études sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique	171—199.
<i>Chr. Bohr et S. Torup.</i> Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine	200—207.
<i>Chr. Bohr.</i> Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène	208—240.
<i>Chr. Bohr.</i> Sur la teneur spécifique du sang en oxygène	241—294.
<i>C. Kroman.</i> Sur le système de nos sensations des couleurs . .	295—310.
<i>H. Schjerning.</i> Bidrag til Manganets Kemi	311—329.
<i>Fr. Meinert.</i> Kort Oversigt over de i de senere Aar foretagne zoologiske Undersøgelser af de danske Farvande, særligt med Hensyn til Krebsdyrene	330—339.
<i>T. N. Thiele.</i> Bemærkninger angaaende Laplaces Kosmogoni . .	340—356.

Résumé

du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

	Page
Questions mises au concours pour l'année 1890.	III— VII.
Rapports sur les mémoires envoyés en réponse à deux des questions mises au concours pour l'année 1888	VIII— XII.
Sur les tombeaux lydiens par <i>M. J. L. Ussing.</i>	XIII—XIV.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1890.	XV—XVII.

Tillæg.

	Side
I. Liste over de i 1890 indkomne Skrifter	1—47.
II. Fortegnelse over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne	48—60.
III. Sag- og Navnefortegnelse.	61—67.

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer
ved Begyndelsen af Aaret 1890.

Præsident: *Jul. Thomsen.*

Formand for den hist.-filos. Kl.: *J. L. Ussing.*

Formand for den naturv.-math. Kl.: *C. F. Lütken.*

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*

Redaktør: *Vilh. Thomsen.*

Kasserer: *F. V. A. Meinert.*

A. Indenlandske Medlemmer.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Wegener, C. F., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Gehejme-arkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₁₂ 43.)

Ussing, J. L., Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Formand for den hist.-filos. Klasse. (⁵/₁₂ 51.)

Gislason, K., Dr. phil., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (²/₁₂ 53.)

Müller, C. L., Lic. theol., Dr. phil., Etatsraad, Direktør for den Kgl. Mønt-Samling, Antik-Samlingen og Inspektør ved Thorvaldsens Museum; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (⁵/₁₂ 56.)

Mehren, A. M. F. van, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₄ 67.)

Holm, P. E., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₄ 67.)

Lund, G. Fr. V., Dr. phil., Professor, fh. Rektor ved Aarhus Kathedralskole; R. af Dbg. (¹⁷/₄ 68.)

- Rørdam, H. F.*, Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg. (8/12 71.)
- Fausbøll, M. V.*, Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (7/4 76.)
- Thorkeleson, Jón*, Dr. phil., Rektor for Reykjavik lærde Skole; R. af Dbg. (7/4 76.)
- Thomsen, Vilh. L. P.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Redaktør. (8/12 76.)
- Wimmer, L. F. A.*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (8/12 76.)
- Lange, Jul. H.*, Dr. phil., Professor i Kunsthistorie ved Københavns Universitet og Docent ved det Kgl. Kunstakademi; R. af Dbg. (20/4 77.)
- Goos, A. H. F. C.*, Dr. jur., Professor i Lovkyndighed ved Københavns Universitet, extraordinær Assessor i Højesteret; Overinspektør ved Fængselsvæsenet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (28/4 82.)
- Steenstrup, Joh. C. H. R.*, Dr. juris, Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet. (8/12 82.)
- Gertz, M. Cl.*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (13/4 83.)
- Nellemann, J. M. V.*, Dr. jur., Justitsminister og Minister for Island, extraord. Assessor i Højesteret; Stk. af Dbg., Dbmd. (7/12 83.)
- Jørgensen, A. D.*, Rigsarkivar; R. af Dbg. (7/12 83.)
- Heiberg, J. L.*, Dr. phil., Bestyrer af Borgerdydskolen i København. (7/12 83.)
- Finsen, V. L.*, Dr. jur., fh. Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.¹, Dbmd. (18/4 84.)
- Hoffding, H.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (12/12 84.)
- Kroman, K. F. V.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (12/12 84.)
- Erslev, Kr. S. A.*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet. (18/5 88.)
- Fridericia, J. A.*, Dr. phil., Assistent ved Universitetsbibliotheket i København. (18/5 88.)

Sundby, Th., Dr. phil., Professor i de romanske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Verner, K. A., Dr. phil., Professor i de slaviske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Steenstrup, J. Jap. Sm., Dr. med. & phil., Etatsraad, fh. Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd. (⁴/₁₁ 42.)

Hannover, A., Dr. med., Professor, fh. Læge i København; R. af Dbg., Dbmd. (¹/₄ 53.)

Andræ, C. C. G., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₄ 53.)

Thomsen, H. P. J. Jul., Dr. med. & phil., Direktør for den polytekniske Læreaanstalt, Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Selskabets Præsident. (⁷/₁₂ 60.)

Rink, H. J., Dr. phil., Justitsraad, fh. Direktør for den Kgl. grønlandske Handel; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁶/₁₂ 64.)

Johnstrup, J. F., Professor i Mineralogi og Geologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (¹⁶/₁₂ 64.)

Lange, Joh. M. C., Dr. phil., Professor, Lærer i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (²²/₁₂ 65.)

Lorenz, L., Dr. phil., Etatsraad, fh. Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁴/₁₂ 66.)

Lütken, Chr. Fr., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Formand for den naturv.-math. Klasse. (²²/₄ 70.)

Zeuthen, H. G., Dr. phil., Professor i Matematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Sekretær. (⁶/₁₂ 72.)

Jørgensen, S. M., Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹⁸/₁₂ 74.)

Christiansen, C., Professor i Fysik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹⁷/₁₂ 75.)

Krabbe, H., Dr. med., Lærer i Anatomi og Fysiologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)

- Topsøe, Haldor, F. A.*, Dr. phil., Fabriksinspektør, Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)
- Warming, J. Eug. B.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (²¹/₁₂ 77.)
- Petersen, P. C. Julius*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Thiele, T. N.*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Meinert, Fr. V. Aug.*, Dr. phil., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum. — Selskabets Kasserer. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Rostrup, Fr. G. Emil*, Docent i Plantepathologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (²⁸/₄ 82.)
- Müller, P. E.*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overforster; R. af Dbg., Dbmd. (¹²/₁₂ 84.)
- Bohr, Chr. H. L. P. E.*, Dr. med., Lektor i Fysiologi ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)
- Gram, J. P.*, Dr. phil., Direktør ved Forsikringsselskabet «Skjold» i København. (¹⁸/₅ 88.)
- Paulsen, Adam F. W.*, Bestyrer af det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg. (¹⁸/₅ 88.)
- Valentiner, H.*, Dr. phil., Lærer ved Officerskolen. (¹⁸/₅ 88.)

B. Udenlandske Medlemmer¹⁾.

Den historisk-filosofiske Klasse.

- Styffe, C. G.*, Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (¹¹/₁ 67.)
- Rossi, Giamb. de'*, Commendatore, Direktor for de arkæologiske Samlinger i Rom. (¹³/₁₂ 67.)
- Rawlinson, Sir Henry C.*, D. C. L., LL. D., Generalmajor, London. (¹⁷/₄ 68.)
- Böhtlingk, Otto*, Dr. phil., Gehejmerraad, Akademiker i St. Petersburg, i Leipzig. (¹⁷/₄ 68.)
- Bugge, Sophus*, Dr. phil., Professor i sammenlign. Sprogforskning ved Universitetet i Kristiania. (²²/₄ 70.)
- Lubbock, Sir John*, Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. (¹⁹/₄ 72.)

¹⁾ Klammerne betegne et oprindelig indenlandsk Medlem.

- Unger, Carl R.*, Dr. phil., Professor i nyere Sprog ved Universitetet i Kristiania. (¹⁷/₁₂ 75.)
- Delisle, Léopold-V.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.² (⁷/₄ 76.)
- Miklosich, Franz X.*, Ridder af, Dr. phil., Hofraad, fh. Professor i slavisk Filologi ved Universitetet i Wien. (⁸/₁₂ 76.)
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stokholm. (⁶/₁₂ 78.)
- Boissier, M.-L.-Gaston*, Medlem af det franske Akademi, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Paris, Gaston-B.-P.*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Collège de France i Paris. (²²/₁₂ 82.)
- Curtius, Ernst*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i Archæologi ved Universitetet i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Conze, Alex. Chr. L.*, Dr. phil., Professor, Direktør for det kgl. Museum i Berlin. (¹²/₁₂ 84.)
- Stubbs, William*, The Right Rev., D. D., LL. D., Biskop i Chester. (¹⁰/₄ 85.)
- Freeman, Edw. A.*, D. C. L., LL. D., Regius Professor i nyere Historie ved Universitetet i Oxford. (¹⁰/₄ 85.)
- Maurer, Konrad*, Dr. phil., Professor i nordisk Retshistorie ved Universitetet i München. (¹⁰/₄ 85.)
- Möbius, Theodor*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Universitetet i Kiel. (¹⁰/₄ 85.)
- Fritzner, Joh.*, Dr. phil., fh. Provst, Kristiania. (¹/₆ 88.)
- Odhner, Cl. T.*, Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stokholm. (¹/₆ 88.)
- Storm, Gustav*, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Kristiania. (¹/₆ 88.)
- Heinzel, R.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien. (¹/₆ 88.)
- Kunik, E.*, Gehejmerraad, Præsident for det kejs. Videnskabernes Akademi i St. Petersburg. (¹/₆ 88.)
- Meyer, M. Paul H.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for École des Chartes, Paris. (¹/₆ 88.)
- Schmidt, Joh.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Berlin. (¹/₆ 88.)
- Sievers, E.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Halle. (¹/₆ 88.)

- Cavallin, Chr.*, Dr. phil., Professor i græsk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Lund. ($\frac{5}{4}$ 89.)
- Jhering, Rud. v.*, Dr. jur., Gehejmerraad, Professor i Romerret ved Universitetet i Göttingen. ($\frac{5}{4}$ 89.)
- Wundt, Wilh.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig. ($\frac{5}{4}$ 89.)
- Zeller, Eduard*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin. ($\frac{5}{4}$ 89.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

- Weber, W^m.*, Dr. phil., Professor i Fysik i Göttingen. ($\frac{13}{12}$ 39.)
- Airy, Sir George B.*, LL. D., D. C. L., Kgl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, fh. Præsident for Royal Society i London. ($\frac{27}{11}$ 40.)
- [*Gottsche, C. M.*, Dr. med. & phil., Læge i Altona. ($\frac{5}{12}$ 45.)]
- Bunsen, R. W.*, Professor i Kemi i Heidelberg; R. af Dbg. ($\frac{15}{4}$ 59.)
- Owen, R. D.*, M. D., D. C. L., LL. D., Superintendent of British Museum, Medlem af Royal Society, London. ($\frac{15}{4}$ 59.)
- Daubrée, A.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Geologi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. ($\frac{23}{12}$ 63.)
- Hooker, Sir Joseph D.*, M. D., D. C. L., LL. D., fh. Præs. for Royal Society i London, Sunningdale, Berkshire. ($\frac{22}{4}$ 70.)
- Lovén, Sven*, Dr. med. & phil., Professor i Stockholm; Kmd. af Dbg.¹ ($\frac{22}{4}$ 70.)
- De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève. ($\frac{22}{4}$ 70.)
- Agardh, J. G.*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Lunds Universitet. ($\frac{18}{4}$ 73.)
- Huggins, William*, D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom i London. ($\frac{18}{4}$ 73.)
- Cayley, Arthur*, D. C. L., LL. D., Professor i Matematik ved Universitetet i Cambridge. ($\frac{5}{12}$ 73.)
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Leiden. ($\frac{5}{12}$ 73.)
- Hermite, Charles*, Medlem af det franske Institut, Professor i Matematik ved Faculté des Sciences, Paris. ($\frac{14}{1}$ 76.)
- Salmon, Rev. George*, D. D., D. C. L., LL. D., Regius Professor i Theologi ved Universitetet i Dublin. ($\frac{14}{1}$ 76.)

- Cremona, Luigi*, Professor i Mathematik og Direktor for Ingeniørskolen i Rom. (¹⁴/₁ 76.)
- Helmholtz, Hermann*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Berlin. (¹⁴/₁ 76.)
- Huxley, Thomas H.*, D. C. L., LL. D., Professor ved den Kgl. Bjergværksskole, fh. Præs. for Royal Society, i London. (¹⁴/₁ 76.)
- Ludwig, Carl Fr. W.*, Dr. med., Geh.-Hofraad, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig. (¹⁴/₁ 76.)
- Struve, Otto Wilh.*, Gehejmeraad, Direktor for Observatoriet i Pulkova. (¹⁷/₄ 76.)
- Allman, George James*, M. D., LL. D., fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Thomson, Sir William*, LL. D., Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. (²²/₁₂ 76.)
- Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Pasteur, A.-M.-Louis*, Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences, Paris; Stk. af Dbg. (⁴/₄ 79.)
- Des Cloizeaux, A.-L.-O.-L.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mineralogi ved Muséum d'Histoire Naturelle i Paris. (⁴/₄ 79.)
- Kokscharow, Nicolai v.*, Gehejmeraad, Generalmajor, Direktor for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg. (⁴/₄ 79.)
- Blomstrand, C. W.*, Dr. phil., Professor i Kemi og Mineralogi ved Universitetet i Lund; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)
- Cleve, P. Th.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)
- Key, E. Axel H.*, Dr. med. & phil., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (¹⁷/₁₂ 80.)
- Berthelot, P.-E.-Marcellin*, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. (⁸/₄ 81.)
- Nägeli, Carl v.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Gylden, J. A. Hugo*, Dr. phil., Professor, Direktor for Vetenskaps-Akademiens Observatorium i Stockholm. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Möller, Axel*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet og Direktor for Observatoriet i Lund. (¹⁸/₁₂ 81.)

- Lacaze-Duthiers, F.-J.-Henri de*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktør for den zoologiske Station i Roscoff. (²⁸/₄ 82.)
- Retzius, M. Gustav*, Dr. med., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (²⁸/₄ 82.)
- Areschoug, Fred. Vilh. Chr.*, Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. (³⁰/₄ 86.)
- Nordenskiöld, Ad. Erik*, Professor, Friherre, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Torell, O. M.*, Professor, Chef for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Weierstrass, Karl*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Kronecker, Leopold*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Leidy, Joseph*, Professor i Anatomi, Præsident for Academy of Natural Sciences i Philadelphia. (³⁰/₄ 86.)
- Kölliker, Albert von*, Dr. phil., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Leydig, Franz von*, Dr. med., Geheimemedicinalraad, fh. Professor i Anatomi i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Holmgren, Alarik Frithjof*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Upsala; Kmd. af Dbg.² (⁵/₄ 89.)
- Leffler, G. Mittag-*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Højskolen i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Lie, Sophus*, Dr. phil., Professor i Geometri ved Universitetet i Leipzig. (⁵/₄ 89.)
- Lilljeborg, Vilh.*, Dr. med., Professor em. i Zoologi ved Universitetet i Upsala. (⁵/₄ 89.)
- Nathorst, Alfr. G.*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Nilson, Lars Fred.*, Professor ved Landtbrucksakademien i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Schübel, F. C.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania. (⁵/₄ 89.)
- Cope, Edw. D.*, Professor. Philadelphia. (⁵/₄ 89.)
- Marsh, Othniel Ch.*, Professor. New Haven. (⁵/₄ 89.)

Gegenbaur, Carl, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Heidelberg. (5/4 89.)

Leuckart, Rud., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Leipzig. (5/4 89.)

Mendeleeff, Dim. J., Professor i Kemi ved Universitetet i St. Petersborg. (5/4 89.)

Darboux, Gaston, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des sciences i Paris. (5/4 89.)

Kassekommissionen:

J. L. Ussing. *F. Johnstrup.* *E. Holm.* *T. N. Thiele.*

Revisorer:

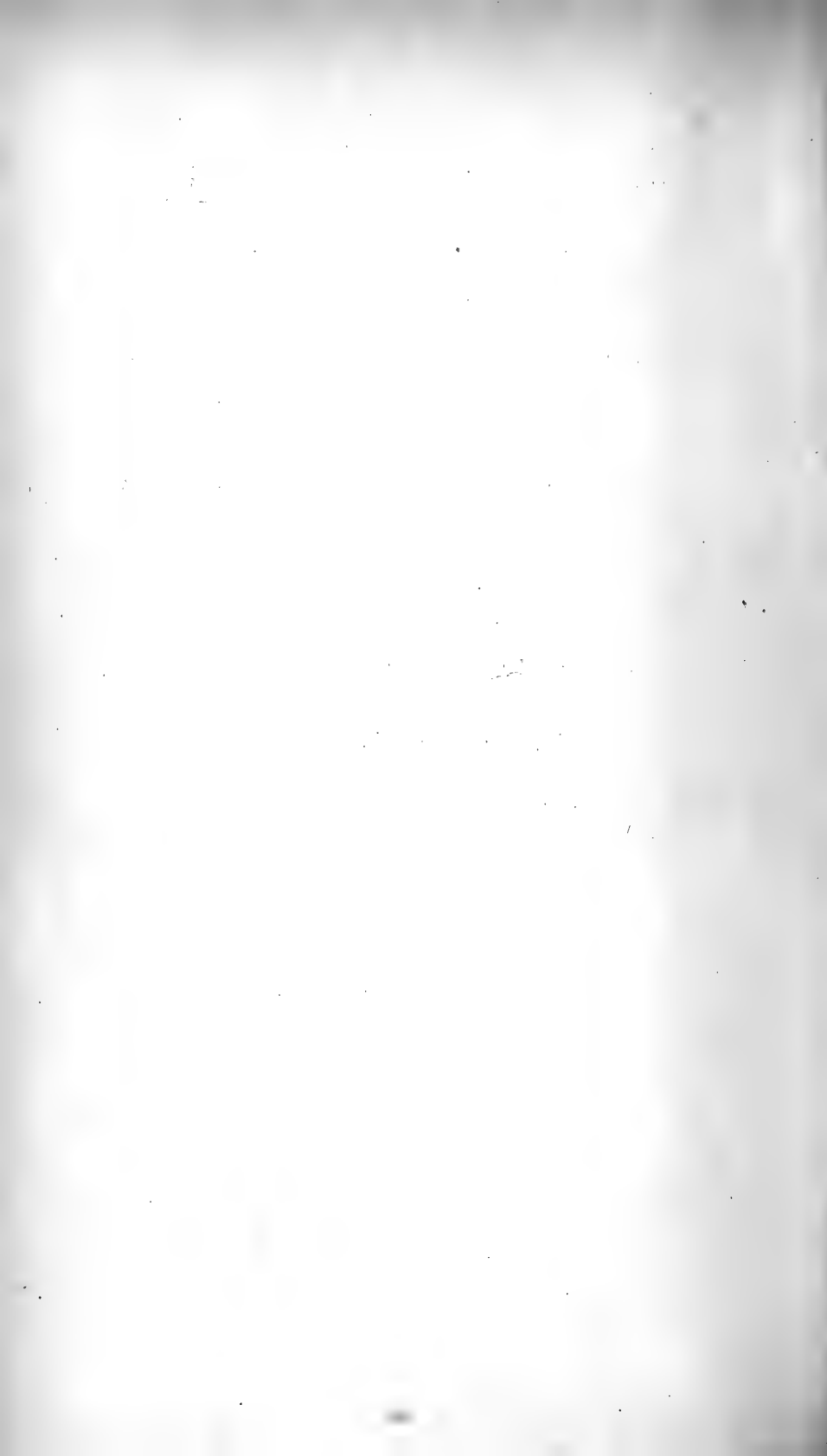
H. F. A. Topsøe. *Jul. Petersen.*

Ordbogskommissionen:

V. Thomsen. *L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:

E. Holm. *H. F. Rordam.* *Joh. Steenstrup.*



1890.

1. Mødet den 10^{de} Januar.

(Tilstede vare 18 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, Lütken, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Goos, Joh. Steenstrup, A. D. Jørgensen, Finsen, Hoffding, Erslev, Fridericia, Sekretæren, P. E. Müller, Paulsen.)

Professor, Dr. E. Holm gav en Meddelelse om Kampen om Slesvig i Frederik IV.'s ti sidste Regeringsaar, hvoraf et Uddrag vil blive optaget i Selskabets Oversigt.

Fra Regestakommissionen var under 14. Decbr. f. A. indkommet nedenstaaende (jfr. Mødet ¹³/₁₂ 89, Overs. 1889. S. (58)) Forslag:

Som det vil være bekendt, forelagde Regestakommissionen i Mødet den 21. December 1888 det kgl. danske Videnskabernes Selskab en Meddelelse om, at 1ste Bind af 2den Række af *Regesta diplomatica historice Danicæ* var færdig trykket, og den foreslog tillige Værkets Fortsættelse og Afslutning ved Udgivelse af et nyt og sidste Bind af 2den Række. Som Støtte for dette Forslag fremhævede den særlig, at Stoffet til et saadant nyt Bind, uden hvilket Værket kun vilde være et utilfredsstillende Fragment, allerede næsten fuldstændig var samlet; men den gjorde ogsaa opmærksom paa, at en Revision og en Supplering af det opsamlede Materiale var nødvendig. Det vilde blandt andet være i høj Grad ønskeligt, da dette Materiale kun om-

fatter Skrifter, som ere udkomne indtil 1884, saa dertil at foje Aktstykker, uddragne af Værker, hvis Udgivelsesaar naa ned lige til 1888. Kommissionen mente, saavidt den dengang kunde overskue Sagen, at der var Grund til at haabe, at Udgifterne til dette paatænkte andet Bind ikke vilde overstige 16000 Kroner; men for at gaa saa forsigtig til Værks som muligt blev den staaende ved at foreslaa Selskabet at bevilge 1000 Kroner for Aaret 1889, for at der kunde finde Revision og Redaktion Sted af det opsamlede Materiale, og for at man, saa godt det lod sig gore, kunde komme til et nøjagtigt Overslag over de Udgifter, som et nyt Bind, udarbejdet efter Kommissionens Plan, vilde koste.

Denne Sum blev ogsaa bevilget, og i Aarets Løb er da af Dr. phil. Møllerup i Følge en i Forening med Kommissionen lagt Plan det Arbejde blevet foretaget, som man ifjor holdt det for nødvendigt først at lade ske. Samtlige de tidligere excerpereede Værker ere blevne gennemgaaede og en Fortegnelse gjort over alle de i dem aftrykte Aktstykker, som af en eller anden Grund tidligere vare blevne forbigaaede, alle Doubletter af Regester, det vil sige overflødige Excerpter af saadanne Aktstykker, der findes aftrykte i flere Værker, og hvorefter der altsaa forelaa mere end eet Uddrag, ere blevne udskudte; ligeledes ere, i Henhold til, hvad der ifjor blev anbefalet af Kommissionen, alle saadanne Regester fjærnede, der findes i kronologisk ordnede og let tilgængelige Aktstykkksamlinger, og der er foretaget en Optælling og Beregning over det Regestastof, der foruden de tidligere nævnte forbigaaede Uddrag af Aktstykker endnu vil blive at tilføje. Paa den ene Side ere ældre Skrifter, som vare blevne glemte, nu tagne med i Beregningen; paa den anden Side ere Værker fra de seneste Aar lige ned til 1888 blevne gennemsete. Resultatet har da været, at der er al Grund til at antage, at det foreløbige Overslag, som Kommissionen nævne i sin Indberetning ifjor, og hvorefter den samlede Udgift vilde blive 16000 Kroner, holder Stik.

Forhaabentlig vil denne Udgift kunne bringes noget ned ved en Del Forkortelser i Redaktionen, saaledes at Trykningen kan ske billigere end ved de tidligere Bind; men hvor meget der herved kan vindes, er umuligt at sige, og det er sikrest i Overslaget ikke at tage Hensyn dertil.

Saaftremt Selskabet gaar ind paa Kommissionens Forslag, at udgive et 2det Bind af 2den Række efter den her anførte Plan, tillade vi os til Slutning at foreslaa, at der aarlig bevilges 1600 Kroner, for at Værket, hvis Trykning kan paabegyndes om faa Maaneder, kan blive fuldendt i Løbet af 10 Aar.

14. December 1889.

E. Holm. H. F. Rørdam. Joh. Steenstrup.

Dette Forslag blev sendt til Kassekommissionen, som derefter under 21. Decbr. f. A. afgav følgende Erklæring:

Videnskabernes Selskab har ved Skrivelse af 19. Decb. d. A. begæret Kassekommissionens Udtalelse om et af Regestakommissionen ved Skrivelse af 14. s. M. fremsat Forslag, hvorefter der skulde tages Beslutning om Udgivelsen af 2det Bind (Slutningsbindet) af 2den Række af *Regesta diplomatica historice Danicæ*, som anslaaes til at ville koste 16000 Kroner, og hvoraf Regestakommissionen foreslaar 1600 Kr. bevilgede for Aaret 1890.

Kassekommissionen skal i den Henseende fremhæve, at da der af de kalkulerede 16000 Kroner allerede er brugt 1000 Kroner iaar, vil Talen blive om 15000 Kr., fordelt efter Regestakommissionens Plan paa 10 Aar, eller i Gennemsnit 1500 Kr. om Aaret. Naturligvis vil der herved i adskillige Aar blive lagt Beslag paa en forholdsvis betydelig Del af Selskabets aarlige Indtægter; men ligesom der i en Række Aar har været Raad til at yde aarlig 1400 Kr. for at bekoste Udgivelsen af det nu afsluttede 1ste Bind af 2den Række af *Regesta diplomatica*, saaledes vil Selskabet sikkert fremdeles kunne bære Udgiften til Afslutningen af det her omhandlede Værk. Naar Gennemsnits-

udgiften er sat til 1500 Kr. om Aaret, eller 100 Kr. højere, end den har været i adskillige Aar, er denne Forskel næppe saa stor, at den vækker Betænkelighed. Udgiften bør formentlig, ligesom tidligere, udredes af det Hjelmsjerne-Rosencroneske Bidrag.

Idet Kassekommissionen altsaa formener, at der ikke er finansielle Grunde til at fraraade Regestakommissionens Forslag, foreslaar den i Henhold til det foran anførte, at der for Aaret 1890 bevilges 1500 Kroner (istedenfor Forslagets 1600 Kr.) af det under Budgettets Udgiftspost 3. b. kalkulerede Beløb.

23. December 1889.

Fr. Johnstrup. E. Holm. J. L. Ussing. Thiele.

I Henhold til sidstnævnte Erklæring bevilgedes for indeværende Aar et Beløb af 1500 Kr. af det Hjelmsjerne-Rosencroneske Bidrag til Fortsættelse af Udgivelsen af *Regesta diplomatica* 2. Række.

Fra Dr. phil. V. A. Poulsen var indkommet en Afhandling: «*Thismia Glaziovii*, Bidrag til de brasilianske Saprofyters Naturhistorie», som Forf. ønskede optagen i Selskabets Oversigt. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Professorerne Joh. Lange og Warming.

Sekretæren meddelte, at der fra *Die mathematische Gesellschaft* i Hamburg var sendt Selskabet en af et Festskrift ledsaget Indbydelse til dets 200 Aars Jubilæum.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 1—63 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra d'Hrr. Sluter Benson i New York, Maulde-la-Clavière i Paris, og Dr. C. G. Joh. Petersen i København.

2. Mødet den 24^{de} Januar.

(Tilstede vare 15 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Lorenz, Mehren, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Joh. Steenstrup, Bohr, Gram, Paulsen, Sekretæren.)

Siden forrige Møde var Selskabets udenlandske Medlem, Prof. G. A. Hirn i Colmar død den 14. Januar; han var optaget i Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 1. Februar 1887.

Bestyrer af det danske meteorologiske Institut A. Paulsen forelagde den nylig udkomne 2. Levering af Observationerne fra Godthaab 1882—83 og knyttede dertil nogle Bemærkninger om de indvundne meteorologiske Resultater.

Sekretæren meddelte, at der fra *Die kgl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft* i Königsberg, hvormed Selskabet staar i Bytteforbindelse, var sendt Indbydelse til dets Hundredaarsfest den 22de Februar.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 64—85 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem Professor Bierens de Haan, fra Drzewiecki i Clermont, Professor Schwøerer i Colmar og Miss Malone i Dublin.

3. Mødet den 7^{de} Februar.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Hoffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Sekretæren.)

Docent E. Rostrup gav Meddelelse om nogle Undersøgelser angaaende *Ustilago Carbo*. Denne Meddelelse er optagen i Selskabets Oversigt for indeværende Aar, S. 1—17.

Klasserne forelagde Forslag til Prisopgaver for 1890. I Henhold til disse Forslag vedtog Selskabet at stille de efterfølgende Opgaver og for disses Besvarelser at udsætte de tilføjede Belønninger, men i Aar ikke at stille nogen filosofisk Prisopgave.

Prisopgaver for 1890.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Filologisk Prisopgave.

Tidligere udsat 1881.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Det er bekendt, at de nordiske Sprog i Løbet af Aarhundreder efterhaanden have modtaget en betydelig Paavirkning fra Tysk i dets forskellige Former, dels tidligst og stærkest fra Nedertysk, dels senere fra Højtysk. Dette Forhold har ikke hidtil været underkastet nogen omfattende videnskabelig Undersøgelse, og navnlig gælder dette om den ældste, stærkeste og mærkeligste Indflydelse, den, som er udgaaet fra Nedertysk. Efter at i de senere Aar adskillige vigtige ældre nedertyske Kildeskrifter og Hjælpemidler til Studiet af denne Sprogform ere blevne udgivne, turde Tiden være kommen, da en Undersøgelse af den fra denne Side udgaaede Indflydelse kan ventes gennemført, og i Erkendelse af den Betydning, som en saadan vil have saavel i sproghistorisk som ogsaa i kulturhistorisk Henseende, ønsker Selskabet

en Undersøgelse af den Indflydelse, som det nedertyske Sprog i lexikalsk og grammatisk Henseende har haft paa Udviklingen af de nordiske, særlig det danske Sprog.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Naturhistorisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Der ønskes en Beskrivelse af Vegetationen i de danske Tørvmoser og torvholdige Enge med Paavisning af Forskellen mellem Plantevæksten i Hedemoser og andre Tørvmoser, og en Redegørelse for de fysiske, geologiske o. a. Forhold, hvoraf saavel Karakteren af Tørvjordens Flora overhovedet som de indbyrdes afvigende Mosers Vegetationsforhold er afhængig.

Mathematisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Det er bekendt, at en plan algebraisk Kurve af n^{te} Orden i det højeste kan have $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Dobbelpunkter og Spidser. Da den almindelige Kurve af n^{te} Orden er bestemt ved $\frac{n(n+3)}{2}$ Betingelser, vil der i mange Tilfælde kun kunne gives et begrænset Antal Dobbelpunkter og Spidser vilkaarlige Beliggenheder. Imidlertid kendes saa godt som intet til, hvorledes Dobbelpunkternes og Spidsernes Beliggenheder afhænge af hverandre. Det vides ogsaa kun i specielle Tilfælde, hvorvidt der virkelig gives usammensatte Kurver af en given Orden med et givet Antal Dobbelpunkter og Spidser, naar Beliggenhederne af disse Punkter ikke ere uafhængige af hverandre.

For at fremkalde Undersøgelser i denne Retning udsætter Selskabet sin Guldmedaille som Pris for et væsentligt Bidrag til Besvarelsen af følgende Spørgsmaal:

Hvilke Værdier kunne Antallene af Dobbelpunkter og Spidser paa en usammensat Kurve af vilkaarlig høj Orden

virkelig antage? og hvorledes afhænge Beliggenhederne af disse Punkter af hverandre, naar de ere tilstede i et saa stort Antal, at de ikke alle kunne vælges vilkaarlig.

Bidraget kan bestaa i Undersøgelser af den nævnte Art for Kurver, hvis Ordner have specielle Værdier.

For det Thottske Legat.

Tidligere udsat 1884.

(Pris: 400 Kr.)

Der ønskes en Undersøgelse af de danske Arter af Rundorme-Familien *Anguillulinæ*, som have Betydning for vort Landbrugs Kulturplanter (Hvede, Kløver, Roer o. s. v.). Undersøgelsen maa fornemmelig have deres Udviklings- og Livsforhold for Øje og tage særligt Hensyn til Jordbundens naturlige Beskaffenhed og Kulturtilstand. Oplysende Præparater af de forefundne Arter og af de angrebne Plantedele maa medfølge Besvarelsen i tilstrækkeligt Antal. Der indrømmes en Frist til 31te Oktober 1892.

For det Classenske Legat.

I.

(Pris: indtil 600 Kr.)

I Udlandet har i de senere Aar Mosearealernes Benyttelse til Kultur og Tilvirkning af Strøelse taget betydeligt Opsving, og Interessen for at følge med paa dette Omraade har da ogsaa paa forskellig Maade givet sig tilkende herhjemme.

Navnlig i Jylland henligger i unyttet Tilstand betydelige Mosearealer, hvis rentable Benyttelse i ovennævnte Retninger, efter alt hvad der foreligger, maa anses for mulig, hvis blot Mosernes Kvalitet egner sig derfor, og det vil derfor være af Betydning at faa denne omhyggelig undersøgt.

For Kulturen ere forskellige fysiske og kemiske Forhold ved Mosejorden af Vigtighed; men flere herhen hørende Undersøgelser tage lang Tid og ere temmelig kostbare. Det vil derfor være af praktisk Betydning, om man ved en botanisk Forundersøgelse kunde skaffe sig en nogenlunde paalidelig Antydning i nævnte Retninger. For Tilvirkning af Tørvestroelse spiller navnlig Evnen til at opsuge Fugtighed en stor Rolle; men denne Evne er meget forskellig efter Arten af Planterlevninger i Mosen og er særlig knyttet til Sphagnum-Arterne.

For at skaffe Materiale til Grundlag for videre Bearbejdelse stilles følgende Opgave:

Hvilke Planterarter have leveret de væsentligste Bidrag til Dannelsen af vore større Mosearealer, saavel de lyngklædte (Hedemoser) som de græsklædte (Engmoser), og ved hvilket omtrentlige Volumen- eller Vægtforhold ere de mest fremtrædende Planterlevninger repræsenterede i de forskellige Dybder, særlig i de ovre Lag.

Der indrømmes en Frist indtil 31te Oktober 1892.

II.

(Pris: indtil 600 Kr.)

Temperaturforholdene i de øverste Jordlag samt i den umiddelbart ovenpaa Jorden hvilende Luft have hidtil kun været Genstand for spredte Undersøgelser. Det er bekendt, at Jordens Beskaffenhed og Fugtighedsgrad, Plantedækket, Terrainets Form i Forbindelse med meteorologiske Forhold kunne frembringe rent lokale Temperaturanomali'er, saa at nærliggende Steder i denne Henseende kunne fremvise forholdsvis store Forskelligheder. Et nærmere Kendskab til disse Forhold og til de Betingelser, under hvilke de fremkomme, vil være af Betydning for Plantekulturen, ligesom det ogsaa vil have en videnskabelig Interesse. Selskabet udsætter derfor en Pris af indtil 600 Kr. for et paa selvstændige Undersøgelser grundet Arbejde

over Temperaturforholdene i de yderste Jordlag og i den umiddelbart over disse hvilende Luft for passende valgte her i Landet liggende Stationer, der maa have en saadan Beliggenhed, at anomale Temperaturforhold gøre sig gældende.

Der indrømmes en Frist til 31te Oktober 1892.

Besvarelsene af Spørgsmaalene kunne være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forsegleet Seddel, der indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Intet af Selskabets indenlandske Medlemmer kan konkurrere til nogen af de udsatte Præmier. Belønningen for den fyldestgørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgsmaal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille af 320 Kroners Værdi.

Besvarelsen af de for Selskabets Guldmedaille udsatte Op-gaver indsendes inden 31te Oktober 1891, de øvrige Prisbesvarelser inden 31te Oktober 1892, til Selskabets Sekretær, Professor, Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Det til Bedømmelse af Dr. phil. V. A. Poulsens Afhandling: *Thismia Glaziovii* nedsatte Udvalg (Joh. Lange, Warming) havde indsendt følgende Betænkning:

I Henhold til det os givne Hverv tillade vi os herved at indsende en Bedømmelse af den Afhandling, som Dr. V. A. Poulsen har indsendt til Selskabet med Titel: *Thismia Glaziovii* etc. — Der gives i den en morfologisk og anatomisk Beskrivelse af en ny, saprofytisk Plante af Burmanniaceernes Familie, og da denne tropiske Familie er lidet kendt, i anatomisk Henseende især,

og da den foreliggende nye Art frembyder flere usædvanlige Bygningsforhold, kunne vi anbefale, at Afhandlingen trykkes i Oversigten, efter at nogle smaa deskriptive Ukorrektheder ere fjærnede.

Den 30. Januar 1890.

Eug. Warming,
Affatter.

Joh. Lange.

I Henhold dertil vedtog Selskabet at optage den nævnte Afhandling i Oversigten for i Aar, hvor den findes S. 18—38.

Det blev vedtaget at indtræde i Bytteforbindelse med følgende Institutioner: *La Sociedad científica «Antonio Alzate»* i México; *Videnskabernes Akademi* i Krakau; *Die Mathematische Gesellschaft* i Hamburg; *The Liverpool Biological Society* i Liverpool; *Reale Accademia dei Fisiocritici* i Siena; *Verein für Naturwissenschaft* i Braunschweig; *Verein für Naturkunde* i Cassel; *Naturwissenschaftlicher Verein* i Elberfeld; *The Wagner Free Institute of Science* i Philadelphia; *Società Italiana dei Microscopisti* i Acireale paa Sicilien; *Observatoriet* i Rio de Janeiro; *K. k. oesterreichisches Gradmessungs-Büreau* i Wien; *Sällskapet för Finlands Geografi* i Helsingfors.

Fra Carlsbergfondets Direktion har Selskabet modtaget 100 Expl. af 2. Hæfte af Lunds Domkapitels Gavebøger og Nekrologium ved C. Weeke.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 86—122 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem Prof. Kölliker i Würzburg, fra Dr. J. Naue i München og fra Oberst V. Hoskiær, København.

4. Mødet den 21^{de} Februar.

(Tilstede vare 17 Medlemmer, nemlig: Ussing, Vicepræsident, Johnstrup, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausboll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, J. Petersen, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Finsen, P. E. Müller, Bohr, Gram, Sekretæren.)

Professor, Dr. Jul. Petersen gav en Meddelelse om Op-løseligheden af en «Graph».

Derefter forelagde den historisk-filosofiske Klasse neden-staaende Bedømmelse af to til Selskabet indkomne Besvarelser af den filosofiske Prisopgave for 1888 om Sanskrit som levende Sprog:

Til Besvarelse af den af Selskabet for 1888 udsatte Pris-opgave i indisk Filologi, saalydende:

«Hvilken Stilling har Sanskrit indtaget i den alminde-lige Sprogudvikling i Indien? I hvilket Omfang kan det antages at have været et levende Sprog, og naar maa det siges at være ophørt som saadant?»

er der indkommet 2 Afhandlinger, en paa Engelsk med Motto: *Et quo quæque modo fiant operâ sine divom*, og en paa Dansk med Motto: *Ajarâmaravat prâjñô vidyâm arthañ ca prârthayet, gṛhîta iva keçeshu mrtyunâ dharmam âcaret.*

Den engelske Afhandling giver en kortere Udsigt over det ariske Sprogs Historie i Indien under de 4 Stadier: den vediske Tid, den sanskritiske Tid, Pâli-Prâkrit-Tiden og den moderne Tid, og ser den hele sproglige Udvikling under Synspunkter af fonetisk, grammatisk og lexikalsk Forfald og tilsvarende Nydannelser. Forfatteren vil ikke indrømme, at man er berettiget til at gøre en skarp Forskel mellem vedisk Sanskrit og klassisk Sanskrit. Vedisk S. var det levende Folkesprog («vernacular») mellem Hinduerne, medens de boede i Indus-Landet; klassisk S., som voxede ud af det Trin, der repræsenteres ved Brâhmana'erne, maa have været det levende Folke-

sprog i Egnen omkring den øvre Ganges og Yamunā, i det saakaldte Kuruxetra, Skuepladsen for den store Krig mellem Kuruider og Panduider, og maa være talt her fra c. 600 før Chr. indtil det ophørte henimod Açoka's Tid 250 f. Chr. Hvis vi have nogle Levninger af klassisk S. som et levende Sprog, kunne de kun søges i den episke Del af Mahābhārata; den største Del af den klassiske Sanskrit-Literatur (der, som man har beregnet, bestaar af c. 10,000 Enkeltværker) hidrører altsaa fra en Tid, da Sanskrit var et dødt Sprog, som Forfatteren udtrykker sig: «most of the classical Sanskrit Literature was composed when Sanskrit was not a living vernacular».

Til Trods for den sikre og grundige Lærdom, hvorom denne Afhandling vidner, forekommer det os dog, at den hverken indeholder tilstrækkelig nyt i Behandlingsmaaden eller er tilstrækkelig indgaaende og afgørende i sin Bevisførelse, til at vi kunne indstille den til at belønnes af Selskabet.

Forfatteren af den danske Afhandling giver en mere detailleret Fremstilling af Hovedperioderne i den hinduiske Sproghistorie. I en omstændelig Skildring af Vedasprogets Ejenommeligheder hævder han Forskellen mellem samme og det senere klassiske Sanskrit, der tyder hen paa, at dette sidste ikke kan være nogen umiddelbar historisk Fortsættelse af det første. Han er i sin Udvikling af Betydningen af «Bhāshā» hos Pāṇini og Patañjali, navnlig ved at eftervise Adskillelsen hos den sidste mellem den «forkerte» og den «korrekte» Tale, trængt ind til Kærnen i Spørgsmaalet, og har, i Kraft af sin Udvikling af Forskellen mellem Talesprog og Skriftsprog (Rigs-sprog) og ved Henvisning til Paralleler fra andre Sprogudviklinger vist, at klassisk Sanskrit som den sig af Bhāshā udviklende «korrekte» Form er bleven Skriftsprog-Repræsentativ for den dannede Tale og har gældt som saadant og været i Live som saadant (paa en lignende Maade som f. Ex. Højtysk) til ind i det ellefte Aarhundrede, og at det først er fra den Tid,

da det synthetiske Sprogssystem overhovedet bukkede under for den analytiske Bygning i de moderne hinduiske Sprog, at Sanskrit egentlig maa kaldes et dødt Sprog.

Den sidste Del af denne Afhandling synes noget kortfattet i Forhold til den første, og i formel Henseende lader vistnok Afhandlingen en Del tilbage at ønske, men Forfatterens Opfattelse og Udvikling maa i det hele anses for overbevisende, ligesom han ogsaa i langt større Omfang end Forfatteren af den engelske Afhandling gaar ind paa de Enkeltheder, der have Betydning for Spørgsmaalets Besvarelse. I Betragtning heraf betænke vi os ikke paa at indstille denne Afhandling til at belønnes med Selskabets Medaille, idet vi tilføje det Ønske, at Forfatteren vil underkaste den et Gennemsyn i formel Henseende og give visse af de altfor kort behandlede Partier en Udvidelse, og at Arbejdet derefter eventuelt maatte kunne optages i Selskabets Skrifter.

Den 31 Januar 1890.

V. Fausbøll.

Vilh. Thomsen.

Affatter.

Selskabet sluttede sig til denne af Klassen tiltraadte Indstilling og besluttede i Henhold dertil at tilkende Selskabets Guldmedaille til den danske Afhandling, hvis Forfatter viste sig at være Dr. phil. Søren Sørensen.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse forelagde dernæst følgende Bedømmelse af en indkommen Besvarelse af den i 1888 for det Classenske Legat udsatte Prisopgave:

Som Besvarelse af den for det Classenske Legat i 1888 af det Kgl. D. Vidensk. Selskab udsatte Prisopgave: en Udsigt over de i Danmark forekommende Arter af Slægterne *Lophyrus*, *Lyda* og *Nematus*, dog saaledes at der fortrinsvis ønskes lagt Vægt paa en fyldig Eftervisning af de skadeligste Arters faunistiske Udbredelse og Biologi — indkom i rette Tid en Besvarelse med Motto: *Præstat distinguere quam confundere.*

Undertegnede, som af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse bleve udsete til at bedømme den indkomne Besvarelse, give sig herved den Ære at udtale følgende:

Det indsendte Arbejde maa i flere Henseender betragtes som en god og selvstændig Bearbejdelse af Emnet, som ikke blot forøger Kendskabet til vor Fauna ved nye Findesteder for flere af de ældre Arter og ved nogle nye Arter, men ogsaa opstiller et Par, som det forekommer os, for Videnskaben nye, gode Arter. Ogsaa forekommer det os, at Forfatteren med Hensyn til Bedømmelsen og Brugen af Artskarakterer staar paa Højde med eller snarere over de seneste bedste Forfattere i denne Gren af Zoologien. Forfatteren har ogsaa med Hensyn til Dyrenes Biologi ved Siden af Bekræftelsen af ældre Iagttagelser givet flere egne og nye, ligesom ogsaa enkelte nye Larveformer ere opdagede.

Men ved Siden af disse gode Egenskaber, maa det erkendes, at Afhandlingen langt fra gør noget færdigt, fuldstøbt Indtryk. En hel Del er vel gjort, men meget af hvad der kunde ønskes eller ventes, mangler endnu at gøre — hvad iøvrigt Forfatteren selv langt fra lægger Skjul paa. Det kan saaledes ikke nægtes, at om end Forfatterens egne faunistiske Undersøgelser have taget de vigtigste Punkter her i Landet med, staa dog store Partier endnu tilbage at undersøge, ligesom ogsaa Kundskaben til de forskellige Larveformer lader adskilligt tilbage at ønske. Det er tydeligt, at Forfatteren har nedlagt megen Tid og Flid i Arbejdet, baade med Hensyn til Studiet af Samlingerne og til Dyrenes Liv i det Fri, men Indsamlingen af Dyrene, saavel af Imagines som af Larver, forekommer os utilfredsstillende. Forfatteren synes at have manglet det fornødne Otium, ligesom ogsaa de foregaaende Somre ikke vare synderlig heldige for Insektsamling. Forfatterens nye Bidrag til Forøgelsen af vor faunistiske Kundskab ligger for en væsentlig Del i Studier af de forhaandenværende Samlinger og

ikke mindst i de Rettelser i Nomenklaturen, som han her har set sig i Stand til at indføre.

Efter den her givne Bedømmelse tør vi da ikke foreslaa, at Prisen tilkendes Forfatteren. Men da paa den anden Side vor Kundskab ikke blot om Landets Fauna, men ogsaa om Dyrenes Biologi forøges ikke saa lidet, og da den hele Behandlingsmaade gør et sundt, videnskabeligt Indtryk, ville vi tillade os at foreslaa, at der ydes Forfatteren en Belønning baade som Anerkendelse for gjort Arbejde og som Opmuntring til at fortsætte hans Undersøgelser og Iagttagelser, og have vi troet, at der som en saadan Belønning passende kunde ydes ham et Beløb af 300 Kr.

Den 12 Februar 1890.

F. Meinert.

Affatter.

P. E. Müller.

Efter Klassens Indstilling tiltraadte Selskabet ogsaa Konklusionen af denne Betænkning. Forfatteren, som i den Anledning opfordredes til at melde sig og tillade Navnesedlens Aabning, har vist sig at være stud. mag. Herm. Borries.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 123—152 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Professor Hermann Burmeister i Buenos Aires og fra Docent, Dr. O. G. Petersen, København.

5. Mødet den 7^{de} Marts.

(Tilstede vare 20 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Mehren, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Høffding, Kromann, Gram, Paulsen, Valentin, Sekretæren.)

Professor Dr. Kroman gav en Meddelelse om Vore Farvefornemmelser's Systematik. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt for i Aar paa fransk.

Kassekommissionen fremlagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1889. En Oversigt over dette er trykt S. (46)—(49).

Direktionen for Carlsbergfondet forelagde Selskabet den nedenstaaende Beretning for Aaret 1888—89.

Beretning for 1888—89, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet.

I Henhold til det i Statutterne for Carlsbergfondet § X indeholdte Paalæg undlader Direktionen for dette Fond ikke herved at indsende til det kongelige Danske Videnskabernes Selskab Indberetning om Virksomheden i Aaret 1888—89.

I.

Hvad for det første Carlsberg Laboratoriet vedrører, skal følgende meddeles:

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

Nogle Lokaler, især i den fysiologiske Afdeling, ere i Sommerens Løb blevne reparerede og opmalede.

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter

og Apparater samt til andet Inventarium af forskellig Slags er medgaaet omtrent 1800 Kr., hvoraf til en Thermostat fra Rohrbeck c. 430, til et Mikroskop fra Seibert c. 430, til en Mølle efter Maerckers System 180, til Pasteurske og andre Kulturkolber c. 385 Kr. o. s. v.

Udgiften til Bøger var 181 Kr. 60 Øre. Men samtidig er Bogsamlingen ogsaa i Aar bleven forøget ved flere Gaver.

2. Laboratoriets Personale

var ved Aarets Udgang det samme som ved forrige Regnskabsaars Slutning.

3. Laboratoriets Udgift

har udgjort 22184 Kr. 38 Ø., nemlig:

Lønning til Forstanderne: Hr. Kjeldahl efter Statutterne 4400 Kr. og ekstraordinært Tillæg 800 Kr.; Hr. Dr. Hansen efter Statutterne 3800 Kr. og ekstraordinært Tillæg 1200 Kr.	10200	Kr.	0.
Hr. Kjeldahls Huslejegodtgørelse	400	-	" -
Lønning til Assisterne Dr. Holm, Koefoed, Nielsen, hver 1200 Kr. Hr. Holm har desuden i sidste Halvår (1. April—30. Sept.) haft et ekstraordinært Tillæg af $\frac{1}{2}$. 300 Kr. samt en Huslejegodtgørelse af $\frac{1}{2}$. 400 Kr.	3950	-	" -
Lønning til 2 Karle, hver 840 Kr.	1680	-	" -
Inventarium og Forbrug	5054	-	59 -
Reparation af Lokaler m. m. (extraord. Budget)	199	-	79 -
Rejseunderstøttelse til Hr. Dr. Hansen	700	-	" -
Ialt	22184	Kr.	38 Ø.

Med Hensyn til Forstandernes ekstraordinære Lønningstillæg henvises til forrige Aarsberetning. Angaaende Hr. Kjeldahls Huslejegodtgørelse bemærkes, at Direktionen under 4. Marts 1888 paa Laboratoriebestyrelsens Indstilling har tilsagt ham fra

1. Okt. s. A. en Huslejegodtgørelse af 1000 Kr., svarende til den Husleje, hvortil den af Hr. Dr. Hansen benyttede Bolig er anslaaet, dog at Hr. Kjeldahl, saalænge han bebor den ham overladede Bolig paa Gamle Carlsberg, der er anslaaet til 600 Kr. i Husleje, kun nyder en Godtgørelse lig Forskellen, altsaa 400 Kr. Vedrørende Hr. Assistent Holms ovenanførte Lønningstillæg og Huslejegodtgørelse ere begge Dele under 17. April d. A. tillagte ham paa Laboratoriebestyrelsens Indstilling.

Hr. Dr. Hansens Rejseunderstøttelse bevilgedes til en Rejse til England i Foraaret 1889, væsentlig for paa Stedet at undersøge, om hans Gær-Rendyrkningsmethode kunde finde Anvendelse i engelske Overgæringsbryggerier.

4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Hr. Kjeldahl har fortsat sine Arbejder om Planteæggehvide-stofferne med særligt Hensyn til deres Identificering gennem de optiske Forhold samt paabegyndt Undersøgelser om nogle i Planterne forekommende Forbindelser af tilsyneladende glykoproteinagtig Natur.

Hr. Koefoed har afsluttet sine Undersøgelser om Cholin, over hvilke der snart kan ventes en udførlig Redegørelse.

Den fysiologiske Afdeling.

Hr. Dr. Hansen har fortsat sine Undersøgelser om Gær-cellens Protoplasma og har dertil knyttet en Række Forsøg, hvis Opgave var at udfinde Loven for Saccharomyceters og andre Mikroorganismers Variationer og at fremstille nye Racer, Varieteter og, om muligt, nye Species, Forsøg, som paa flere Punkter have givet positive Resultater.

Hr. Holm har fortsat sine Undersøgelser over Vandet paa Gamle Carlsberg og fuldendt et Arbejde om Fejlgrænserne for Kochs Rendyrkningsmethode.

Hr. Nielsen har uddannet sig i Laboratoriets Methode og jævnlig gaaet Hr. Dr. Hansen tilhaande.

Ogsaa i dette Aar have ikke faa Zymoteknikere og Videnskabsmænd besøgt og studeret i Laboratoriet. Det i forrige Aarsberetning nævnte Kursus, som Hr. Dr. Hansen havde paa-begyndt for 6 Udlændinge, varede indtil Oktober 1888.

II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb udbetalt 15285 Kr. 2 Ø., nemlig til:

1. Museumsinspektør Dr. phil. S. Müller til Udgivelse af «Ordning af Danmarks Oldsager, Stenalderen», 1596 Kr. 2 Ø.
2. Cand. med. & chirurg. Søren Hansen til Forarbejder til en statistisk anthropologisk Undersøgelse af Legemshøjden i Danmark, 1000 Kr.
3. Arkitekt, Professor J. B. Løffler til Afbildninger og Beskrivelse af danske Gravstene indtil Begyndelsen af det 16. Aarh. 1258 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
4. Dr. phil. E. Gigas til Udgivelse af Breve fra navnkundige Mænd i Slutningen af det 17. og Begyndelsen af det 18. Aarh., 800 Kr.
5. Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie til Udgivelse af Libri datici Lundenses, 600 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
6. Dr. phil. C. Crone til Undersøgelser over Flod og Ebbe ved København, 100 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
7. Arkivar C. Bricka til Udgivelse af et dansk biografisk Lexikon, 1000 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
8. Prof. theol., Dr. phil. F. Buhl til en topografisk-arkæologisk og sprogvidenskabelig Rejse til Palæstina og nærmest tilgrænsende Lande samt eventuelt til Hauran; 2000 Kr.

9. Adjunkt Dr. B. Olsen til Rejser i Island for at samle Materiale til en Ordbog over det levende islandske Sprog, 500 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
10. Assistent August Svedstrup til Beregningsarbejde ved Banebestemmelse for Kometen af 1886, 800 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
11. Trykning af 15. Hefte af Pastor O. Kalkars Ordbog til det ældre danske Sprog 1300—1700, 331 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
12. Litterat R. Mejborg til et Billedværk over danske Købstæder, 500 Kr.
13. Dr. phil. S. Sørensen til Udgivelse af et Navneregister til Mahabharata, 800 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling.)
14. Etatsraad, Dr. phil. L. Lorenz Lønning ifølge Carlsbergfondets Statuter § IX 4000 Kr.

III.

Oversigt over Indtægt, Udgift og Status for Afdelingerne A, B og C.

Indtægt.

Afdeling A (Laboratoriet).

Kassebeholdning $\frac{1}{10}$ 88	16693 Kr. 77 Ø.
5 % Rente fra $\frac{1}{10}$ 88— $\frac{25}{3}$ 89	17013 - 89 -
do. for $\frac{1}{2}$ Aar	17500 - " -
$1\frac{3}{4}$ % Rente pr. $\frac{11}{12}$ 88 af 64000 Kr. i Indskrivningsbevis	1120 - " -
do. af 20000 Kr. i Østifternes Kreditforenings Obligat.	350 - " -
Boghandler Hagerup for Salget af "Meddelelser" indtil $\frac{1}{6}$ 89	598 - 13 -

At overføre . . 53275 Kr. 79 Ø.

	Overført . . .	53275 Kr. 79 Ø.
1 ³ / ₄ % Rente pr. ¹¹ / ₆ 89 af 64000 Kr. i Indskrivningsbevis	1120 - " -	
do. af 26000 Kr. i Østifternes Kreditforenings Obligat.	455 - " -	
Refusion fra Carlsbergfondets Kvæstur for afholdte Administrationsudgifter, ¹ / ₂ Part . . .	1725 - " -	
Rentegodtgørelse pr. ¹¹ / ₁₂ 89 for de under ²⁷ / ₉ d. A. indkøbte 5000 Kr. i Østifternes Kreditforenings Obligat., IV Serie	87 - 50 -	
Vedtaget Andel af Renteindtægten af de tre Afdelingers Kassebeholdning	311 - 79 -	
8de aarlige Afdrag paa Laanet til Afdeling C .	1100 - " -	
	58075 Kr. 08 Ø.	
Udgift i 1888—89 . .	38341 - 77 -	
Kassebeholdning ¹ / ₁₀ 89 . .	19733 Kr. 31 Ø.	

Afdeling B (Statutterne § IX).

Kassebeholdning ¹ / ₁₀ 88	28858 Kr. 29 Ø.
Berigtigelse ved en Bogregning fra Lehmann og Stage	6 - 60 -
5 % Rente fra ¹ / ₁₀ 88— ²⁵ / ₃ 89	19444 - 45 -
do. for ¹ / ₂ Aar	20000 - " -
1 ³ / ₄ % Rente pr. ¹¹ / ₁₂ 88 af 90000 Kr. i Indskrivningsbevis	1575 - " -
do. af 20000 Kr. i Østifternes Kreditfor. Oblig.	350 - " -
do. af 34000 Kr. do.	595 - " -
do. af 90000 Kr. i Indskrivningsbevis	1575 - " -
Gyldendalske Boghandel indbetalt ifølge Opførelse af 30. Juni 1889	171 - " -
Refusion fra Carlsbergfondets Kvæstur for afholdte Administrationsudgifter, ¹ / ₂ Part . . .	1725 - " -
At overføre . .	74300 Kr. 34 Ø.

	Overført . . .	74300 Kr. 34 Ø.
Rentegodtgørelse pr. $1\frac{1}{12}$ 89 for de under $2\frac{7}{9}$ d. A. indkøbte 10000 Kr. i Østifternes Kredit- forenings Obligat., IV Serie	175 - " -	
Vedtaget Andel af Renteindtægten af de tre Af- delingers Kassebeholdning	356 - 42 -	
8de aarlige Afdrag paa Laanet til Afdeling C	1100 - " -	
		75931 Kr. 76 Ø.
Udgift i Aaret 1888—89	44211 - 50 -	
Kassebeholdning $\frac{1}{10}$ 89	31720 Kr. 26 Ø.	

Afdeling C.

Kassebeholdning paa Gl. Carlsberg $\frac{1}{10}$ 88	28476 Kr. 27 Ø.
5 $\frac{0}{10}$ Rente fra $\frac{1}{10}$ 88— $2\frac{5}{3}$ 89	17013 - 89 -
do. for $\frac{1}{2}$ Aar	17500 - " -
Vedtaget Andel af Renteindtægten af de tre Af- delingers Kassebeholdning	311 - 79 -
Konservator Holcks Kassebehold- ning $\frac{1}{10}$ 88	Kr. 15541.59
Forevisningsindtægten fra $\frac{1}{10}$ — $\frac{30}{9}$ 89	- 8729.10
Div. Indtægter (Katalogsalg m. m.) -	1547.64
	25818 - 33 -
	89120 Kr. 28 Ø.
Udgift i Aaret 1888—89	41015 - 69 -
Kassebeholdning $\frac{1}{10}$ 89	48104 Kr. 59 Ø.

Udgift.

Afdeling A.

a. Administrationsudgifter, $\frac{1}{2}$ Part	5350 Kr. 84 Ø.
b. Laboratoriets Driftsomkostninger i 1888—89: Lønninger	Kr. 16930.00
At overføre	Kr. 16930.00
	5350 Kr. 84 Ø.

	Overført	Kr. 16930.00	5350 Kr. 84 Ø.
	Inventar	- 2950.25	
	Førbrug	- 2104.34	
	Hele Driftsudgiften	—————	21984 - 59 -
c.	Laboratoriets Vedligeholdelse m. m. extraordinært Budget		199 - 79 -
			<u>27535 Kr. 22 Ø.</u>
d.	Indkøb af 3½% Østifternes Kreditforenings Obligat. (6000 Kr.)		5887 - 66 -
	do. do. do. (5000 Kr.)		4918 - 89 -
	Summa Udgift		<u>38341 Kr. 77 Ø.</u>

Afdeling B.

a.	Administrationsudgifter, ½ Part		5350 Kr. 84 Ø.
b.	Udbetalinger efter Ordre		15285 - 02 -
			<u>20635 Kr. 86 Ø.</u>
c.	Indkøb af 3½% Østifternes Kreditforenings Obligat. (14000 Kr.)		13737 - 86 -
	do. do. do. (10000 Kr.)		9837 - 78 -
	Summa Udgift		<u>44211 Kr. 50 Ø.</u>

Afdeling C.

a.	Administrationsudgifter		3882 Kr. » Ø.
b.	Udbetalinger efter Ordre		22273 - 35 -
c.	Sde aarlige Afdrag til Afdelingerne A og B		2200 - » -
			<u>28355 Kr. 35 Ø.</u>
d.	Konservator Holcks Udgifter i 1888—89		12660 - 34 -
	Summa Udgift		<u>41015 Kr. 69 Ø.</u>

IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Tillæg til Statutterne for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen frem-

deles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er en Genpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarlig at afgive til Hans Majestæt Kongen om Museets Fremgang.

Allerunderdanigst Indberetning
fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum
paa Frederiksborg Slot.

I det sidst forløbne Aar fra den 25. September 1888 til den 25. September 1889 har Museet ved Indkøb erhvervet:

1. Ludvig Holbergs Portræt. Brystbillede. Kopi af O. Hermansen.
2. Peter Tordenskjolds Portræt. Brystbillede. Gammelt originalt Billede.
- 3 & 4. Kong Frederik den Femtes og Dronning Louises Portrætter. Knæstykker.
- 5 & 6. Portrætter af Prinsesserne Vilhelmine Caroline og Louise, Kong Frederik den Femtes Døtre, gifte med Landgreverne Vilhelm og Carl af Hessen-Kassel. Brystbilleder.
7. Episode af Slaget ved Fredericia den 6. Juli 1849. Malet af N. Simonsen.
8. 2det Jægerkorps's Kamp ved Oversø 1848. Tegning af N. Simonsen.
9. Stormen paa Mølleskansen under Frederikstads Belejring. Kulkarton tegnet af N. Simonsen.
10. Episode af Stormen paa Frederikstad den 4. Oktober 1850. Malet af N. Simonsen.
11. Komponisten C. E. F. Weyses Portræt. Pastel malet af N. Moe.
12. Anatomen Niels Stensens (Stenos) Portræt. Brystbillede. Kopi udført af Prof. F. Vermehren.
13. Portræt af Johan Ludvig Greve Reventlow til Brahetrolleborg. Kopi af V. Kornerup efter et Portræt af Jens Juel.

14. Portræt af Kong Christian den Femtes Livlæge, Poul Moth. Brystbillede.
15. Portræt af Justitiarius i Højesteret, Christian Colbjørnsen. Kopi af O. Haslund efter et Portræt af Jens Juel. Brystbillede.
16. Portræt af Christian Ditlev Greve Reventlow, Statsminister. Kopi af V. Kornerup efter et Portræt af Jens Juel. Brystbillede.
17. Portræt af Biskop Jens Iversen Lange († 1482). Kopi af Prof. Magnus Petersen efter et Portræt i Aarhus Domkirke.
18. Portræt af Kong Christian den Fjerde. Brystbillede, sign. 1620.
- 19 & 20. Portrætter af Slotspræst Nicolai Brorson og Hustru Barbara Agnete f. Hansen. Brystbilleder af A. Brünniche.
21. Portræt af Genre- og Historiemaler V. Marstrand. Brystbillede malet af ham selv.
- 22 & 23. Christoffer Gjøes og Hustru Birgitte Bølles Statuer. Afstøbninger efter Epitaphiet i Gunderslev Kirke.
24. Buste af Politidirektør i København, C. Bræstrup. Gibs. Modelleret af E. Bentzen.
25. Buste af historisk Forfatter Frederik Barfoed. Gibs. Modelleret af E. Bentzen.
26. Buste af Filologen og Arkæologen P. O. Brøndsted. Gibs. Modelleret af O. Evens.
27. Buste af Missionæren Hans Poulsen Egede. Gibs. Modelleret af Prof. Th. Stein.
28. Statue af Ærkebiskop Absalon. Modelleret af Prof. V. Bissen.
29. Model i 1/4 Storrelse af Vikingskibet i Gokstad, udført paa Hortens Værft ved velvillig Hjælp af Hr. Kommandør, Værftchef Otto, Kaptajn, Skibsbygnings-Inspektør Blum m. fl.

Ved Gaver har Museet endvidere erholdt:

1. Portræt af Prof., Dr. med. J. C. H. Kayser. Brystbillede malet af Constantin Hansen. Skænket af Hr. Cand. polyt. Tømmermester Kayser.
2. Portræt af et musikalsk Selskab hos Baron F. C. Holsten-Carisius. Skænket af Baron Holsten-Carisius's Bø ved Executor i Boet Hr. Grosserer Jacob Holmblad. Tegning.
3. Portræt af General Frederik v. Arenstorff. Brystbillede. Tegning. Skænket af Hr. Kammerjunker, Godsejer Arenstorff til Dronninggaard.
4. Portræt af Skatmester Greve Heinrich Carl Schimmelmänn. Hel Figur, malet af P. Als. Skænket af Hr. Lehns greve C. Schimmelmänn til Ahrensburg.
5. Portræt af dramatisk Forfatter Thomas Overskou. Hel Figur, malet af G. Salomon. Skænket af Frøken Overskou.
6. Portræt af Digteren M. Goldschmidt. Brystbillede malet af Fru Jerichau. Skænket af Frøken R. Goldschmidt.
7. General Krogs Portræt. Rytterbillede i naturlig Størrelse, malet af Prof. O. Bache. Anskaffet ved en Indsamling, foranstaltet af Bestyrelsen for Vaabenbrødrene og skænket Museet.
8. Et Skab i Renaissance Stil, forfærdiget af Ibentræ. Skænket af Hr. Etatsraad, Fabrikant Ruben og Frue.
- 9 & 10. To Armstole, forfærdigede af Træ af Orlogsskibene «Heimdal» og «Hekla».
11. Et Bord, forfærdiget af Træ af Fregatten «Jylland».
12. En Kasse, forfærdiget af Træ af Fregatten «Niels Juel». Heri opbevares Admiral E. Suensons Raaber, som han benyttede i Slaget ved Helgoland, tillige med hans tre originale Rapporter om Slaget og et Par Smaaskrifter om ham af Hr. Kaptajn O. Lütken.
Nr. 9—12 ere skænkede af Hr. Kommandør Mac Dougall.
- 13 & 14. To udskaarne mindre Egetræs Kister. Skænkede af Fru Justitsraadinde Winstrup.

Der er i Aarets Løb foretaget de nødvendige Vedligeholdelsesarbejder ved Gulve og Vægge i Lokalerne, og bl. a. er Marmorgulvet i Riddersalen underkastet en større Reparation, ligesom Museet har erhvervet en større Samling Møbler fra forskellige Tidsaldere.

Museet har i Aarets Løb været besøgt af c. 30000 Personer.

København, den 12. December 1889.

C. F. Herbst. F. Meldahl. E. Holm. O. Rosenørn Lehn.

V.

Efter at Bryggeriet Gamle Carlsberg siden 1. Oktober 1888 har været overtaget af Carlsbergfondet, skal Direktionen, foruden hvad den hidtil aarlig har meddelt om de tre Afdelinger A, B og C's Virksomhed og Status, endnu give en Oversigt over Fondets Formuesstilling, saaledes som den har udviklet sig i det afvigte Aar fra 1. Oktober 1888 til 30. September 1889.

1. Status pr. 1. Oktober 1888.

Aktiver.		Kr.	Ø.
1. Bryggeriet Gamle Carlsberg		5,114674.	94
2. Bryggeriets Beholdninger		1,069850.	»
3. Kontant		2,268357.	71
4. Afdelingernes Formue:			
Kontant	Kr. 89569.92		
i Obligationer	- 194000.00		
		283569.	92
		<u>8,736452.</u>	<u>57</u>

Passiver.

5. Obligationsgæld:

1) til Landmandsbanken Pri- oritetslaan	Kr. 2,200000.00
At overføre	Kr. 2,200000.00

Overført	Kr. 2,200000.00	
2) til Handelsbanken do.	- 700000.00	
3) til Kaptajn Jacobsens Bo for Overtagelse af Behold- ningerne	- 1,069850.00	
		3,969850. .
6. Gæld til Kaptajn Jacobsens Bo ifølge Testa- mentets § 1 og Kodiciel af 23. Oktober 1883	1,150000. .	„
7. Bryggeriets Pensionskasse	94127. 71	
8. Bryggeriets Pensionstilskudskasse	54230. .	„
9. Afdelingernes Formue	283569. 92	
Carlsbergfondet ejede, foruden hvad der er opført som Afdelingernes særlige Formue, den 1. Oktober 1888	3,184674. 94	
		<u>8,736452. 57</u>

2. Kasseregnskab for Aaret 1888—89.

	Indtægt.	Kr.	Ø.
1. Kontant Beholdning den 1. Oktober 1888	2,268357. 71		
2. Bryggeridriften har indbetalt	896094. 87		
3. Andre Indtægter	12909. 05		
		<u>3,177361. 63</u>	

Udgift.

4. Afbetalt Prioritetslaan hos Han- delsbanken	Kr. 700000.00	
Afbetalt paa Obligationen for Beholdningerne	- 319850.00	
I alt afdraget paa Obligations- gælden	1,019850. .	
		<u>At overføre . . 1,019850. .</u>

	Overført . . .	1,019850.	»
5.	Afbetalt Gælden til Kaptajn Jacobsens Bo ifølge Testamentets § 1 og Kodiciel af 23. Oktober 1883	1,150000.	»
6.	Til Bryggeriets Pensionstilskudskasse	54230.	»
7.	Til Afdelingerne	108472.	23
8.	Indkøbt 150000 Kr. i Obligationer Kr. 150000.00 Kursdifferençe, Mæglercourtage, forfaldne Renter	6754.06	
		156754.	06
9.	Andre Udgifter	115988.	76
10.	Kassebeholdning den 30. September 1880	572066.	58
		<u>3,177361.</u>	<u>63</u>

Balance pr. 30. September 1889.

	Aktiver.		Kr.	Ø.
1.	Bryggeriet Gamle Carlsberg	5,114674.	94	
2.	Bryggeriets Beholdninger	1,029313.	»	
3.	Bryggeriets Kassebeholdning	134852.	62	
4.	Bryggeriets udestaaende Fordringer	43717.	50	
5.	Afdelingernes Formue:			
	Kontant	Kr. 99558.16		
	i Obligationer	- 229000.00		
		<u>328558.</u>	<u>16</u>	
6.	Carlsbergfondets Obligationsformue	150000.	»	
7.	Carlsbergfondets Kassebeholdning	572066.	58	
		<u>7,373182.</u>	<u>80</u>	

Passiver.

8.	Obligationsgæld:		
	1) til Landmandsbanken Prioritetslaan	Kr. 2,200000	
		<u>2,200000.</u>	<u>»</u>
	At overføre	2,200000.	»

	Overført . . .	2,200000.	»
2) til Enkefru L. Jacobsen Rest paa Obligation for Beholdningerne	-	750000	
		<u>2,950000.</u>	»
9. Bryggeriets Pensionskasse		99534.	86
10. Bryggeriets Pensionstilskudskasse A		62760.	»
11. Bryggeriets Pensionstilskudskasse B		10562.	52
12. Fornyelsesfondet		16857.	22
13. Afdelingerne eje		328558.	16
14. Carlsbergfondet ejer, foruden hvad der er opført som Afdelingernes særlige Formue		3,904910.	04
		<u>7,373182.</u>	80

I Henhold til Tillæg til Fundats for Carlsbergfondet §§ 6, 7 og 8 er anbragt som Grundfond den 30. September 1889 739886 Kr. 67 Ø.

I Direktionen for Carlsbergfondet, Marts 1890

E. Holm. S. M. Jørgensen. Japetus Steenstrup.
J. L. Ussing. Eug. Warming.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1889.

	Kr.	o.	Kr.	o.
Indtægt.				
1. Kassebeholdning ved Aarets Begyndelse:				
a. Rede Penge	5192	90		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . . .	4777	29		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
(Foruden 6 forskellige mindre Sølvmedailler af Værdi 38 Kr.)				
			10315	19
2. Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer:				
a. Amortisable Statsobligationer (1600 Kr.) . . .	64	"		
Husejerkreditkasse-Oblig. (123700 Kr.)	4948	"		
Østifternes Kreditforenings-Oblig. (125200 Kr.)	5008	"		
Jydske Landejend. Kreditf.-Oblig. (13400 Kr.)	536	"		
b. Rente af Prioritets-Obligationer (35000 Kr.) .	1400	"		
c. Udbytte af Nationalbank-Aktier (600 Kr.) . . .	42	"		
			11998	"
3. Godtgørelse for Kontorleje			1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis for 1890 . .	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
fra den Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse for 1889	1550	44		
			2050	44
5. For Salg af Selskabets Skrifter			166	16
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken			229	11
7. Tilfældige Indtægter:				
Udtrukken Obligation			1000	"
Opsagt Obligation			2000	"
Samlet Indtægt			29358	90

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1889.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, Budet		3420	"		
b. Gratifikationer		200	"		
c. Brændsel		52	"		
d. Belysning		42	90		
e. Kontorudgifter		734	48		
f. Porto		599	46		
g. Kontorleje og Brandforsikring		1797	62		
				6846	46
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a. Af Selskabets Midler:					
	Kr.	Øre.			
α. Trykning af Oversigterne	1261	71			
Disses Hæftning	252	41			
Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	245	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit	422	10			
			2181	22	
β. Trykning af Skrifterne	2673	27			
Disses Hæftning	592	20			
Den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	180	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit	1081	40			
Papir til Skrifterne	354	57			
			4881	44	
γ. Ordbogen.					
δ. Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter:					
Disses Kolorering		145	"		
Disses Hæftning		399	40		
			544	40	
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
α. Regesta diplomatica		1095	81		
β. Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier.					
				8702	87
At overføre				15549	33

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1889.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført . . .	. . . . .	. . .	15549	33
3. Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
a. Af Selskabets Midler:				
α. Til Udgivelse af Skrifter.				
β. Til andre videnskabelige Arbejder.				
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
4. Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
a. Af Selskabets Midler:				
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Til Udgivelse af en Katalog over den danske Litteratur ved Justitsraad Bruun.	399	70		
β. Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog.				
γ. Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord».				
δ. Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie	1000	"	1399	70
5. Pengepræmier og Medailler:				
a. Præmie af Legaterne. fra det Classenske Legat. Etatsraad Schous og Hustrus Legat.				
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat)			920	"
6. Tilfældige Udgifter:				
Til Bohave og Istandsættelser			29	75
7. Indkøb af Obligationer:				
1000 Kr. Østift. Kredit.-Obligationer	1020	"		
2000 Kr. Uopsigelige Huseierkredit-Oblig.	2055	22	3075	22
At overføre . . .			20974	"

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1889.

Udgift.	Kr.	o.	Kr.	o.
Overført . . . . .	. . . . .	. . . . .	20974	"
8. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	4207	68		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag	3832	22		
c. En Guldmedaille	320	"		
d. 2 Sølvmedailler	25	"		
(Foruden 6 forskellige mindre Sølvmedailler af Værdi 38 Kr.)			8384	90
Samlet Udgift . . . . .	. . . . .	. . . . .	29358	90

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten Nr. 153—188 opførte Skrifter.

6. Mødet den 21^{de} Marts.

(Tilstede vare 14 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Mehren, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Warming, Meinert, Rostrup, Finsen, Bohr, Gram, Valentiner, Sekretæren.)

Professor, Dr. S. M. Jørgensen gav en Meddelelse om Koboltbasernes Konstitution.

Direktør, Dr. J. P. Gram forelagde et Arbejde, «Studier over nogle numeriske Funktioner», der vil blive optaget Selskabets Skrifter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten Nr. 189—210 opførte Skrifter.

7. Mødet den 11^{te} April.

(Tilstede vare 20 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Joh. Lange, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, P. E. Müller, Gram, Valentiner, Sekretæren.)

Professor Dr. Eug. Warming fremsatte nogle Bemærkninger om Lagoa Santos Flora. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Efter de i forrige Møde indbragte Forslag fra den historisk-filosofiske og den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse blev følgende Medlemmer optagne:

a) til indenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse:

Lærer ved den den kgl. Veterinær- og Landbo-Højskole, Dr. phil. O. T. Christensen, Laboratorieforstander paa Gl. Carlsberg, Dr. phil. Emil Chr. Hansen og Laboratorieforstander smsteds., Cand. polyt. Joh. Kjeldahl.

b) til udenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse:

fra Sverig og Norge: Professor Dr. phil. Gustav Lindström, Intendant ved Riksmuseets palæozoologiske Afdeling i Stockholm, og Dr. phil. Georg O. Sars, Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania;

fra andre Lande: Professor, Dr. phil. Alexander Agassiz Curator ved Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge i Massachusetts, Dr. phil. James D. Dana, Professor i Mineralogi og Geologi ved Yale College i New Haven, Connecticut, Gehejmeraad, Dr. phil. H. F. M. Kopp, Professor i Kemi ved Universitetet i Heidelberg, Baron, Dr. phil. Ferdinand von Mueller, Government Botanist i Melbourne, Professor

Philippe van Tieghem, Medlem af det franske Institut og Professor i Botanik ved Muséum d'Histoire naturelle i Paris;

c) til udenlandske Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse:

Sprogforskeren, Graziadio Isaia Ascoli, Senator og Professor ved Akademiet i Milano og Dr. phil. Franz Bücheler, Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn.

Redaktøren fremlagde det nylig udkomne 1ste Hæfte af Oversigten for i Aar og af Skrifternes naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling 6. Rækkes, VI. Bind, Nr. 1, indeholdende L. Lorenz, «Lysbevægelsen i og og udenfor en af plane Lysbølger belyst Kugle».

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 211—266 opførte Skrifter, deriblandt et større Arbejde af Selskabets udenlandske Medlem P. E. M. Berthelot, Collection des anciens alchimistes grecs, Livr. 3—4, Skrifter af Selskabets udenlandske Medlem, fh. Professor J. G. Agardh i Lund og af Prinsen af Monaco.

8. Mødet den 25^{de} April.

(Tilstede vare 26 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Lorenz, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Sekretæren, Topsøe.)

Professor Dr. J. L. Ussing gav en Meddelelse om et Par lydiske Grave ved Sardes. Denne Meddelelse er optagen i Selskabets Oversigt for i Aar S. 114—128.

Professor Dr. Jul. Thomsen gav derpaa et Bidrag til Bedømmelsen af de aromatiske Forbindelsers molekule-

lære Bygning. Denne Afhandling vil ligeledes blive optagen i Oversigten for i Aar.

Det efter Tur fratrædende Medlem af Kassekommissionen Professor Dr. J. L. Ussing genvalgtes for de næste fire Aar.

Fra det til Bedømmelse af Dr. phil. C. Crones Afhandling «Om Flod og Ebbe ved København» nedsatte Udvalg (Thiele, Paulsen) var indkommen følgende Betænkning:

I det indsendte Skrift, som Dr. Crone har villet forøge med Tabeller over de benyttede Københavnske Vandstandsmaalinger og over de vigtigste af ham fundne Leds numeriske Værdier, behandles en naturlig begrænset Del af Spørgsmaalet om Vandstandens Forandringer i vore Farvande.

Medens ved Oceanernes Kyster Maanens og Solens Tidevande fremherske over de øvrige Vandstanden bestemmende Aarsager, saaledes at deres Beregning i Grunden løser hele Spørgsmaalet, er dette for vore Havnes Vedkommende langt mere sammensat, idet vi, skilte fra Verdenshavet ved en dobbelt eller tredobbelt Landbarriere, nærmest maa siges at bo ved Udløbet af en uregelmæssig, stor og langsom Flod, Østersøen. En fuldstændig Bestemmelse af Vandstanden er endog for Tiden aabenbart helt umulig, og vi kunne kun billige, at Forfatteren har begrænset sig til Sagens astronomiske Side med Forbigaaelse af de meteorologiske og andre indvirkende Omstændigheder, og har bestemt Solens og Maanens Indflydelser for saa vidt de kunne findes igennem de Metoder, «den harmoniske Analyse», som fører til Maalet, naar Talen er om det aabne Hav.

Igennem de mærkelige Oplysninger om Springflodens Forsinkelse, som Skriftet bringer, vil det ventelig bidrage betydeligt til at vække Interessen for Vandstandsspørgsmaalets yderligere Behandling gennem lagttagelser og Beregninger.

Vi maa derfor tilraade Selskabet at optage Dr. Crones Arbejde i sine Skrifter, inklusive de senere tilføjede Tabeller.

København, d. 20de April 1890.

Thiele, Adam Paulsen.
Affatter.

Selskabet besluttede at optage den nævnte Afhandling i Oversigten, hvor den er trykt S. 39—113.

Fra Docent K. Prytz var indkommen en Afhandling, «Metoder til korte Tidens, særlig Rotationstidens Udmaaling» med Anmodning om dens Optagelse blandt Selskabets Publikationer. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Etatsraad Lorenz og Professorerne Christiansen og Thiele.

Fra udenlandsk Medlem Professor Dr. G. Lindström i Stockholm var der indkommet Takskrivelse for det paa ham faldne Valg.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 267—320 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem, Professor Kölliker, og 3 Skrifter af Prins Roland Bonaparte.

9. Mødet den 9^{de} Maj.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Lorenz, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Finsen, Hoffding, Bohr, Valentiner, Fridericia, Christensen, Sekretæren.)

Siden Selskabets sidste Møde var der kommet Efterretning om, at Professor i de nordiske Sprog ved Universitetet i Kiel, Dr. phil. Theodor Möbius den 25de April var afgaaet ved Døden. Han havde været Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse siden 10de April 1885.

Professor C. Christiansen forelagde en Afhandling om blandede Luftarters mekaniske Adskillelse (Atmolyse). Denne Afhandling vil findes optagen i Selskabets Oversigt for i Aar, S. 129—170.

Derefter gav Professor Dr. Chr. Bohr nogle mindre Meddelelser, 1) Bidrag til Læren om Blodets Kulsyreforbindelser, 2) Om Tilstedeværelsen af forskellige Hæmoglobin-Modifikationer i Blodet og om en herpaa beroende Regulation af det respiratoriske Stofskifte, 3) en i Forening med Hr. stud. med. Joh. Bock udført Forsøgsrække over Luftarters Absorption i Vand. Disse Meddelelser ville blive optagne paa Fransk i Selskabets Oversigt for i Aar.

Da Etatsraad, Prof. em. Dr. Jap. Steenstrups 10-aarige Funktionstid som Medlem af Bestyrelsen for Carlsbergfondet vilde udløbe førstkommende 25de September, altsaa inden Selskabets næste ordinære Møde, foretoges Valg af et Medlem af Bestyrelsen, ved hvilket Professor Jap. Steenstrup blev genvalgt.

Fra det til Bedømmelse af Docent Prytz's Afhandling nedsatte Udvalg (Lorenz, Christiansen, Thiele) var indkommen følgende Betænkning:

Selskabet har overdraget os at afgive Betænkning over den af Hr. Docent K. Prytz til Optagelse i Selskabets Skrifter eller Oversigter indsendte Afhandling «Methoder til korte Tiders, særlig Rotationstiders, Udmaaling».

Afhandlingen omfatter en større experimental Undersøgelse, hvorved navnlig en af Forfatteren udtænkt ny Methode til Bestemmelse af Omløbshastigheder experimentalt er prøvet og tillige bragt i Anvendelse til Bestemmelse af en frit svingende Stemmegaffels Svingningstid ved forskellige Temperaturer. Ved denne Methode benyttes en om en vertikal Axe roterende Cylinder, fra hvis Omkreds der i et givet Øjeblik gennem et fint Rør udsprøjtes en farvet Vædske mod en frit faldende Cylinder,

hvorefter Omløbstiden bestemmes ved Hjælp af de ved Vædsken afsatte Mærker paa Stangen.

En anden Methode, hvorved en statisk Virkning af Rotationen benyttes, har ikke direkte været anvendt til Bestemmelse af Omløbshastigheder, hvorimod den med Fordel har været benyttet som Kontrol for, at en vis Hastighed er opnaaet og holder sig konstant. Endelig er ogsaa en anden statisk Virkning af Rotationen med Held benyttet til Bestemmelse af en Rotations Maximalhastighed. Den absolute Bestemmelse af Rotationstiden udkræver ved alle Methoderne Kendskab til Faldhastigheden paa Iagttagelsesstedet.

De Methoder, som overhovedet blive at benytte ved Maalinger af Omløbshastigheder, kunne variere paa mangfoldige Maader, idet selve Opgaverne, som ønskes løste, kunne være højest forskellige, og det vil derfor altid være til Fordel for den experimentale Videnskab, at der til de allerede kendte og prøvede Metoder føjes nye, som særlig egne sig for enkelte Opgaver. Det er Forfatterens Fortjeneste at have udtænkt og experimentalt prøvet saadanne nye Metoder, for hvilke der vil kunne blive Anvendelse, og hvoraf navnlig den først omtalte synes fuldtud at kunne tilfredsstille de Krav til Nøjagtighed, som vor Tids videnskabelige Maalinger stille.

Vi kunne derfor anbefale denne Afhandling af Docent Prytz til Optagelse i Selskabets Publikationer. Afhandlingen, som er 105 skrevne Kvartsider stor og indeholder 15 Figurer, egner sig formentlig nærmest til Optagelse i Skrifterne.

København den 29de April 1890.

L. Lorenz, C. Christiansen. Thiele.
Affatter.

I Tilslutning til denne Bedømmelse vedtog Selskabet at optage den nævnte Afhandling iblandt sine Skrifter.

Det besluttedes at sende Selskabets Skrifter og Regesta diplomatica til de lærde Skolers Bibliotheker i Nykøbing paa

Falster, Aalborg, Randers, Aarhus, Viborg, Horsens og Ribe, samt Skrifterne til Kathedralskolens Bibliothek og Regesta til Stiftsbibliotheket i Odense.

Fra Kassekommissionen var indløbet Meddelelse om, at denne havde genvalgt Professor F. Johnstrup til Formand.

Fra de udenlandske Medlemmer, Professor F. Bücheler i Bonn og Professor Ph. van Tieghem i Paris var der indkommet Takskrivelser for det paa dem faldne Valg.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 321—355 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlemmer, Prof. em. Jap. Steenstrup, Prof. E. Warming og Prof. Ph. van Tieghem i Paris, endvidere fra Prins Albert af Monaco og nogle mindre Skrifter af Dr. Robert Schram i Wien.

10. Mødet den 17^{de} Oktober.

(Tilstede vare 23 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Lorenz, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Høffding, Gram, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Bohr, Sekretæren.)

Siden sidste Møde havde Selskabet mistet et udenlandsk Medlem, nemlig Professor i græsk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Lund, Dr. Chr. Cavallin, som den 5te April 1889 var optagen i Selskabets historisk-filosofiske Klasse, og som døde den 10de Oktober 1890.

Museumsinspektør, Dr. F. Meinert gjorde en Meddelelse om de senere Tidens zoologiske Undersøgelser af de danske Farvande, særlig med Hensyn til Krebsdyrene. Denne Meddelelse er optagen i Oversigten for i Aar S. 330—339.

Professor Dr. Vilh. Thomsen fremlagde først som Selskabets Redaktør Selskabets i Ferien udkomne Publikationer, nemlig andet Hæfte af Oversigten for 1890, og de følgende Hæfter af Skrifternes 6te Række 1) af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling 3die Hæfte af Bd. V, indeholdende H. J. Hansen «*Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ Musei Hauniensis*» med 10 Kobbertavler og et fransk Résumé, samt 1ste og 2det Hæfte af Bd. VII, indeholdende Gram «Studier over nogle numeriske Funktioner» og Prytz «Metoder til korte Tidens, særlig Rotationstidens Udmaaling», og 2) af den historisk-filosofiske Afdeling, 1ste Hæfte af Bd. I, indeholdende Vilh. Thomsen «Berøringer mellem de finske og de baltiske (litauisk-lettiske) Sprog». Dernæst gav han som Forfatter af det sidstnævnte Arbejde nogle dertil knyttede forklarende Meddelelser.

Med Mærket $C_{2n}H_nO_2$ var indkommen en Begæring om Forlængelse af Fristen for Indlevering af en Besvarelse af den i forrige Aar for det Classenske Legat udsatte Prisopgave

om Fedtsyre i Smørret. Selskabet besluttede at tilstaa Forlængelsen, saafremt ingen Besvarelse indkom i rette Tid. I Henhold hertil blev, da ingen saadan indkom inden Udgangen af Oktober, Fristen forlænget til 15de Januar 1891, hvilket bekendtgjordes ved Avertissementer i Bladene.

Ingeniør Grosseteste i Mulhouse havde som Formand for en Komité tilsendt Selskabet som Gave et Bronzeaftryk af en Medaille over Selskabets afdøde udenlandske Medlem G. A. Hirn, tillige med et Mindeskrift over den afdøde Lærde. Medaillen og Skriftet ere overgivne til den kongelige Mønt- og Medaillesamling.

Bibliothekar, Justitsraad Dr. Chr. Bruun havde tilsendt Selskabet 50 Exemplarer af 7de Hæfte (3die Binds 1ste Hæfte) af *Bibliotheca Danica*, hvilke som de tidligere Hæfter vare uddelte til Selskabets Medlemmer.

Selskabet for Udgivelsen af Kilder til dansk Historie havde tilsendt 25 Exemplarer af 2det Hæfte af Bd. III af det af Selskabet understøttede Værk «Aktstykker til Rigsraadets og Stændermødernes Historie under Chr. IV. Selskabet har i et senere Møde (14de Novbr.) taget Beslutning om Fordelingen af de modtagne Exemplarer af dette Værk, der sluttet med det her omtalte Hæfte, til dets udenlandske Forbindelser.

Der var indkommen Breve fra de i Foraaret valgte nye udenlandske Medlemmer Ascoli, Agassiz, Kopp, Dana og v. Mueller med Tak for Valget. Baron v. Mueller havde tillige sendt en Række af de af ham som *Government Botanist* i Victoria udgivne kostbare og værdifulde Skrifter.

Disse Skrifter vare fremlagte i Mødet tilligemed de øvrige paa Boglisten under Nr. 665—764 opførte Skrifter, medens Nr. 356—664 i Feriens Løb vare sendte direkte til Bibliotheket. Blandt de under disse Numre (356—764) opførte Skrifter findes en fra Fru Halphen i Versailles tilsendt Samling Afhandlinger

af hendes afdøde Mand, Selskabets udenlandske Medlem Oberstlieutenant Halphen, samt Boggaver fra Selskabets udenlandske Medlemmer Agardh, Berthelot, Bücheler, Darboux og Gegenbaur.

11. Mødet den 31^{te} Oktober.

(Tilstede vare 19 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Heiberg, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Christensen, Sekretæren, Mehren, P. E. Müller.)

Skolebestyrer Dr. J. L. Heiberg fremlagde første Bind af sin Udgave af Apollonios og knyttede dertil nogle Bemærkninger om Overleveringen af hans *κωνικά*.

Prof. Dr. J. L. Ussing fremlagde en Afhandling af cand. mag. Blinkenberg: «Eretriske Gravskrifter». Da Forf. ønskede dette Arbejde optaget i Selskabets Skrifter, overgaves det til et Bedømmelsesudvalg bestaaende af Professorerne Ussing, Vilh. Thomsen og Gertz.

Fra Assistent ved Landbohøjskolens kemiske Laboratorium H. Schjerning var indsendt en Afhandling: «Bidrag til Manganets Kemi» med Begæring om Optagelse i Selskabets Oversigter eller Skrifter. Til Bedømmelse af dette Skrift nedattes et Udvalg bestaaende af Professor S. M. Jørgensen og Lærer ved Landbohøjskolen O. Christensen.

Sekretæren meddelte, at der var indkommen en Besvarelse af den i 1889 udsatte astronomiske Prisopgave med Motto af Goethe: «Seh' ich die Werke der Meister an etc.»

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 765—783 opførte Skrifter.

12. Mødet den 14^{de} November.

(Tilstede vare 14 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Lorenz, S. M. Jørgensen, Christiansen, Vilh. Thomsen, Petersen, Thiele, Joh. Steenstrup, Bohr, Gram, Valentiner, Christensen, Kjeldahl, Sekretæren.)

Etatsraad Dr. L. Lorenz gav en Meddelelse om Mængden af Primitiv under en given Grænse. Dette Arbejde bliver trykt i Selskabets Skrifter.

Det Udvalg, som var nedsat til Bedømmelse af den i forrige Møde fremlagte Afhandling af cand. mag. Blinkenberg, afgav følgende Betænkning:

Cand. mag. Blinkenbergs Samling af «Eretriske Gravskrifter» indeholder omtrent 180 Stkr., som han, paa faa Undtagelser nær, selv har afskrevet under sit Ophold paa Stedet. Næppe 50 af disse vare tidligere udgivne. Ogsaa disse har han dog medtaget, dels fordi den tidligere Udgivelse, med Minuskelskrift, syntes utilstrækkelig, dels for at gøre Samlingen saa fuldstændig som mulig. Indskifterne ere gengivne med stor Nøjagtighed, og ved enhver af dem er dens sandsynlige Alder angivet. Da disse Gravskrifter i Regelen ikke indeholde andet end Navnet, i det højeste med Tilføjelse af Faderens Navn eller Fædrelandet, hvis det var en fremmed, kunne de ikke have nogen omfattende Betydning for Oldtidsstudiet; men de have Betydning for Onomatologien, og de Oplysninger, de give Dialektkundskaben, hvad de vise om Eretrias Forbindelse med andre Stater, o. a. l., er ikke at foragte, og Forfatteren har i de vedføjede Anmærkninger uddraget de Resultater, der for Øjeblikket synes at kunne uddrages af disse Indskrifter. Da Afhandlingen saaledes byder Videnskaben en Del nyt Stof, og dette er udgivet med Nøjagtighed og bearbejdet med Dygtighed, anbefale vi den til Optagelse i Videnskabernes Selskabs Skrifter.

Den 12. November 1890.

J. L. Ussing, Vilh. Thomsen, M. Cl. Gertz.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage det paa-gældende Arbejde i sine Skrifter.

Det Udvalg, som var nedsat til Bedømmelse af den til forrige Møde indsendte Afhandling af Assistent Schjerning, afgav følgende Betænkning:

Selskabet har overdraget os at bedømme en Afhandling af Hr. Assistent H. Schjerning, «Bidrag til Manganets Kemi», hvilken han ønsker optaget i de af Selskabet udgivne Skrifter.

Det foreliggende Arbejde maa væsentlig opfattes som et Supplement til det Bidrag til Kundskaben om Manganets Ilter, som en af os i sin Tid har offentliggjort i Selskabets Skrifter. Det er lykkedes Forfatteren at angive bestemte Fremstillingsmaader for en Række Manganfosfater, der hidtil kun vare lidet kendte eller ukendte, og at karakterisere disse Forbindelser nærmere; han har derved leveret et yderligere Bidrag til Belysning af Analogien mellem Manganid-, Ferrid- og Chromidforbindelserne. Tillige har han i et mindre Afsnit undersøgt Indvirkningen af det manganoversure Kali paa Svovlalkalierne.

Da det i flere Henseender besværlige Arbejde er udført med megen Flid og Omhu, og da det, som nævnt, supplerer et tidligere i Selskabets Skrifter offentliggjort Arbejde, tillade vi os at foreslaa, at Afhandlingen optages i Selskabets Oversigter.

Drn 12. November 1890.

S. M. Jørgensen.

Odin T. Christensen.

Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at optage Assistent Schjernings Arbejde i Oversigten for i Aar, hvor det findes S. 311—329.

Der vedtoges en Udveksling af Skrifter med Udgiveren af følgende to indbyrdes forbundne franske Publikationer: «*Bulletin de la Société d'Études scientifiques*» og «*Feuille des jeunes naturalistes*».

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 784—835 opførte Skrifter.

13. Mødet den 28^{de} November.

(Tilstede vare 11 Medlemmer, nemlig Ussing, Vicepræsident, S. M. Jørgensen, Krabbe, Topsøe, Petersen, Thiele, Joh. Steenstrup, Bohr, Christensen, Sekretæren, Kjeldahl.)

Professor Dr. Jul. Petersen gav en Meddelelse om Op- løseligheden af «Graph»'er af ulige Orden. Denne vil ikke blive trykt i Selskabets Publikationer (men i Acta. mathe- matica).

Lærer ved Landbohøjskolen Dr. O. T. Christensen gav en Meddelelse om nogle Rhodanchromammoniakforbindelser og deres Forhold overfor kvælstofholdige organiske Baser. Denne Meddelelse vil blive trykt i Selskabets Skrifter.

Selskabet besluttede med Tak at modtage et Tilbud om et Exemplar af den berømte engelske Fysiker Clerk Maxwell's samlede videnskabelige Arbejder, hvilke udgives af en dertil dannet Komité.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 836—867 opførte Skrifter.

14. Mødet den 12^{te} December.

(Tilstede vare 24 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Holm, Lütken, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Petersen, Thiele, Meinert, Rostrup, Gertz, Finsen, Hoffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Erslev, Sundby, Christensen, Sekretæren.)

Kassekommissionen fremlagde det hosstaaende Forslag til Budget for 1891, hvilket derefter vedtoges.

Professor Dr. T. N. Thiele meddelte nogle Bemærkninger om Laplaces Kosmogoni. Disse findes trykte i Selskabets Oversigt for i Aar S. 340—356.

Budget for 1891.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	2526	73		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag. . .	3305	21		
c. 1 Guldmedaille	320	"		
d. 2 Solvmedailler	25	"		
			6176	94
2. Renter og Udbytte:				
a. 1600 Kr. amortisable Statsobligationer, Rente	64	"		
125700 - Husejer Kreditkasse Oblig.	5028	"		
86200 - Østifternes Kreditforenings Oblig.	3448	"		
13400 - Jydske Landejend. Kreditf.-Oblig. .	536	"		
b. Rente af Prioritets Obligationer (72000 Kr.)	2880	"		
c. 600 Kr. Nationalbankaktier, Udbytte	42	"		
			11998	"
3. Godtgørelse for Kontorleje			1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat.	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for				
1891	1670	"		
			2170	"
5. For Salg af Selskabets Skrifter			400	"
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken			200	"
7. Tilfældige Indtægter			"	"
Samlet Indtægt			22544	94

Af Selskabets Kapitalformue betragtes 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender (Beslutning af 24. April 1874).

Budget for 1891.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet	3420	"		
b.	Gratifikationer	100	"		
c.	Brændsel	45	"		
d.	Belysning	50	"		
e.	Kontorudgifter	750	"		
f.	Porto	550	"		
g.	Kontorleje og Brandforsikring	1780	75		
				6695	75
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a.	Af Selskabets Midler:	Kr.	Ø.		
α.	Trykning af Oversigterne	1100	"		
	disses Hæftning	240	"		
	den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	300	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	350	"		
				1990	"
β.	Trykning af Skrifterne	1850	"		
	disses Hæftning	500	"		
	den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	270	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	1440	"		
	Papir til Skrifterne	858	"		
				4918	"
γ.	Ordbogen	500	"		
δ.	Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	300	"		
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
		Kr.	Ø.		
α.	Regesta diplomatica	1500	"		
β.	Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier. Af de dertil bevilgede 1200 Kr. er der til Rest	432	24		
				1932	24
				9640	24
Overføres				16335	99

Budget for 1891.

		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Udgift.					
	Overført			16335	99
3.	Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
a.	Af Selskabets Midler: Kr. Ø.				
α.	Til Udgivelse af Skrifter 200 "				
β.	Til andre videnskabelige Arbejder 200 "	400	"		
b.	Af det Hjelmstjerne-Roseneroneske Bidrag:				
	Til Raadighed	800	"	1200	"
4.	Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
a.	Af Selskabets Midler:				
	Til Raadighed	600	"		
b.	Af det Hjelmstjerne-Roseneroneske Bidrag:				
α.	Til Udgivelse af en Katalog over den danske Literatur ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 17de Novbr. 1865 Subskription paa 50 Expl. med indtil 4000 Kr. Af Resten 1067 Kr. 22 Øre ventes brugt.	300	"		
β.	Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog bevilget d. 17de Decbr. 1875 2400 Kr. Til Rest	250	50		
γ.	Til Udgivelse af V. Holms «Supplement til Espersens Samling af bornholmske Ord» bevilget d. 27. Febr. 1880 500 Kr. Til Rest	280	"		
δ.	Til Raadighed	400	"		
		1230	50	1830	50
	Overføres			19366	49

Budget for 1891.

	Kr.	o.	Kr.	o.
Udgift.				
Overført			19366	49
5. Pengepræmier og Medailler:				
a. Præmie af Legaterne:				
fra det Classenske Fideikommis	600	"		
Etatsraad Schous og Hustrus				
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat):				
1 Guldmédaille	320	"	920	"
6. Tilfældige Udgifter:				
Til Bohave og Istandsættelser			100	"
7. Indkøb af Obligationer				
8. Kassebeholdning:				
a. Rede Penge	1120	98		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .	1012	47		
c. Guldmédaille				
d. 2 Sølvmedailler	25	"		
Forskellige mindre Sølvmedailler til Værdi 38 Kr. og et Sæt Guld- og Platinvægte opbevares i Kassen.			2158	45
Samlet Udgift			22544	94

Af disse Udgifter ere 1 a, b, g faste, 1 c—f, 2, 5 og 6 kalkulatoriske, 3, 4 afhænge af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 tager Kassekommissionen Beslutning.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 868—899 opførte Skrifter.

Tilbageblik

paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1890.

Ved Slutningen af Aaret 1889 talte Selskabet 50 indenlandske og 87 udenlandske Medlemmer. Det har i Aarets Løb ingen indenlandske Medlemmer mistet. Derimod ere tre udenlandske Medlemmer afgaaede ved Døden, nemlig Professor G. A. Hirn i Colmar i Elsas, optagen i Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 4. Februar 1887, Professor Dr. phil. Theodor Möbius i Kiel, optagen i Selskabets historisk-filosofiske Klasse den 10. April 1885, og Professor, Dr. phil. Chr. Cavallin i Lund, Medlem af samme Klasse fra den 5. April 1889.

I sit Møde den 11. April optog Selskabet til indenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, Lærer ved den kgl. Veterinær- og Landbo-Højskole, Dr. phil. O. T. Christensen, Laboratorieforstander, Dr. phil. Emil Chr. Hansen og Laboratorieforstander, Cand. polyt. Joh. Kjeldahl. Til udenlandske Medlemmer blev i samme Møde optagne i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse Professor, Dr. phil. Intendant ved Riksmuseet Gustav Lindström i Stockholm, Professor, Dr. phil. Georg O. Sars i Kristiania, Professor, Dr. phil. Alex. Agassiz i Cambridge i Massachusets, Professor, Dr. phil. James D. Dana i New Haven i Connecticut, Gehejmeraad, Professor, Dr. phil. H. F. M. Kopp i Heidelberg, Baron, Dr. phil. Ferd. v. Mueller i Melbourne og Professor

Ph. van Tieghem, Medlem af det franske Institut i Paris, samt til Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse, Senator og Professor Graziadio I. Ascoli i Milano og Professor, Dr. phil. Fr. Bücheler i Bonn. Ved Aarets Slutning talte Selskabet saaledes 53 indenlandske Medlemmer og 93 udenlandske Medlemmer, af hvilke 26 indenlandske og 30 udenlandske høre til den historisk-filosofiske Klasse, medens 27 indenlandske og 63 udenlandske ere af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

I Kassekommissionen, hvor Professor, Dr. J. L. Ussing fratraadte efter Tur, genvalgtes denne for de næste fire Aar. Professor Johnstrup genvalgtes til Kommissionens Formand.

Ordbogskommissionen har ingen Beretning afgivet.

Regestakommissionen har søgt og faaet Bevilling til, ved Hjælp af aarlige Tilskud, at udgive anden Rækkes andet Bind af Regesta diplomatica, hvormed dette Værk tænkes afsluttet.

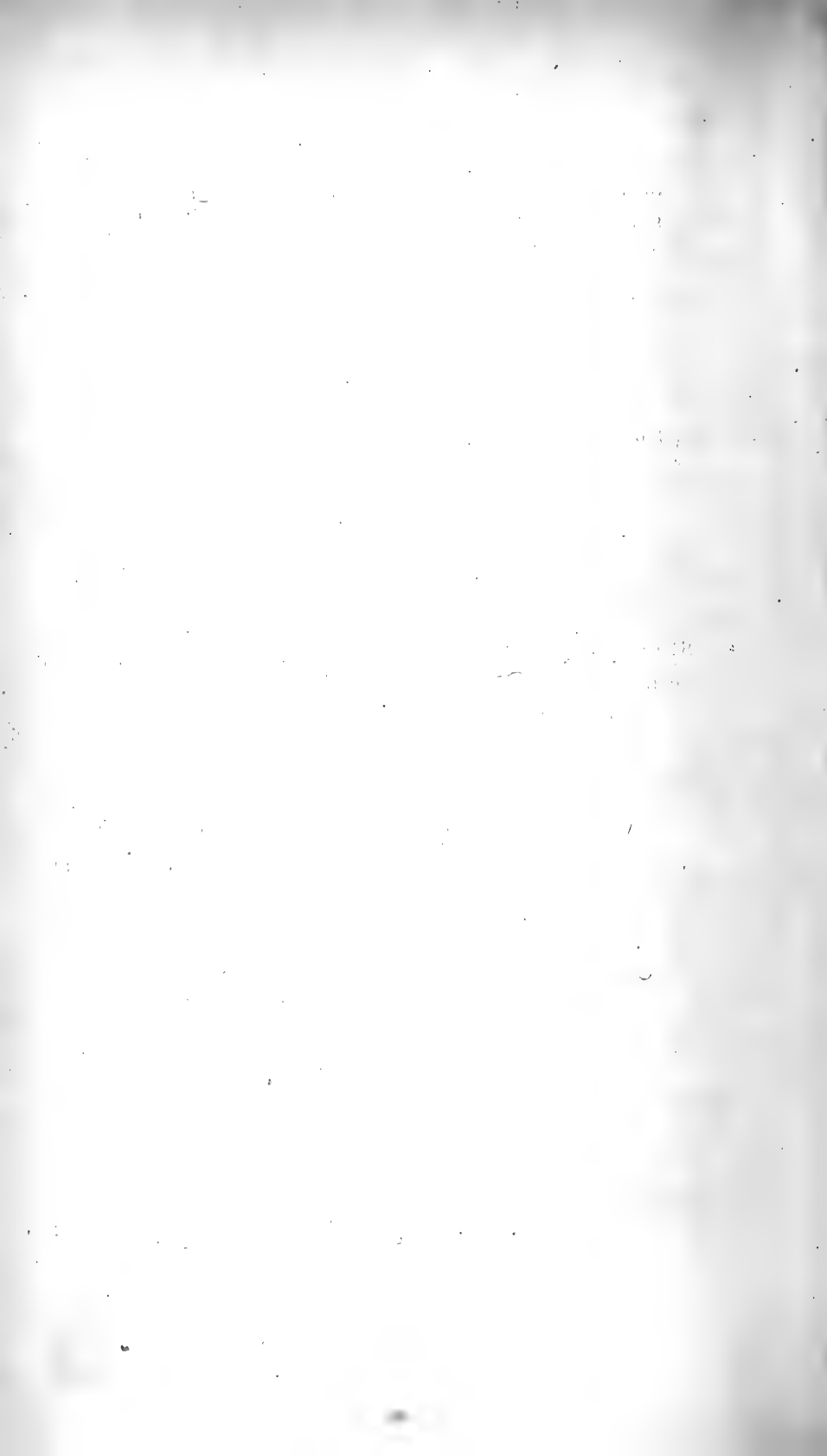
Selskabet har i Aarets Løb holdt 14 ordinære Møder. Heri blev der givet 22 videnskabelige Meddelelser, 6 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse og 16 af Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse. Af disse Meddelelser er en Afhandling af Direktør, Dr. J. P. Gram tilligemed et Foredrag af Etatsraad Dr. Lorenz fra ifjor bleven optaget i Selskabets Skrifter, medens 9 af de i Aar givne Meddelelser samt en fra ifjor have fundet Plads i Oversigten.

Af Selskabets Skrifter er i Aarets Løb udkommet den naturvidenskabelig-mathematiske Afdelings 6. Rækkes V. Bind Nr. 3 (H. J. Hansen, *Cirolanidæ*), VI. Bind Nr. 1 (L. Lorenz, Lysbevægelsen i og udenfor en af plane Lysbølger belyst Kugle), VII. Bind Nr. 1 (J. P. Gram, Studier over nogle numeriske

Funktioner) og Nr. 2 (K. Prytz, Metoder til korte Tidens, særlig Rotationstidens Udmaaling), og den historisk-filosofiske Afdelings 6. Rækkes I. Bind Nr. 1 (Vilh. Thomsen, Berøringer mellem de finske og de baltiske Sprog).

Selskabets Guldmedaille er tilkendt Dr. phil. Søren Sørensen for hans Besvarelse af den i 1888 udsatte Prisopgave i indisk Filologi, om Sanskrits Stilling i den indiske Sprogudvikling, og en Belønning af 300 Kr. blev tilstaaet stud. mag. Herm. Borries for en som Besvarelse af Prisopgaven for det Classenske Legat i 1888 indsendt Afhandling om Arter af Bladhvepseslægterne *Lophyrus*, *Lyda* og *Nematus*.

Carlsbergfondets Direktion har indsendt sin sædvanlige Beretning (S. (31)—(45)), og da Funktionstiden for naturkyndigt Medlem af Bestyrelsen, Etatsraad, Professor em., Dr. Jap. Steenstrup i Aar udløb, genvalgtes denne for de følgende ti Aar fra 25. September d. A. at regne.



Nogle Undersøgelser angaaende *Ustilago Carbo*.

Af

E. Rostrup.

Hermed Tavle I.

(Meddelt i Mødet den 7. Februar 1890.)

Jeg skal begynde med, af den ældre Literatur at fremdrage forskellige Angivelser, som have Betydning for de Undersøgelser, jeg senere kommer til, angaaende den Svamp, som i nyere Tid er bedst kendt under Navnet *Ustilago Carbo*.

Navnet «*Ustilago*» har oprindelig været anvendt som Betegnelse for en Sygdom hos Kornsorterne. I Middelalderens Urtebøger anvendes Navnet saaledes 1552 af Tragus (*De stirpium maxime earum quae in Germania nascuntur etc.*), der har en Artikel paa to Sider (pag. 665—666) «*De Ustilagine*», med en Afbildning af en brandig Havreplante; han har aabenbart havt *Ustilago Carbo* for Øje. I 1581 har Lobelius (*Plantarum sev stirpium icones I*) to Afbildninger af syge Bygplanter, som han kalder «*Ustilago Hordei distichi*» (pag. 29) og «*Ustilago polystichi*» (pag. 36), samt en Afbildning af en brandig Havretop, som han kalder «*Ustilago Avenae*» (pag. 36). I 1596 har Caspar Bauhin (*Phytopynax Lib. I, sect. IV, pag. 51*) en Artikel om *Ustilago* «*frugum morbus est maxime Avenae & Secalis*», hvor han opstiller tre saadanne Sygdomme: I *Ustilago secalena*, II *Ust. hordeacea*, III *Ust. auenaria*, hvilke senere i samme Forfatters

Pinax theatri botanici, 1623, p. 24 kaldes *Ust. secalis*, *Ust. hordei* og *Ust. Avenæ*.

Paa samme Maade opfattes *Ustilago* i hele det 17de og til henimod Slutningen af det 18de Aarh., nemlig som en Sygdom, der tilskrives de mest forskellige Aarsager. Saaledes siger Joh. Bauhin i et mange Aar efter hans Død udgivet Værk (Hist. plantarum, 1650), at *Ustilago* er en Sygdom hos Kornet, der hidrører fra at de brændende Solstraaler falder paa Axet, som er gennemvædet af Regn, og forvandler derved Kornet til sort Støv, hvad der iøvrigt kun er en Gengivelse af Theophrast, der endvidere meddeler, at ogsaa Fuldmaanen kan bevirke det samme.

Tillet, som i 1755 publicerede et dygtigt Arbejde om Brand i Sæden (Dissert. sur la cause qui corrompt et noircit les grains de bled dans les épis), er af den Mening, at Brand hidrører fra Stik af nogle smaa sorte Insekter. Han anfører endvidere en interessant iagttagelse, som jeg senere kommer tilbage til, at Brandkornene hos *Hordeum distichum* se ud som sammenvoxede af tre Korn, som et Korn med tre Spidser, af hvilke den midterste er størst.

Tessier har i 1783 skrevet et større Værk: «Traité des maladies des grains», hvori der beskrives og meddeles Resultater af en stor Mængde Forsøg vedkommende Brand hos Kornsorterne. Men heller ikke han har nogen anden Forklaring af Aarsagen til Støvbrand «Charbon» end de sædvanlig angivne: Gødningen, Taage, Jordbunden, Fugtighed, Insekter eller Mangel paa Bestøvning. Derimod gjorde han nogle iagttagelser vedkommende Brand hos Byg, som senere synes at have været oversete, og som jeg i det følgende kommer tilbage til.

Linné var endnu ikke naaet til den rette Erkendelse af Brandens Natur; i hans Systema naturæ, 12te Udg., I, pag. 1326 (1767) opføres den under Vermes som «Chaos *Ustilago*», der findes i de ødelagte Korn af Byg, Hvede og andre Græsser, i Blomsten af *Tragopogon* og *Scorzonera*, og danner et sort

Pulver, som ved i nogle Dage at ligge i Vand forvandles til smaa, aflange, vandklare Dyr, der ligne Fisk og som kun ses med væbnet Øje. Først i den af Gmelin besørgede Udgave (II, pag. 1472) bliver den stillet blandt Svampene og kaldt *Reticularia Ustilago*; men det var efter at Bulliard havde anvist den denne Plads.

I Kgl. Vet. Akad. Handl. for Aar 1775 har Clas Bjerkander meddelt en Artikel om «Kol- eller Sot-ax» i Hveden. Foruden de sædvanlige Meninger om Aarsagen til denne Sygdom fremsættes ogsaa som en Gisning, om denne Misvæxt ikke skulde være af svampagtig Natur. Noget taler for og andet imod, siger han, og i Forbigaaende foreslaar han i bekræftende Fald Navnet *Lycoperdon Tritici*. Dette Navn er af Persoon, Tulasne o. fl. med Urette henført til *Ustilago*; af Bjerkanders Beskrivelse, bl. a. at den lugter som *Chenopodium Vulvaria*, ses tydelig nok, at han har havt *Tilletia Caries* for Øje, hvilken allerede Bern. de Jussieu sammenligner med en *Lycoperdon*. I samme Afhandling beskriver han imidlertid ogsaa Former af Brand, der høre til *Ustilago Carbo*, og han meddeler her flere interessante Iagttagelser, som have Betydning for det specielle Æmne, som her skal behandles, særlig følgende Bemærkning: «Med *Hordeum vulgare* og *Avena sativa* gjordes i Vaaren 1775 Forsøg; de vaade Korn befængtes med Sot af Korn og Havre, samlet Høsten forud; man mærkede ingen Følger heraf for Bygget, medens Halvdelen af Havren blev brandig».

Den første Gang at *Ustilago Carbo* blev indordnet i Systemet som en virkelig Svamp med Diagnose, var 1791 i Bulliards Hist. d. champign. de la France (I, 90), under Navn af *Reticularia segetum*, ledsaget af Figurer af et Bygax og en Havretop, angrebne af *Ustilago*. Aaret i Forvejen havde den danske Agronom F. W. Troyel i Naturhistorie-Selsk. Skr. I, 44 sammenlignet *Ustilago* hos Sæden med *Lycoperdon Bovista*; men denne Betragtning af Brandkornene som Svampe

afvises af P. C. Abildgaard i de Anmærkninger, som ledsage Troyels Artikel, idet Brand ret og slet erklæres for «en Fejl hos Kornet».

I Persoon's Tentamen disposition. meth. Fungorum, 1797, opstilles Støvbrand i Sæden i Svampesystemet under *Uredo* (Gruppe *Ustilaginei*), og den her omhandlede Art kaldes *Uredo segetum*, med tre Underarter (hvilke præciseres endnu skarpere i samme Forfatters Synopsis, 1801), som kaldes α *Hordei*, β *Tritici* og γ *Avenæ*. Schumacher (Enumer. plant. II, p. 234) følger Persoon, men har kun de to Underarter: α *Avenæ* «pulvere purpurascente atro», og β *Hordei* «pulvere atro», hvorved han altsaa antyder en Forskel foruden den biologiske.

De fleste Mykologer i indeværende Aarhundrede have i det væsentlige holdt sig til Persoons Opfattelse af Støvbrand, kun med de Ændringer i Navnet, som man har anset fornøden ved Omflytning i Systemet eller af andre Grunde. De Candolle (Fl. franç. 1815, VI, p. 76) forkaster saaledes Navnet *Uredo segetum*, fordi man hidtil under dette Navn har sammenblandet to forskellige Parasiter «le charbon et la carie», som derfor nu benævnes *Uredo carbo* og *Uredo caries*. Det skal dog bemærkes, at Persoon slet ikke synes at kende den sidstnævnte, idet hans Diagnose af *Uredo Tritici* lyder «subeffusa». — I den af Willdenow besørgede Udgave af Linnés Species plantarum beskriver Link (Tom. VI, pars II, pag. 1) i 1825 den omhandlede Brandsvamp under Navn af *Caeoma segetum*. I 1833 kalder Wallroth (Fl. crypt. Germ. II, p. 217) den *Erysibe vera*, hvorunder han foruden de tre allerede af Persoon opførte Underarter har en fjerde, nemlig δ *Holci avenacei*. Ditmar (Sturm, Deutschl. Fl., III Abth., S. 67, Tab. 33) henfører den i 1817 til den Slægt, hvor den senere har hævdet sin Plads, og kalder den *Ustilago segetum*.

I Tulasne's for Ustilagineernes Systematik særdeles vigtige Afhandling fra 1847 (Ann. d. sc. nat., 3. série, 7 tome, pag. 78) kaldes den *Ustilago Carbo*, et Navn som senere hyp-

pigst er benyttet, skønt nogle Forfattere af Prioritetshensyn have fundet det rettest at kalde den *Ust. segetum*. Da den, som formentlig vil fremgaa af det følgende, maa deles i flere Arter, før hvilke intet af de anførte kollektive Navne kan benyttes, bliver det ligegyldigt at undersøge, hvilket af dem der fortjener Fortrinnet. I det nævnte Arbejde af Tulasne opstilledes foruden Varieteterne: *triticea*, *avenacea* og *hordeacea*, der svare til de Persoonske Underarter, endvidere en fjerde: *bromivora*. Denne er senere af Fischer de Waldheim (Sur la structure des Ustilaginées, 1867) opstillet som en egen Art: *Ustilago bromivora*, der nu almindelig og med rette anses for en god Art, som derfor her kan lades ude af Betragtning. Derimod ere de paa Byg, Hvede, Havre og Draphavre optrædende Former af *Ustilago* indtil den nyeste Tid betragtede som hørende til samme Art: *Ustilago Carbo* eller *Ust. segetum*. I de nyeste systematiske Skrifter af Winter (Deutschl. Pilze, 1884), Schroeter (Kryptog. Flora v. Schlesien, 1887) og Plowright (British Uredineae and Ustilagineae, 1889) anføres ikke en Gang længer de hos de ældre Forfattere sædvanlig opstillede Varieteter.

Jeg skal imidlertid her søge at godtgøre, at *Ustilago Carbo*, saaledes som den i en Række Aar har været begrænset, indeslutter fem Arter, i Følge en Række Iagttagelser, Forsøg og Undersøgelser, anstillede i det sidste Par Aar. Kun hos den ene af disse Arter findes saa store morfologiske Forskelligheder fra de andre, at man maa undre sig over at den ikke tidligere er bleven adskilt fra disse, som indbyrdes kun frembyde ubetydelige Afvigelser i morfologisk Henseende. De vigtigste Karakterer bero paa biologiske Ejendommeligheder — især naar man hertil vil henføre ikke alene deres Afpasning til visse Værtplanter, men ogsaa den Maade, paa hvilken Sporerne spire — og saadanne have jo netop vist sig at have den største Betydning for Ustilagineernes Systematik i det hele.

Jeg har allerede i en Række Aar havt Formodning om, at

der skjulte sig flere af hinanden uafhængige Arter under Navnet *Ustilago Carbo*, og navnlig havde jeg lagt Mærke til to ogsaa habituelte forskellige Former, under hvilke Støvbrand optraadte hos Byg. Men hvad der særlig har henledet min Opmærksomhed paa denne Sag og efterhaanden ført mig til den nævnte Opfattelse af *Ustilago Carbo* som en kollektiv Art, er de omfattende Forsøg, som især i de tre sidste Aar ere anstillede her hjemme af den bekendte agronomiske Forfatter J. L. Jensen. Disse Forsøg have været anstillede efter en bestemt Plan, dels i mindre Bede med en lang Række af varierende Parallelforsøg, dels i større Maalestok paa forskellige Steder her i Landet; skønt de have været særlig rettede paa det praktiske Formaal, at udfinde de sikreste Midler til at befri Sæden fra Brand — hvad jeg her ganske skal lade ligge — saa have de tillige givet vigtige Bidrag til Løsningen af de Spørgsmaal, som jeg her skulde behandle. Jeg har derfor ogsaa benyttet den Lejlighed der bødes mig til at forfølge disse Forsøg, hvis praktiske Resultater ere meddelte i Landbrugspressen af J. L. Jensen.

Jeg skal af disse talrige Forsøg alene holde mig til saadanne, som staa i direkte Forbindelse med Spørgsmaalet om Nødvendigheden af at skelne mellem flere Arter indenfor Rammen af *Ustilago Carbo*. Der viser sig for det første en Forskel i den Maade, paa hvilken Hvede smittes af Støvbrand i Sammenligning med den Maade, paa hvilken Havre og Byg smittes, idet førstnævnte Kornsort bliver brandig ved Hjælp af de udenpaa Kornet saaede Sporer, de to sidstnævnte ikke; men dette hidrører kun fra, at disse ere beklædte med Avner, der hindre Sporerne i at sende deres Spiretraade gennem sig, thi Forsøgene have vist, at naar disse Korn afskalles og besaas med Brandsporer, blive de fremkomne Planter brandige. Disse Forhold kunne dog ikke afgiye Bevis for, at de paa nævnte Planter optrædende Brandsvampe ere artsforskellige, thi de hidrøre kun fra den forskellige Bygning af Værtplanternes Frugter. Det har endvidere vist sig ved de af Jensen i stort Omfang

anstillede Afsvampningsforsøg ved Neddypning af Sædekornet i 5 Minutter i Vand af 52—55° C., at der findes en mærkelig Forskel hos Havre og Byg i deres Forhold hertil; medens den første fuldstændig afsvampes herved, sker det derimod kun ved den sidste, hvis Sædekornet i Forvejen har været udsat for en Udblødning i omtrent $\frac{1}{4}$ Døgn. Disse og flere andre Erfaringer lede til den Antagelse, at «Flyvebrand» hos Havre og Byg former sig ved at Brandsporerne i Blomstringstiden udsaaes paa Frugtknuden førend denne dækkes af Avnerne, under hvilke de ogsaa ofte kunne findes, og at de forblive her til Spiringstiden om Foraaret. Tillige forstaas herved, at Brandsporer hos Havre dræbes af det varme Vand, da dette let kan trænge indenfor de løst siddende Avner, hvilket ikke er Tilfældet hos Byg; hos denne maa Varmen forplante sig gennem de fastsluttende Avner, hvad der i de fem Minutter kun kan naas, naar Avnerne i Forvejen ere fuldstændig gennemblødte. Denne Forskel mellem Brand hos Havre og Byg antyder dog heller ingen biologisk Forskel hos selve de paagældende Svampe, men er kun afhængig af Værtplanternes Bygning.

Hvad der derimod taler meget stærkt for en Artsforskel imellem de hos Hvede, Havre og Byg optrædende Former af Flyvebrand, er Resultaterne af Udsædsforsøg med Brandsporer, tagne af de tre Værtplanter. Medens afskallede Havrekorn, besaaede med Brandsporer tagne af Havretoppe, frembragte en Mængde brandige Havreplanter, havde disse Brandsporer slet ingen Indvirkning, naar de saaedes paa afskallede Bygkorn eller paa Hvede. Naar endvidere afskallede Bygkorn befængtes med Brandsporer af Bygax, fremkaldtes talrige Brandax hos de fremkomne Planter, medens de hermed besaaede Havre- og Hvedekorn kun frembragte sunde Planter. Hvedekorn endelig, som bleve befængte med *Ustilago*-Sporer af Hvedeax, fremkaldte, om end i ringe Mængde, brandige Hvedeax, men de samme Sporer havde ingen Indvirkning paa Havre eller Byg.

Jeg har tidligere omtalt, at der hos Byg optræder to alle-

rede i det Ydre let kendelige Former af Brand, der ogsaa ved Jensens Udsædsforsøg viste sig at forholde sig forskelligt i biologisk Henseende, nemlig den nøgne og den dækkede Brand, der i Jensens offentliggjorte Artikler, efter Konference desangaaende med mig, foreløbig bleve benævnte som var. *nuda* og var. *tecta*; de forekomme begge almindelig udbredte her i Landet, den første dog i størst Mængde. Foruden mange andre Forskelligheder, som jeg senere kommer tilbage til, skal her bemærkes, at de af den første Form angrebne Bygax strax ved Skridningen danne en løs, sort Støvmasse, idet Avner og Frøgemmer allerede ere fortærede af Svampen, hvis Sporer derfor snart bortvejres, saa at kun den nøgne Axedel staar tilbage, medens de af den anden Form angrebne Bygax bevare Avner og Frøgemmer, der vedblivende omgive den sorte Sporemasse, saa at Axet beholder sin Form, men kun indeholder sorte Brandkorn, i Stedet for sunde Bygkorn.

At disse to Former af Bygbrand længe have været kendte, men ikke adskilte, fremgaar tydelig nok af Literaturen, idet Forfatterne ved Beskrivelser og Afbildninger snart have haft den ene, snart den anden Form for Øje. Persoons Diagnose af *Uredo segetum a Hordei* «pulvere sublatitante» tyder paa, at han har kendt var. *tecta*, og det samme fremgaar endnu tydeligere at have været Tilfældet med den Bygbrand, der beskrives af Tillet og især af Tessier, ligesom ogsaa af den Form af *Ustilago segetum*, som Ditmar beskriver i Sturms Deutschl. Flora, idet han siger, at hos Byg beholder den sit Hylster, der tidligere har været anset for et Peridie. At dømme efter de Afbildninger, som findes hos Lobelius og Bulliard, have disse ligeledes haft var. *tecta* for sig. I Schumachers Herbar., som opbevares i Bot. Haves Bibliothek, findes ogsaa var. *tecta* under Navn af *Uredo Hordei*, og det samme synes at være Tilfældet i de fleste Exsiccatsamlinger. At denne Form, skønt den sjældnere, saa hyppig er anvendt til Beskrivelser, Afbildninger og Herbarier, er let forklarlig netop ved at disse Brandax

holde sig saa længe uforandrede, medens var. *nuda* er saa højst forgængelig.

Avena elatior er i Almindelighed slet og ret opført som en af Værtplanterne for *Ustilago Carbo*; dog findes dens Brand, som ovenfor nævnt, af Wallroth anført som en Varietet. At den i Modsætning til de paa Kornsorterne optrædende Former viser sig som fleraarig — den er her i Landet iagttaget fem Aar i Træk paa samme Individ af Draphavre — er jo ganske vist afhængigt af Værtplantens Natur, og kan ikke uden videre afgøre dens Artsberettigelse, men forskellige Omstændigheder tyde dog paa en saadan.

Jeg skal gaa over til at paavise, at der foruden disse biologiske Forskelligheder ogsaa findes andre imellem de omtalte fem Former af *Ustilago Carbo*, saa at de med rette maa anses for gode Arter. Medens jeg var i Færd med at undersøge Sporenes Form, Størrelse og Farve, samt den Maade, paa hvilken de spirede, for herved at opsøge de Forskelligheder, man maatte vente at finde i morfologisk Henseende, publicerede Brefeld en Artikel i «Nachrichten aus dem Klub der Landwirthe zu Berlin» Nr. 220—222 (Juni—Juli 1888), hvori meddeltes en Række Forsøg med Infektion af spirede Havre- og Bygkorn med *Ustilago Carbo*, som stadig gav det Resultat, at Havreplanterne bleve brandige, Bygplanterne derimod aldrig. Dette gav Anledning til nøjere at undersøge Spiringen af Bygbrandens Sporer, og det viste sig da, at disse spirede paa en ganske anden Maade end Brandsporer tagne af Havren, idet de udsendte stærkt forgrenede Spiretraade, uden at frembringe Sporidier, saaledes som Havrens og overhovedet de fleste *Ustilagineer*, hvilke Resultater ganske stemme med mine Forsøg. Han udskilte derfor fra *Ustilago Carbo* en ny Art, som han kaldte *Ustilago Hordei*. Men Brefeld vidste endnu ikke den Gang, at der hos Byg optræder to forskellige Arter af *Ustilago*, og en Del af de Uoverensstemmelser, der findes baade hos hans og andres Forsøg med Bygbrand, hidrøre efter al Rime-

lighed fra, at der ubevidst snart er opereret med den ene og snart med den anden Art. Naar det bl. a. af Brefeld angives, at Bygbrandsporer ikke ville spire efter et Aars Forløb, medens Havrebrandsporer spire endnu efter mere end 6 Aars Forløb, hidrører denne Angivelse vistnok fra, at Undersøgelserne alene ere anstillede med den nøgne Form af Bygbrand.

Jeg fortsatte derefter Undersøgelserne af Hvilesporernes Beskaffenhed og særlig af deres Spiringsfænomener, angaaende hvilke jeg i de to sidste Aar har anstillet en Række Forsøg med Dyrkning i Næringsvædsker, hvortil jeg ved alle de sammenlignende Forsøg har anvendt udkogt Frugtsaft, især Druesaft. Jeg fandt ved disse Undersøgelser saadanne Forskelligheder, at jeg i Forbindelse med de tidligere omtalte Dyrkningsforsøg i Marken finder det rettest at opstille følgende fem Arter paa Grundlag af den kollektive *Ustilago Carbo*, et Navn, der fremdeles vil kunne bruges som Fællesnavn for hele Gruppen eller af hvem der ikke anser disse Arter for endnu at være tilstrækkelig fixerede.

1. *Ustilago Hordei* Bref.

Skønt Artsnavnet «*Hordei*» ofte tidligere har været anvendt for en paa Byg forekommende *Ustilago*, snart som Underart, snart som Betegnelse for en Form, bør dog Brefeld anføres som Autor. Det kan jo nemlig ikke tages i Betragtning, at de antelinneanske Forfattere, saasom Lobelius og Bauhin, have anvendt Betegnelsen *Ustilago Hordei*; thi dels var det kun en Sygdom hos Byg, de betegnede saaledes, dels var Ordet *Hordei* kun en Diagnose og ikke et Artsnavn i linnéisk Betydning. Persoon har ganske vist en *Uredo Hordei*, men han synes nærmest at have haft den følgende Art for Øje, og ingen af de mange Forfattere, der senere have dette Artsnavn som Betegnelse for en Bygbrand, har en saadan Beskrivelse af samme, at man sikkert kan se, hvilken Art der menes. Da Brefeld i 1888 opstillede den nævnte Art, troede han ganske vist, at al

Bygbrand hørte hertil; men hans Beskrivelse af Sporerne Spiring viser tydelig nok, hvilken Art han opererede med.

Denne hos vore dyrkede Bygsorter (*Hordeum distichon* og *vulgare*) almindelig forekommende Brand er ved mange Kendetegn skarpt adskilt fra den følgende paa Byg optrædende Art. De brandige Ax skride for de sunde, og de ere allerede ved Skridningen forvandlede til en sort, med olivenbrunt Skær forsynet, løs Sporemasse, idet Avner og Frøgemmer hurtig fortæres af Svampen. Sporerne bortvejre i faa Dage, og derefter rager den lette, næsten nøgne Axe rankt til Vejrs, op over de sunde, noget nikkende Ax. Hvilesporerne ere fint ruprakkede, kort ellipsoide eller kugleformede, 5,5—6,5 μ tykke. Ved Spiringen (se Fig. 1) udsendes en lang, lidet leddet Hyfe, som ikke frembringer Sporidier; undertiden udsendes to Hyfer fra samme Spore. I Løbet af nogle faa Dage blive disse Hyfer meget stærkt forgrenede. Ved denne Spiremaade afviger den fra alle de andre paa Kornsorter yoxende Ustilagineer, undtagen *Ust. Tritici*. Hvilesporerne miste deres Spireevne hurtigere end hos følgende Art. Deres Modning og Spredning falder sammen med Byggets Blomstring, og der er i Følge de anstillede Forsøg god Grund til at antage, at de Sporer, der falde ned i Bygblomsten, blive indesluttede her mellem Frugtknude og Avner, forblive her efter Sammenvoxningen og at de herfra sende en Spirehyfe ind i Kimen ved dennes Spiring om Foraaet. Manglen af Sporidier staar ogsaa i god Harmoni hermed, da de ikke vilde være til nogen Nytte. Ved en Række Forsøg med afskallede Bygkorn, paa hvilke der overførtes Hvilesporer af den her omhandlede Art, dels paa Ryg- dels paa Bugsiden, viste det sig, at kun de af først nævnte Korn frembragte Planter bleve brandige; men Kimen ligger ogsaa nærmest Rygsiden. Det viste sig endvidere, at Bygkorn, som paa denne Maade bleve inficerede med *Ustilago Hordei*, stedse frembragte Bygplanter angrebne af samme Form af Bygbrand. Blev Sporerne udsaaede paa de uafskallede Bygkorn, fremkom ingen

Brandax; herved forstaas, at den sædvanlige Afsvampningsmethode med Blaastensopløsning ikke har den mindste Indflydelse med Hensyn til at formindske Antallet af Brandax hidrørende fra *Ustilago Hordei*.

2. *Ustilago Jensenii* n. sp.

Denne Art har hidtil ikke været udskilt fra den foregaaende i noget systematisk Skrift, og kun omtalt i danske Landbrugs-Tidender i det sidste Par Aar, hvor den af Jensen og mig er givet den aldeles foreløbige Betegnelse: *Ustilago segetum* var. *tecta*, ligesom den foregaaende blev kaldt *Ust. seg.* var. *nuda*. Disse Varietetsnavne kunde man have ophøjet til Artsnavne, men for foregaaende Art kom Prioritetshensynet i Vejen, og for den her omhandlede Art vilde Navnet «*tecta*» vel være betegnende som Modsætning til den anden paa Byg optrædende Art, men ingenlunde i Modsætning til mange andre Arter af *Ustilago*. Jeg har derfor tilladt mig at benævne den efter den Mand, som ved sine omfattende, utrættelige og omsigtsfulde Forsøg vedkommende Kornsorternes Brand har skaffet Klarhed til Veje paa mange Punkter, ikke alene ved at tilvejebringe hensigtsmæssige praktiske Hjælpemidler til at undgaa Brand i Sæden, men ogsaa ved at faa Rede paa de forskellige Arters Ejendommeligheder i biologisk Henseende.

Denne Art er almindelig udbredt overalt i Danmark paa *Hordeum distichon*, om end sædvanlig i ringere Mængde end *Ustilago Hordei*. De brandige Ax skride senere end de sunde og have et ganske andet Udseende end de som ere angrebne af den forrige Art, idet Avner og Frøgemmer ikke fortæres af Svampen, saa at Axene ere hele og den sortebrune Sporemasse indesluttet paa lignende Maade som hos *Tilletia Caries*. Brandaxene blive flade og brede, hidrørende fra at ikke alene Midtblomsten, men ogsaa de to golde Sideblomster udvikle Brandkorn, der voxe sammen med den midterste, et Forhold, der allerede nøje beskrives af Tillet i hans før nævnte Skrift. Disse

brede Ax have Vanskelighed ved at bryde gennem Skeden, og i Regelen komme de derfor ikke helt frem, saaledes som hos foregaaende Art, men blive fastholdte af Skeden baade forneden og foroven, idet Stakkene halvvejs forblive indesluttede i Skeden, hvorved Brandaxet sædvanlig krummer sig noget. De af denne Brand angrebne Planter holde sig derfor ogsaa lavere end de sunde Planter. Da Sporerne ikke spredes, blive disse Brandax staaende uforandrede paa Marken til Indhøstningen.

Hvilesporerne ere glatte, runde eller butkantet-polyedriske, mørkebrune, lidt klæbrig sammenhængende; de ere gennemsnitsvis ubetydelig større end hos foregaaende Art, 6,5—7,5 μ tykke. Ved Spiringen frembringes en Basidie (se Fig. 2, a), der bliver 22—32 μ lang og 4 μ tyk; den deler sig i 3—4 Ledstykker og bærer ved Leddene og i Spidsen de aflange, 8 μ lange og 2,5—3 μ tykke Sporidier (Basidiesporer). Undertiden løsrives de enkelte Led af Basidien, før de udvikle Sporidier (se Fig. 2, b). Udviklingen er altsaa i denne Henseende væsentlig i Overensstemmelse med de fleste Arter af *Ustilago*, i Modrætning til *Ustilago Hordei*. Ved at overføre Sporer af *Ustilago Jensenii* paa Bygkorn har det vist sig, at der fremkommer Planter, der ere angrebne af den samme Form af *Ustilago*, hvad der yderligere bekræfter dens Artsberettigelse. I Modrætning til hvad der finder Sted hos *Ustilago Hordei*, er det for den omhandlede Arts Vedkommende tilstrækkeligt at overføre Brandsporerne paa de uafskallede Bygkorn, for at fremkalde Brand i Bygplanterne. I Overensstemmelse hermed har det vist sig, at Behandlingen af Sædekornet med Blaastensopløsning er ligesaa virksomt mod denne Form af Brand, som den er mod de Brandsvampe, der angribe Hvede og Rug.

3. *Ustilago Avenae* (Pers.).

Uredo Avenae Pers. (Synops. p. 224). *Uredo Carbo* γ *Avenae* DC. (Fl. fr. VI, 76). *Ustilago segetum* pr. p. Ditm. (Sturms Deutschl. Fl. III Abth. S. 67, Tab. 33). *Ustilago Carbo avenacea*

Tul. (Ann. sc. nat. 1847, p. 80). *Ustilago Avenae* Jensen (Le charbon des céréales 1889, pag. 4).

Denne paa vore dyrkede Havremarker (*Avena sativa* og *A. orientalis*) særdeles hyppige Brandsvamp er hidtil overalt i den systematiske Mykologi betragtet som en simpel Form eller højst en Varietet af *Ustilago Carbo*. I Regelen ligner den habituelt nærmest *Ust. Hordei*, idet Havretoppen som oftest strax efter Skridningen er forvandlet til en sort Støvmasse, med olivenbrunt Skjær, idet Frøgemmet og en Del af Avnerne fortæres af Svampen, saa at Sporerne hurtig slippe fri og bortvejes; men den er blandt andet ved Sporerne Spiring skarpt adskilt fra denne. I øvrigt er det ikke sjældent, at den nedre Del af Avnerne i længere Tid vedblivende omslutte Brandkornene; men der har dog ikke kunnet paavises nogen bestemt morfologisk eller biologisk Forskel mellem disse Former af den foreliggende Art, saa at alle de hos de nævnte Havresorter optrædende Former af *Ustilago* maa anses for at høre til samme Art. Den væsentligste Grund til, at den maa holdes adskilt fra de hos Byg og Hvede optrædende Arter, er den tidligere omtalte ved Forsøg godtgjorte Egenskab, at den ikke kan overføres paa disse Kornsorter.

Hvilesporerne ere fint ruprilledede, kugleformede eller kort ægformede, 5,5—7,5 μ tykke; hos Former med fastere, varigere Brandkorn ere Sporerne oftest mere uregelmæssige og butkantede. De frembringe ved Spiringen en leddet Basidie, der bærer Sporidier ved Leddene (se Fig. 3, a); meget hyppig findes paa Basidierne en ejendommelig knæformig Krumning, der minder om de hos Hymenomyceternes Hyfer ofte optrædende Øskenceller. Ved rigeligere Ernæring udvikles en tyndere, kortere eller længere Basidie, der bærer en eller flere rækkevis stillede «Gemmer», som Brefeld har benævnt dem, der kunne blive indtil 20 μ lange og 3 μ tykke, og som indeholde en Række klare med blaalig Glans forsynede Fedtdraaber (se Fig. 3, b).

4. *Ustilago peremans* n. sp.

Erysibe vera δ *Holci avenacei* Wallr. (Fl. crypt. Germ. II, 217).

Den optræder hist og her, undertiden i Mængde, i Toppen af den som Fodergræs dyrkede Draphavre, *Avena elatior*. Den udmærker sig særlig ved sit i Værtplantens Rodstok perennierende Mycelium, hvorfra der hvert Aar sendes Hyfer ind i de nye Skud, saa at i Reglen alle Blomsterstande blive angrebne Aar efter Aar paa samme Værtplante.

Sporemassen er sort, mindre flygtig end sædvanlig er Tilfældet hos *Ust. Avenae*, som den nærmest ligner. Hvilesporerne ere kugleformede, 6—7 μ tykke, glatte eller meget svagt ruprakkede. Basidierne have stærk Indsnøring ved Leddene, hvor Sporidierne udvikles (se Fig. 4, a); sædvanlig findes kun fire Led, men ved rigelig Næring blive Basidierne mangleddede og grenede, og de bære da kun Sporidier i Enden af Grenene (se Fig. 4, d). Ligesom hos *Ust. Avenae* udvikle Hvilesporerne under visse Forhold «Gemmer» (se Fig. 4, c). Særlig karakteristisk er Sporidiernes Forhold; de ere i Begyndelsen 6—7 μ lange og 2—3 μ tykke; men efter at være løsrevne tiltage de i Næringsvædske betydelig i Størrelse; de blive dobbelt saa lange og tykke, hvorefter der opstaar to store Safrum i hver, og de frembringe 1—2 Conidier i hver Ende ved gæragtig Spiring (Fig. 4, b).

5. *Ustilago Tritici* (Pers.).

Uredo Tritici Pers. (Synops. p. 224). *Uredo Carbo* β *Tritici* D.C. (Fl. fr. VI, 76). *Ustilago Carbo triticea* Tul. (Ann. sc. nat. 1847, p. 80).

Den optræder af og til, men i Regelen i ringe Mængde, paa Hvede, baade Vinter- og Vaar-Hvede. Den ligner habituelt nærmest *Ust. Hordei*, idet Axene allerede før eller under Skridningen ere forvandlede til en løs, sort Sporemasse, da Frø-

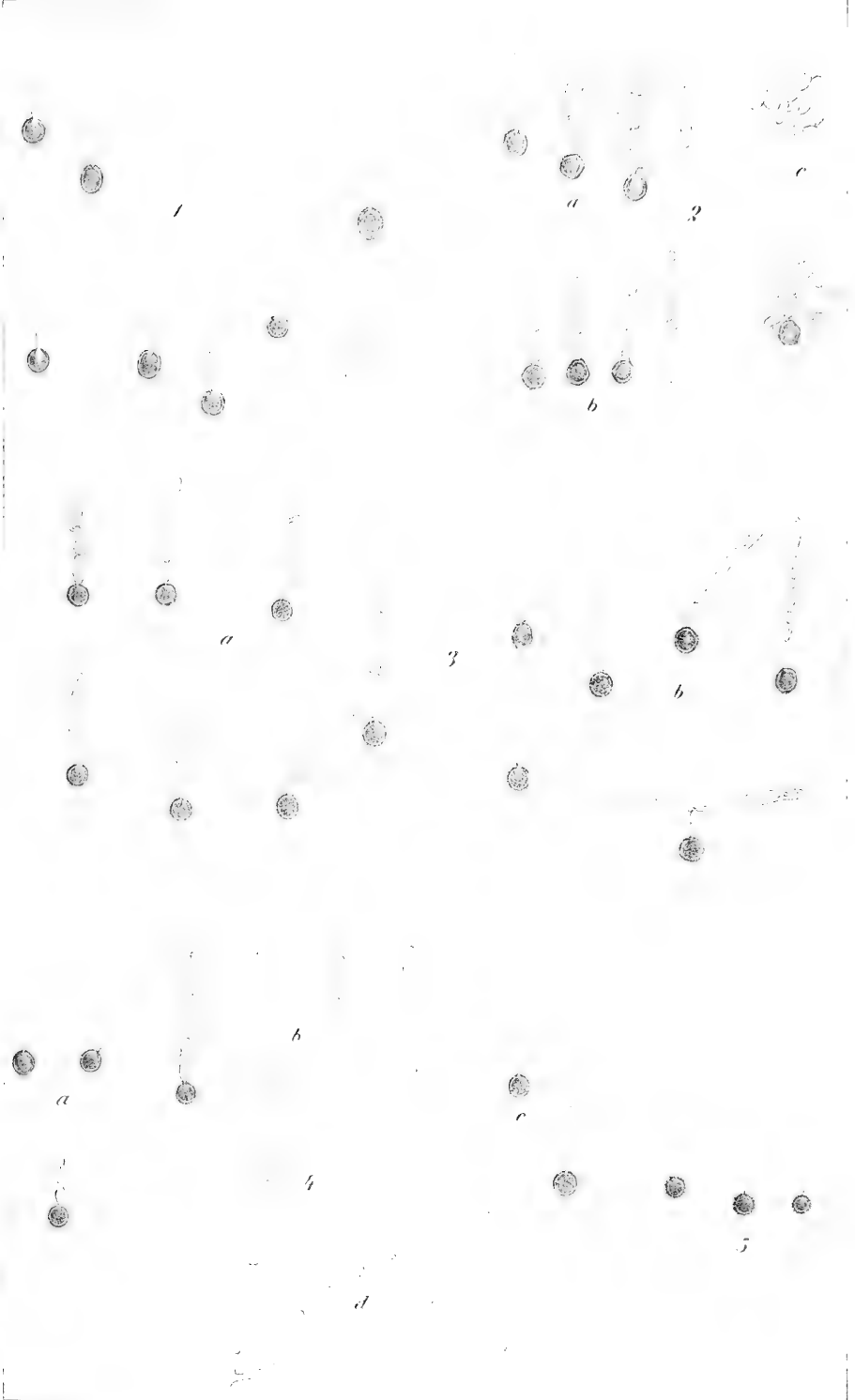
gømmer og Avner for største Delen ere fortærede; Sporemassen har dog et lysere gulgrønt Skær end nogen af de andre paa Kornsorter optrædende Arter.

Hvilesporerne ere kugleformede, hyppigst 6 μ tykke, men varierende fra 5 til 8 μ tykke; de ere lysere end hos de nærmest beslægtede Arter, med mere gulagtig Tone og mere ru Overflade. I Vand spire de meget uvillig og sparsomt; derimod har jeg i Frugtsaft faaet Hvilesporer af Vaarhvede til at spire meget rigelig. Spiringen forholder sig som hos *Ustilago Hordei*. Da Hvilesporer tagne af Havrens og Byggets Brand og udsaaede paa Hvedekorn ikke fremkalde Brand hos de af samme fremkomne Planter og vice versa heller ikke Hvedens Brandsporer formaa at smitte Byg og Havre, maa *Ustilago Tritici* i alt Fald indtil videre anses for en egen Art.

Forklaring til Figureerne.

(Alle Figureerne i 500 Ganges Forstørrelse).

- Fig. 1. *Ustilago Hordei*. Spirende Hvilesporer i forskellige Udviklingstrin, med 1—2 ugrenede eller grenede Hyfer. Sporerne udsaaede dels i Vand dels i Frugtsaft den 27. Juni, tegnede efter 1 à 2 Dages Forløb.
- Fig. 2. *Ustilago Jensenii*. a. Spirende Hvilesporer med Basidier og Sporidier; Sporerne udsaaede i Frugtsaft den 7. Juli og tegnede efter et Døgn's Forløb. — b. En Del Hvilesporer, som spirede senere, frembragte Basidier, hvis Ledstykker indbyrdes løsrevs og som hvert især i Regelen var forsynet med to klare Draaber. Sporerne vare udsaaede i Frugtsaft den 7. Juli, tegnede den 14. Juli. — c. Sporidier i gæragtig Spiring.
- Fig. 3. *Ustilago Avenae*. a. Spirende Hvilesporer, som have udviklet Basidier, der som oftest have ejendommelige knæformede Krumninger og som bære Sporidier ved Leddene. Sporerne vare udsaaede i Vand den 19. Oktober og tegnede efter 1 à 3 Dages Forløb. — b. Spirende Hvilesporer som have Hyfer, der svulme op til «Gemmer» og indeholde talrige blaalig glinsende Fedtdraaber. Sporerne bleve udsaaede i Frugtsaft den 27. Juni og tegnede efter 1 og 2 Døgn's Forløb.



- Fig. 4. *Ustilago perennans.* *a.* Spirende Hvilesporer med Basidier og Sporidier. Sporerne udsaaedes i Frugtsaft den 3. Oktober og bleve tegnede den 5. Oktober. — *b.* Sporidier, som voxede, efter at være løsrevne fra Basidierne, fra 7 μ til 14 μ 's Længde og derefter i begge Ender udviklede Conidier. — *c.* Hvilesporer med «Gemmer», udsaaede den 12. Oktober, tegnede den 17. Oktober. — *d.* Ved rigelig Ernæring udviklede, leddede og grenede Basidier, som i Spidsen af Grenene bære Sporidier. Sporerne udsaaede den 3. Oktober, tegnede den 11. Oktober.
- Fig. 5. *Ustilago Tritici.* Spirende Hvilesporer, dyrkede i Frugtsaft, udsaaede den 10. Juli, tegnede efter et Døgn's Forløb, da de havde udviklet Hyfer af indtil 50 μ 's Længde.
-

Thismia Glaziovii nov. sp.

Bidrag til de brasilianske Saprofyters Naturhistorie.

Af

V. A. Poulsen.

Hertil Tavle II—IV.

Iblandt de Planter, som Troperne frembringe, have de saprofytiske i den senere Tid været Genstand for særlig Opmærksomhed, da heldige Fund saavel i Indiens som Brasiliens og Vestindiens Skove have tilvejebragt Materiale, der egnede sig til detailleret anatomisk Undersøgelse. Vel have mange af disse Væxter allerede været kendte længe, ja foreligge endog, hvad den deskriptive Bearbejdelse angaar, i tildels ypperlige Beskrivelser og gode Afbildninger; de seneste Forskninger have ikke engang lært os nye Familier at kende, men vel Slægter, om end nogle af disse maaske næppe turde være særdeles vel begrundede; men af nye og vel adskilte Arter er der derimod fundet ikke saa faa. Den, der har fulgt med den moderne Forskning paa dette Omraade, som jo særlig i biologisk Henseende maa vække Interesse, vil vide, at jeg her særlig tænker paa *Triuridaceernes* og *Burmanniaceernes* mærkværdige Familier, som i vore Dage ere blevne saa indgaaende studerede af Johow¹⁾ og Beccari²⁾.

¹⁾ Cfr. Pringsheims Jahrbücher, vol. XVI, pag. 445. Ibid., vol. XX, 1889, pag. 475.

²⁾ Malesia; vol. I, 1877, pag. 240.

Da jeg er kommen i det heldige Tilfælde atter at kunne meddele et lille Bidrag til disse Saprofyters Naturhistorie, denne Gang til Burmanniaceernes, skal jeg i efterfølgende Linier forsøge derpaa ved at beskrive en efter min Formening ny Art fra Brasiliens, som det synes, udtømmelige Skove. En kort, foreløbig Meddelelse fra min Haand om dens diagnostiske Forhold er for nylig offentliggjort andensteds¹⁾.

Den omtalte Plante [II, 1], hvis hele Højde at dømme efter det eneste, hidtil fundne Exemplar synes at være fem à sex Centimetre, er opdaget i den humusrige, fugtige Skovbund ved Alto Macahé i Provinsen Rio Janeiro af Dr. *Glaziou*, hvem Botanikerne i Europa skyldte saa særdeles meget. Hele Planten samt en enkelt Blomst af et andet Individ var opbevaret i Spiritus og er af Prof. *Warming* velvilligst bleven mig overladt til Studium. Af mundtlig Meddelelse af Dr. *Glaziou* ved jeg, at Planten i levende Tilstand er vinrød eller «rouge-violâtre»; som den forelaa mig, var den selvfølgelig aldeles afbleget, hvid og gennemskinnelig, særlig Blomsten.

Fra en aflang, underjordisk, centimeterlang Knold uden tydelige Spor af Blade udgaa talrige, særdeles tynde Rødder uden Rodhaar; nogle af disse Rødder havde boret sig igennem halvt formulnede Barkstumper, der endnu hængte ved.

Fra Knoldens ene Ende hæver der sig et c. fem Ctm. højt, halvt gennemsigtigt, lige Skaft i Vejret; det er i største Delen af sin Længde aldeles bladløst og har to, hinanden diametralt modsatte, temmelig dybe Furer, hvorfor dets Tværsnit faar en ejendommelig Form. Foroven ender dette Stængelstykke i tre eller fire smaa, skælformede Blade, der sidde som et Slags Svøb underneden den forholdsvis store, centimeterlange, bredt klokkeformede Blomst, den eneste, som Planten har.

Var den vegetative Del af Planten næsten saa simpel som vel muligt, er Blomsten saa meget desto forunderligere [II, 2 og 3].

¹⁾ Revue générale de Botanique, vol. I, 1889, pag. 549.

Den var paa mit Exemplar vandret.

Perigonet er sambladet, sexlappet og oversædigt; de tre af Afsnittene ere skarpt tilbageslaaede og noget mindre end de tre andre, hvis Rand netop er indbøjet med Undtagelse af Midtpartiets, som løber ud i en lang, tynd, trind, ikke hul Pisk eller Hale, næsten ligesom den hos *Sciaphila caudata*¹⁾.

Fra Indersiden af Perigonet, lidt nedenfor Afsnittenes Sammenvoxningshøjde, udgaar der en vandret, bred Ring, som næsten tillukker hele Blomstens Svælg; dens centrale, temmelig smalle Aabning er højnet over Ringens Niveau, og ovenfor denne ejendommelige Dannelse udgaar der yderligere nogle (fire à sex) i en enkelt Kreds stillede, lave, fremspringende, skraat indadrettede Kamme, hvis Stilling ikke synes mig at staa i noget Forhold til Perigonbladernes.

Hvad der bidrager meget til Blomstens ejendommelige Udseende under Loupe, er sex V-formede, kantstillede Udvæxter, som findes ovenpaa Ringen; de ere regelmæssig ordnede om Centralaabningen og vende den skarpe Kant ind imod denne.

Fra Undersiden af den horizontale Ring udgaar der sex Støvdragere [II, 3], som pege nedad (el. indad) imod Blomstens Bund; Støvtraadene ere brede og paa Siderne forsynede med traadformede Vedhæng; bag Støvknappen ender Traaden med to korte, flade, nedadrettede, hornformede Spidser. Knapperne springe frem paa Støvdragernes Yderside, og Rummene flyde sammen i Spidsen, saa at den modne Støvknep er nyreformet. Ser man fra oven ned igennem Ringens Aabning, ses de tolv hornformede Dorsalforlængelser at konvergere; Støvdragerne danne saaledes ligesom en Slags Ruse.

Fra den undersædige, enrummede Frugtknude hæver der sig en kort Griffel, som ender i et meget stort, skaalformet, trelappet Hoved, der befinder sig omtrent halvvejs mellem

¹⁾ Cfr. V. A. Poulsen: Bidrag til Triuridaceernes Naturhistorie [Nat. Foren.s vidensk. Meddelelser; 1884—86, p. 161].

Frugtknuden og Støvnapperne og ovenpaa bærer Arpapperne. De tre vægstillede Ægstole ere besatte med talrige, meget smaa, ovale Æg, der have lange Ægstrænge.

Det vil af ovenstaaende Beskrivelse sammenholdt med Figurerne forhaabentlig ikke være uklart, i hvilken Slægtskabskreds vi skulle søge den omtalte Plantes Plads i Systemet; det er ikke unyttigt her at henpege paa, hvad man allerede af Mangelen paa Blade, af dens Voxested og af de meget smaa, men talrige Æg kan ane, at Planten er en klorofylfri Saprofyt.

Den kan efter de foreliggende Fakta kun henføres til Burmanniaceernes Familie og indenfor denne til Slægten *Thismia*, der repræsenterer en egen Gruppe (som endog af Miquel¹⁾ er gjort til en selvstændig Familie); det store Griffelhoved, Perigonets Form, de caudate Perigonlapper, den vandrete Ringdannelse, Vedhængene paa Støvdragerne, disses mærkelige Stilling og endelig hele Plantens Udseende²⁾ tyder sikkert i denne Retning.

Efter at Slægten *Thismia* i 1844 var opstillet af Griffith³⁾ paa saprofytiske, blege Urter fra Indiens humusrige Bambuskrat, blev, efter at Brasiliens Burmanniaceer i 1847 vare blevne monografisk behandlede af Seubert⁴⁾, en herhen hørende interessant Form under Navn af *Ophiomeris* opstillet i 1861 af

¹⁾ I «Flora Indiae Batavae»; Slægten udgør her en egen Familietype, *Thismiaceae*, der staar som Mellemed mellem Taccaceae og Burmanniaceae.

²⁾ Cfr. Afbildningerne af andre Arter og Slægter hos Miers: Transact. of the Linn. Soc., vol. XX og XXV; Beccari: Malesia, vol. I, tab. 9-14; Engler og Prantl: Natürl. Pflanzenfam., vol. II, Abth. 6; pag. 47, fig. A, B, D, I.

³⁾ On root-parasites and various plants related to them; i Transact. of the Linn. Soc., vol. XIX, pag. 341. Jeg har haft nogen Uejlighed med at udrede Navnets Etymologi; jeg tror nu sikkert, at det er dannet ved Anagram af «Smithia», [«I would wish to commemorate the late Mr. Thomas Smith — — —», skriver Griffith pag. 343 i sin citerede Afhandling].

⁴⁾ Martius's Flora Bras., vol. III.

Miers¹⁾ paa brasiliansk Materiale; dens gamofylle Perigon, hvoraf de tre Flige løbe ud i traadformede Vedhæng, er særlig ejendommeligt ved sin skævt-oppustede Form, og Støvdragerne ere ligesom paa den ovenfor omhandlede Plante forsynede baade med Dorsalførlængelser og laterale Vedhæng, og de hænge ligesom hos vor Plante ned, dog ikke fra den Perigonets Munding lukkende Ring, men fra Sammenvoxingsstedet mellem Ringen og Perigonet. Ringens Overflade er ogsaa uden Forsiringer²⁾.

I 1866 opstilledes der atter af Miers en ny Slægt af de brasilianske Thismieers Gruppe³⁾, nemlig *Myostoma*, udmærket ved sit regulære Perigon (med «Haler» paa de tre af Fligene), der dog ingen Ringdannelse har at fremvise, men kun en sammentrukken Perigonmunding; alligevel har den nedadvendte Støvdrager; ogsaa heraf er kun kendt én Art, *M. hyalinum* Miers.

Efter 1866 er der næppe fundet flere brasilianske Thismieer. Desto interessantere vare de Former, som Beccari⁴⁾ offentliggjorte fra Ny Guinea, Borneo og Singapore, og som han har afbildet med saa stor en Kunst. Det er dels *Thismia*-Arter, dels Repræsentanter for to nye Slægter: *Bagnisia* og *Geomitra*. Med Hensyn til Perigonets Hovedform, Støvdragernes Stilling, Antallet af Bløsterblade og Rum i Frugtknuden stemme disse mærkværdige Væxter indbyrdes overens, og de ligne ogsaa de Miers- og Griffith'ske heri; Afvigelserne gælde kun for Perigonvedhængenes og Støvdragerudvæxternes Vedkommende samt den mere eller mindre udviklede Ring; de kunne lettelig ordnes i en Række efter den gradvise Udvikling af disse mere

1) Transact. Linn. Soc., vol. XX.

2) I Englers & Prantls ovenfor citerede Haandbog kaldes Planten *Ophiomeria*; dette er urigtigt, ligesom Artsantallet, der angives at være syv; jeg tror, at der kun kendes én, nemlig *O. macahéensis* Miers.

3) Transactions of the Linn. Soc., vol. XXV.

4) Malesia, vol. I; 1877.

appendikulære Dannelser, der ikke forekomme mig at afgive tilstrækkelig vægtfyldige Karakterer til derpaa at opstille Slægter. I 1883 have ogsaa Bentham og Hooker¹⁾ samlet *Myostoma* og *Ophiomeris* i samme Slægt som *Thismia*, hvilket forekommer mig korrekt; ligesaa lade Engler og Prantl [loc. cit.] Beccaris Slægt *Geomitra* gaa ind under *Bagnisia*, hvilket jeg ogsaa kan billige; men det forekommer mig rigtigst ogsaa at lade denne Slægt falde, da den dog væsenligst hviler paa den Ejendommelighed, at de tre Bløsterblade støde sammen foroven; det vilde utvivlsomt være rigtigst at forene denne Slægt med *Thismia*, ti at det anførte Kendetegn skulde være mere værdifuldt end f. Ex. *Ophiomeris*'s Perigonskævhed, kan jeg ikke indse. Jeg ser i den til saprofytisk Levevis tilpassede Slægt *Thismia*, hvoraf vi vistnok endnu i de tropiske Urskove ville finde adskillige højst interessante Arter, en meget formrig Slægt, hvis Arter væsenligst ere forskellige i de i saa rigelig Mængde tilstedeværende, appendikulære Blomsterdeles Udformning.

Den af mig ovenfor beskrevne Plante fra Alto Macahé ligner saaledes i alle vigtige Forhold en *Thismia*; lade vi Beccaris Slægter gælde som saadanne, kan jeg ikke se, hvorfor Miers's ikke ogsaa skulde opretholdes, men da bliver vor Plante ikke let at bestemme til Slægt; ti ganske bortset fra de ovenfor Perigonringen indspringende Kamme og de fra sammes Overside fremstaaende, vinkelbøjede Emergenser, til hvilke to Dannelser der endnu ikke er set noget tilsvarende hos nogen anden *Thismié*, ere Blomsterne hos vor Plante forskellige baade fra *Thismia*, *Myostoma* og *Ophiomeris* (i oprindelig Begrænsning). Vor nye Art viser netop tydelig, at disse maa forenes, — men saa er min Konklusion yderligere, at ogsaa Beccaris Slægter maa gaa samme Vej, nemlig op i *Thismia* Griff.

Diagnosen paa den nye brasilianske Art bliver da:

¹⁾ Genera plantarum, vol. III, pag. 459.

Thismia Glaziovii mihi.

Planta pusilla, delicatula, tuberosa, radicibus [3: fibris caulomaticis, pseudorrhizoideis] filiformibus glabris, uniflora, caule aphyllø erecto simplici scapiformi bisulcato. Flos terminalis, horizontalis, late campanulatus, basi tribus vel quattuor bracteolis squamiformibus circumdatus; perigonium intus annulo horizontali supra ornamentis sex regulariter dispositis instructo semiclausum, lobis tribus longe caudatis, tribus arcte recurvatis; supra annulum faucis crista hyalina, membranacea.

Stamina sex libera filamentis apice bicuspidatis, laterale appendiculatis ab annulo perigonii pendentia antheris demum reniformibus, granulis pollinis sphaericis glabris.

Stylus brevis; stigma magnum tripartitum; ovula numerosa, perparva, funiculis longis.

Fructum non vidi.

Herba colore vinoso saprophytica, humicola, sylvarum Brasiliæ centralis incola inconspicua.

Specimen unicum hucusque cognitum cl. Dr. Glaziov legiti ad Alto Macahé (Novo Friburgo) 1889.

Det følger af sig selv, at Studiet af Spiritusmateriale uden Lejlighed til Undersøgelse af den levende Plante medfører ubehagelige Huller i den Viden, man kan erhverve sig. Der er mig saaledes intet bekendt om den nys beskrevne *Thismias* Bestøvningsforhold; dog tror jeg at kunne paastaa, at Selvbestøvning maa tænkes udelukket, og at Bestøvningen maa udføres af Dyr (Insekter), hvilket ogsaa turde være Regel for de andre *Thismieer* og vel i det hele for *Burmanniaceerne*. De ejendommelige Vedhæng, især Apicalforlængelserne paa Støvdragerne og den herved frembragte, gitterlignende Tragt, som befinder sig under Perigonringens Aabning og leder direkte ned paa det ualmindelig store Ar, maa være en Indretning, der staar i Forbindelse med Entomofili, og fremfor alt vil Støvdragernes godt gemte Position ikke være heldig for Vind-

bestøvning. Hvortil de mange Udvæxter ovenpaa Ringen skulle tjene, lader sig vanskelig tænke. Jeg har bemærket, at Støvknapperne, som ere stærkt fremspringende, og hvis to Rum ved Modenheden flyde sammen til ét nyreformet, rage saa langt ud over Arret, at Støvet ikke let af sig selv vil kunne falde ned derpaa; navnlig vil dette ogsaa af andre Grunde blive umuligt; dersom alle Individens Blomster, saaledes som paa mit, ere vandrette eller maaske endog nedad bøjede.

Hvad de anatomiske Forhold angaar, kan det for det første i al Almindelighed bemærkes, at det parenkymatiske Væv i Planten overalt er sammensat af meget store, tyndvæggede Celler med særdeles store Cellekærner. Mekanisk Væv, Spalteaabninger og Klorofyl findes ikke; Plantens Saftspænding og den Afstivning, som den kan faa af de ikke talrige Kar, er alt, hvad den raader over i den Henseende; hos adskillige andre Planter med svagt udviklet mekanisk Væv ser man ofte, at der søges en Modvægt herfor ved en udad mod Stængelens Omkreds tiltagende Føringelse i (Bark-) Parenkymcellernes Diameter, eller ved en Sklerose af Endodermcellernes Vægge, hvis der forekommer en Skededannelse: hos vor Plante findes intet af alt dette. Den gør Indtryk af at være særdeles svag og voxer aabenbart i ganske rolig Luft; de to Furer, der gaa nedad det lange Skaft, give det imidlertid en Tværnsitsfigur, som muligvis har nogen Betydning i mekanisk Henseende.

Stængelen bestaar af to væsentlig forskellige Dele: en vandret liggende, knoldformet, underjordisk Del, fra hvilken «Rødderne» udgaa, og den nys omtalte, overjordiske, oprette Del, som kun udgøres af ét Internodium og er en Fortsættelse af Knolden.

Paa et Tværnsnit af det blomsterbærende, tvefurede Led [III, 11] se vi yderst en kutikulariseret og tyndvægget Epidermis; der findes heri ingen Spalteaabninger, og den bedækker en Bark af store, tyndvæggede, poreløse, meget lange Celler, mellem

hvilke der findes (paa Tværnsnit) trekantede Cellemellemrum [III, 11; *ic*]. I dette Væv findes ikke Klorofyl, lige saa lidt som jeg har kunnet opdage Kalkoxalatkrystaller eller i det hele taget nogen som helst særlige Indholdsstoffer. Ind imod Stængelens Axe tage Barkcellerne lidt af i Tværmaal og afgrænses ind imod Centralcylinderen [III, 11], som ved sine meget mindre Celler træder temmelig tydelig frem, men ikke har synderlig stor Diameter, ved en Endoderm [III, 11; *ed*], hvis tyndvæggede Celler ere af saare ulige Størrelse, men paa Radialvæggene forsynede med en meget tydelig, skarpt begrænset Caspary'sk Plet.

Indenfor denne Skede findes en af et enkelt Cellelag dannet Pericyclus [III, 11; *p*]. I det af denne omsluttede Parenkym ligge fire meget tarvelig udviklede Karstrænge; hver af dem bestaar af faa Ring- og Skruekar samt faa Leptom-elementer. De inderste Kar destrueres delvis, og i den i Stængelens Midte forekommende Lakune (utvivlsomt en Sammensmæltning af fire, hørende hver til sin Karstræng) findes derfor Brudstykker af løsrevne Skruebaand fra de inderste Kar. En Marv eksisterer saaledes ikke. Den omtalte Lakune, som er traadt i Stedet for Marven, omgives af højst en halv Snes Kar; Bindevævet mellem de svage Karstrænge er saare svagt udviklet, ofte berøre Hadrompartierne hinanden direkte.

Det kan endnu omtales, at Centralcylinderens fire Strænge paa Tværnsnittet danne en afrundet rektangulær Figur, der viser bestemt Orientering i Forhold til Stængelens Furer, idet nemlig disse ligge ud for Rektanglets brede Sider.

I den aflange Knold kan der skelnes mellem en temmelig sammentrykt Overhud [IV, 16; *e*], en meget storcellet Bark [*ec, ic*] og en [paa Tværnsnit] smaacellet Centralcylinder.

Til Forskel fra den overjordiske Stængels er denne sidste her i Knolden [III, 5] ikke forsynet med Lakune og har et paa Tværnsnit trekantet eller kredsformet Omrids. Dens axile Væv bestaar af temmelig vide Skruekar, hist og her med Tendens til Nætkardannelse; herudenom findes et smaamasket Leptom,

der ikke synes sondret i Grupper eller Strænge, og yderst findes endelig en ikke særdeles tydelig Pericyklus [III, 5; 2]. Denne støder umiddelbart op til Barkens inderste Lag, hvis Celler ligge nogenlunde kontinuerlig i en Kreds, men i øvrigt ikke fremtræde som Endoderm ved særlige Fortykkelser, kun ved smaa Caspary'ske Pletter [III, 5; *ed.*].

Saa vel Inder- som Yderbarken, men dog i Særdeleshed tre Cellelag paa Grænsen mellem begge, ere fyldte med Svampemycelium [IV, 16], der synes at være ganske af samme Art som det, jeg tidligere har paavist i Rødderne af *Sciaphila caudata*. Hyferne ere særdeles tynde og meget tæt sammenfiltrede i store Klumper, en i hver eneste af Barkens Celler. Gennem Cellevæggene, der ikke ere udstyrede med Porer, bore Hyferne sig fra Celle til Celle, ofte mere end en gennem hver Væg [IV, 14], og i mange af Cellerne ser man ved Siden af Resten af Cellekærnen lignende større, hule Blærer eller Kugler, som ogsaa fandtes hos *Sciaphila* og formodentlig ere en Art Formeringsorganer.

Mycelier indvendig i levende Planteceller ere, bortset fra saadanne, som skyldes rene Parasiter, en Ejendommelighed, der som bekendt karakteriserer visse bestemte Planter. For ikke at tale om Leguminosernes mærkelige «Rødknolde», som i den sidste Tid have sat Botanikernes Penne i saa livlig Bevægelse, skal jeg blot minde om, at siden Schleiden¹⁾ opdagede Fænomenet hos *Neottia nidus avis*; have Undersøgelser af Reissek, Schacht²⁾, Prillieux³⁾, Wahrlich⁴⁾ og Johow o. a. dels godtgjort, at vi virkelig have med Svampevegetation at gøre, dels lært os, at denne under visse Forhold kan bringes til Fruktifikation, og at disse «Rødsvampe» særlig findes hos Saprophyter; de endotrofe Mycelier, der synes at indgaa en Art

¹⁾ Grundzüge d. wiss. Botanik; Bd. 1.

²⁾ Monatsber. d. Berliner Akad. d. Wiss., 1854.

³⁾ Ann. des sc. nat. 1856.

⁴⁾ Bot. Ztg., 1886. pag. 481.

Symbiose med Rødderne eller de underjordiske Organer, hvori de voxe, ere fundne hos *Neottia*, *Coralliorrhiza*, *Epipogon*, *Limodorum*, *Pogoniopsis* og en Mængde andre Orchideer, baade Jordvæxter og Epifyter, desuden hos *Sciaphila*¹⁾, *Voyria*, *Burmannia*, *Gymnosiphon*, *Apteria* o. fl., samt i Prothallierne af *Lycopodium*former²⁾ og Rhizomerne af *Psilotum*³⁾. Den ældre Anskuelse, at disse tætte, optisk oftest uopløselige Mycelienøgler vare Slim-(Arabin-)Klumper⁴⁾, er grundig bleven tilbagevist.

Af denne samme Slags ere aabenbart de Mycelier, som jeg nu her har paavist hos *Thismia*; hvor vidt disse og lignende Dannelser have noget at gøre med de egentlige «Mykorrhizer», bliver et andet Spørgsmaal. Man maa her huske, at Knolden er en Stængeldannelse, hvilket dog i biologisk Henseende er mindre væsenligt, hvad Forholdet hos vor egen *Coralliorrhiza* bedst kan vise. Jeg har ganske vist altid fundet Svampehyfer udenpaa *Thismias* rodlignende Trævler, i Regelen endda ret rigelig; men jeg har ikke kunnet paavise nogen direkte Forbindelse mellem dem og hine intracellulære Masser.

Fra Knolden udgaa adskillige rodlignende, haarfine, paa mit Materiale ugrene Trævler, der uden nærmere Undersøgelse maa antages for Rødder, som hvilke de ogsaa ovenfor ere betegnede. De have intet bestemt Stillingsforhold, ere kredsrunde i Tværsnit og mangle Rodhaar.

Et Tværsnit af en saadan Trævl [III, 3 og 4] viser os en yderst simpel Bygning, idet vi indenfor en storcellet, kutikulariseret Overhud [IV, 17; e] med stærkt udadvælvende Ydervægge finde en Bark [IV, 17; c. III, 10; ec, ic] paa to à tre Lag tynd-

¹⁾ Ogsaa i min *Sciaph. caudata* [cfr. Vid. Medd. fra nat. Foren., 1884—86, pag. 172].

²⁾ Treub: Ann. du jard. de Buitenzorg [vol. V, 1886; pag. 110]. Goebel: Bot. Ztg., 1887, pag. 165.

³⁾ Solms-Laubach: Bot. Ztg., 1886, pag. 320 (i en Anmeldelse).

⁴⁾ Drude og Reinke have ment dette: cfr. Mollberg: Jenaische Zeitschr., Bd. 17, 1884.

væggede, | polygonale Celler. I Organets Axe findes nogle faa, meget snævre Celler samt to eller tre snævre Skruekar [IV, 17; h. III, 10]. En Endoderm er aldeles ikke udviklet, en radiær Ordning af Barkvævet, som er saa fremtrædende i Rødder, selv i temmelig reducerede, lader sig ikke paavise, og et Cellelag, der skulde kunne tydes som Perikambium, er endnu mindre at opdage. Selv om man nu end vilde antage, at vi her havde med en meget vidt dreven Reduktion af den sædvanlige Rodtype at gøre, vil en Undersøgelse af disse Organers Væxtspidser [ti de have ligesom Stængel og Rod apikalt Væxtpunkt] bringe os paa andre Tanker. Et Længdesnit af Spidsen viser os nemlig ingenlunde den fra en Rod bekendte Vævordning; indenfor en Overhud, som jævnt fortsætter sig henad det rodliggende Organs Sider [III, 1; e], findes et Periblemlag [III, 1; pb], der hist og her kan være tangentialdelt, og inderst to eller tre (længere borte fra Spidsen flere) Pleromrækker [III, 1; pl], som paa de faa Væxtspidser, jeg har kunnet undersøge, have haft fælles Initial [III, 1; i]. I denne Bygning er der intet Spør til Rodhætte; vi have efter denne Struktur at dømme snarest en bladløs Stængelspids for os. Hvad der yderligere bestyrker os heri, skønt det ganske vist ikke er noget absolut Kriterium, er den Omstændighed, der navnlig maa ses sammen med de andre, nys fremhævede Ejendommeligheder, at hele Organet anlægges exogent. Dets Overhud gaar ganske jævnt over i Knoldens [III, 2, e], og et Snit gennem et ganske ungt Anlæg viser os, at det er Delinger i Knoldens subepidermale Cellelag [III, 2; pl og pb], der indlede Dannelsen.

Jeg mener af alt dette at turde slutte, at disse rodliggende Trævler ere bladløse Kaulomer. Om de spille Rødders Rolle i fysiologisk Henseende, kan man foreløbig naturligvis ikke vide, men der er næppe Aarsag til at betvivle det. Efter denne Betragtning bliver *Thismia Glaziovii* at anse for rodløs.

De rodliggende Organer kunne danne nye Knolde. Jeg har iagttaget dette en Gang, idet der paa en af Trævlerne sad

en lille rundagtig Knold af c. 2 Mm.s Diameter, fra hvilken der atter udgik rodlignende Trævler af forskellig Alder og Længde [II, 1]. Denne meget lille Knold er dannet ved en ganske simpel Opsvulmning af «Trævlen», som bærer den, og dette skyldes atter en Formering af Barkens og Centralcylinerens Elementer. Medens der i de traadformede Partiers Barkceller kun findes smaa og forholdsvis klare Mycelienøgler, ere disse i Knoldens tilsvarende Væv udviklede ganske som i den store, ovenfor beskrevne Stængelknold, af hvilken den syntes at være en mindre Udgive.

Det ligger nær at antage, at de paa de rodlignende Trævler dannede Knolde paa en eller anden Maade tjene til Plantens vegetative Formering. Om dette og adskillige andre Punkter, til hvis Besvarelse et saa ringe Materiale selvfølgelig ikke har været tilstrækkeligt, maa jeg imidlertid her afholde mig fra at tale.

Hvad Blomstens anatomiske Forhold angaar, skal jeg først omtale Perigonet.

Det viser sig allerede ved svag Loupeforstørrelse, at dettes Substans, skønt sammensat af store Celler [overalt med meget tydelige Kærner], er langt massivere, end man efter Betragtning med ubevæbnet Øje skulde antage. Dette er søgt gengivet i Figurerne, og man faar for andre Thismiers Vedkommende samme Indtryk af de fortrinlig tegnede Billeder hos Beccari.

Gennem Perigonrørets Væg løbe sex meget tynde, ugrenede Karstrænge, hvis mest iøjnefaldende Elementer ere snævre Skruekar, hvoraf nogle have dobbelt Skruetraad; de tre af dem forlænge sig ind i Bløsterets piskeformede Vedhæng. Uden paa Perigonet er der en snæver, men tydelig Fure lige ud for hver Karstræng; indvendig er Væggen paa det tilsvarende Sted stærkt fremspringende som en afrundet Længdevalk. Epidermis udenpaa Perigonet har bølgede Vægge, hvorimod Indersidens er sammensat af korte, fire- eller sexsidede Celler med lige Vægge; paa de omtalte, langs Karstrængene forløbende Fremspring pose

mange af Overhudcellernes Ydervægge sig ud til lange, butte, i Spidsen ofte skarpt ombojede Haar, der altsaa ere encellede. Midtvejs imellem disse stærkere Ribber findes svagere, ligeledes ugrenede; de synes kun at bestaa af Leptomelementer og ere lige som hine anbragte ud for fremspringende, behaarede Lister paa Bløsterets Inderside. Rummet mellem Længdevalkene er glat; følger man det ovenfra nedad, støder man forneden, umiddelbart ovenover Frugtknudens Loft (el. Perigonets Bund) paa en ejendommelig Grube eller halvkugleformet Fordybning ind i Perigonvæggen [II, 3]; af saadanne Gruber findes altsaa tolv i en Kreds nederst i Blomsten. De have en ganske ejendommelig Bygning [III, 9]; allerede paa Randen af Gruben blive Overhudcellerne mere langstrakte; flere af de herfra udgaaende, langstrakt-kegleformede Haar pege ind over Grubemundingen. Et Stykke indenfor Randen optræder der smaa Cellemellemrum imellem Overhudscellerne, og i Bunden af Gruben ere Aabningerne blevne saa store og talrige, at Overhudscellerne her næsten indtage det mindste Areal [IV, 13]; her er Epidermis altsaa omdannet til et formeligt Næt, og paa samme Maade er det gaaet med Vævet underneden: det er blevet ganske svampet. Kun Perigonydersidens Overhud er ikke saaledes gennembrudt.

Det er ad rent anatomisk Vej ikke let at afgøre, hvortil disse Gruber tjene. Det vilde ligge nær at anse dem for Nektarier, men det forekommer mig dog, at ikke alt taler for en saadan Antagelse. Om man end maa indrømme, at Forekomsten af disse Gruber indvendig i Blomsten, deres Anbringelse imellem ophøjede og haarede Lister for Enden af en Hulvej, der ligesom leder ned til dem, den efter al Sandsynlighed udelukkede Mulighed for Selvbestøvning, og endelig Mangelen af andre Organer i Blomsten, som kunne tydes som Nektarier, — at alt dette peger hen i den angivne Retning, er der dog imellem disse og utvivlsomme Nektarier, saaledes som vi kende dem fra saa utallig mange andre Blomster, en betydelig Forskel i anatomisk og histologisk Henseende. Vel

fremhæver Bonnier¹⁾, at man ikke ad histologisk Vej kan opstille absolute Kendemærker paa Nectarialvæv; men dels fremgaar det af hans egne, smukke Studier, dels vide vi det fra Behrens's²⁾ omhyggelige Iagttagelser, og endelig kender jeg det fra egne Undersøgelser, at man dog som Regel kan sige, at nektarudskillende Væv, for saa vidt det ikke er ægte Haar, bestaar af Celler, som ere mindre end det omgivende Vævs, som have et ejendommeligt Indhold, som have meget smaa eller (hyppigst) ingen Cellemellemrum (med Undtagelse af selve «Saftventilerne», hvor saadanne ere tilstede), og som meget ofte modtage Stofftilførsel fra særegne, tynde Karstrængene. I det Væv, om hvilket vi tale her hos *Thismia*, er der intet af alt dette; er det et Nektarium, afviger det altsaa i sin Bygning betydelig fra alle hidtil kendte. Det kan tilføjes, at der ikke kendes slige Gruber hos andre Thismieer; men dette kan muligvis tilskrives en mangelfuld Undersøgelse.

Medens Cellerne imellem de to Siders Overhud i den Del af Blosteret, som befinder sig under Ringen, ikke frembyde noget fra almindelige, isodiametriske Parenkymceller afvigende, ere de i Perigonkraven, altsaa ovenfor Ringen, udstyrede med korte Arme, der støde op til hinanden, og danne saaledes her et svampet Mesofyl.

De lange, piskeformede Vedhæng, hvormed de tre af Blosterlapperne ende, ere beklædte med en tyndvægget, af langstrakt- rektangulære Celler sammensat Overhud, under hvilken der findes et af kortere og lidt større Celler dannet Parenkym, i hvis Midte en tynd Karstræng forekommer. Saadanne traadformede Vedhæng ved Perigonet ere ret ejendommelige og synes kun at forekomme hos faa Planter, mærkelig nok alle Saprophyter, saaledes hos *Triuris hyalina*, *Sciaphila* (baade min

1) Cfr. G. Bonnier: Les Nectaires; [Ann. des sc. nat; VI sér., tome VIII, 1879].

2) Cfr. Behrens: Die Nectarien der Blüthen; [Flora 1879].

brasilianske Art *caudata* og visse bagindiske [ifølge Beccari]¹⁾ og *Thismia* (∴ saa vel af Afdelingerne *Ophiomeris* og *Geomitra* som af Hovedgruppen). Alle de Arter, som have saadanne «caudate» Blomster, leve under ganske eller temmelig ensartede Livsvilkaar, nemlig i Urskove eller fugtige, mørke Krat; muligvis staar dette Udstyr i Forbindelse med en Tilpasning til en eller anden, i visse Henseender maaske ensartet Bestøvningsmaade.

Den ofte omtalte Ring bestaar af Parenkym uden andre Karstrænge end dem, der gaa ud i Stovtraadene. Oversidens Epidermis er af forskellig Beskaffenhed, eftersom vi befinde os indénfor de sex vinkelbøjede Emergenser eller udenfor samme. Paa hint centrale Parti løber hver Celle ud i en haarformet Udposning, som er kort og kegleformet for de Cellers Vedkommende, der beklæde den Ringens Aabning omgivende, korte, opstaaende Tud, medens de andres er længere og handskefingerformet. Selve de vinkelbøjede Emergenser ere glatte. Paa det periferiske Parti af Ringen findes ingen saadanne Haardannelser, og Overhudscellerne ere her større og bugtetvæggede; denne Del af Ringen har i det hele taget samme Beskaffenhed som Perigonkraven. Paa Ringens Underside findes ingen Haardannelser, og Overhudscellerne, der her ere noget større, have svagt bugtede Vægge. De ovenfor nævnte, hyaline Kamme, der udspringe fra Indersiden af Perigonet lige ovenfor Ringens Insertion, frembyde intet særligt; det er mangelcellede Emergenser, hvis Rand ikke altid er saa lige, som paa Figureerne, men ofte gnavet og ujævn²⁾.

Stovdragernes Anatomi frembyder intet særlig interessant;

¹⁾ Malesia, vol. III, 1889; tab. XLI, XLII; Texten er endnu (∴ November 1889) ikke udkommen.

²⁾ Jeg kan endnu angaaende Perigonet anføre, at jeg to Gange har truffet *Anguilluler* indborede i det bløde Parenkym, hvori de rimeligvis vare slupne ind gennem det aabne Cellevæv i Gruberne.

et Længdesnit af et af laterale Vedhængs Spids er afbildet Tavle III, Fig. 6. —

Æggene [III, 7] ere som hos Saprofyterne i Almindelighed særdeles smaa; ligesom alle andre Organer hos denne Plante ere de sammensatte af meget store, tyndvæggede Celler med store, kugleformede Kærner. De Celler, som danne Overhuden paa Siderne af Ægget, ere lange og smalle, ofte skrueformet forløbende; i Kalazaenden ere Cellerne mere kubiske og udhævede. Den lange, tynde, klare Ægstræng bestaar af fire eller fem Rækker langstrakte Celler; Ægget er ovalt og anatropt; dets temmelig lille Nucellus er omgivet af to Hinder, Mikropylens Exostom er vid, Endostomen derimod aldeles lukket. Kimsækken, hvis Bygning jeg finder næsten ganske som hos *Apteria*¹⁾, er kun omgivet af et Lag Nucellarceller, og idet Ægget strax efter Befrugtningen hurtig voxer til og bliver langstrakt, danner der sig ligesom hos andre Burmanniaceer en faa-, men storcellet Endosperm [III, 8]. Den i dennes Basis hos *Gymnosiphon* af Johow opdagede, karakteristisk fortykkede Celle har paa mit Materiale, der ganske vist heller ikke har haft synderlig gamle Æg, ikke været til at iagttage. Den mest udviklede Kim, jeg har kunnet undersøge, bestod kun af fire Celler [III, 8], hvoraf de to udgjorde et noget snævrere Parti, muligvis Kimtraaden. Mine iagttagelser over denne

¹⁾ I *Thismia*-Æggets klare Celler findes der ingen Stivelse, men et tilsyneladende olieagtigt, draabeformet Stof. Behandles Æggene efter Hansteins Methode, blive de uklare; Noll's Vækklaringsmaade har vist sig bedre, men en Blanding af Labarraques Vædske og Russows Kali-Alkohol har ydet mig den bedste Tjeneste. Heri blive Cellerne først ganske grumsede, og Præparatet synes aldeles ødelagt, men efter et Kvarters Tids Forløb klares Vævet fuldstændig op, og tilsættes nu Vand (med Filtrepapir under Dækglasset), faar man let gode Billeder.

Det omtalte, olieagtige Stof antager med Jod-Jodkalium en mørkebrun Farve, der ikke forsvinder ved Ophedning, men bliver violet; Osmiumsyre frembringer ingen Forandring derved, og Garvesyreagenserne ikke heller, hvorimod Kali opløser det. Mulig er det Amylodextrin.

Plante stemme, hvad disse Forhold angaar, meget godt med Johows¹⁾ over andre Burmanniaceer anstillede. Smaa Æg, stor-, men faacellet Frøhvide og meget lille Kim ere de Saprofytejendommeligheder, som vi atter her genfinde. Da videre udviklede Frø ikke have staaet til min Raadighed, maa jeg forbigaa Frøskallens og den færdige Endosperms Bygning.

Arret er som hos alle Burmanniaceer, i Særdeleshed Thismieer, meget stort og bæres af et tykt Griffelhoved. Dettets nedadvendte Side er halvkugleformet; den opadvendende danner en lav, trelappet Skaal, der begrænses af tre hældende, plane, ganske glatte Sider. I Bunden af Skaalen stode de ikke sammen; der dannes derved her en Aabning af Form som en trestraalet Stjerne, og dette er Mundingen af Griffelkanalen, som i levende Tilstand synes at være fyldt med en Slim; i denne Kanal har jeg fundet mange Støvkorn. Paa Griffelhovedets Rand findes korte, haarformede, to- à trecelledede Udvæxter af Overhudscellerne [IV, 12], som sikkerlig tjene til at fastholde Støvet; i alt Fald har jeg fundet mange Støvkorn hængende i dem. Paa Hovedets Underside har næsten hver eneste Epidermiscelle dannet et kort, afrundet-kegleformet Haar.

Med ovenstaaende Beskrivelse, som forhaabenlig maa blive kompletteret ved fremtidige Indsamlinger af nyt Materiale, forelægges der en i flere Henseender interessant Plante. Den er ny for Videnskaben og føjer et Led til Brasiliens Flora, og det er første Gang, at en Repræsentant af den Gruppe indenfor Burmanniaceerne, hvortil den hører, er Genstand for en anatomisk Behandling. Det er bekendt fra tidligere Forfatteres Arbejder, at *Thismieerne* i det Ydre afvige fra deres Slægtninge, og man vil af disse Studier, til Trods for deres Ufuldstændighed, se, at der ogsaa i den indre Bygning findes flere Uover-

¹⁾ Pringsh. Jahrb., XX, 1889; [pag. 513 f.; tab. 22, Figg. 18, 20, 21].

ensstemmelser. Dersom denne Afhandling maatte blive be-
traktet som et nyt Led, der føjes til Kundskaben om Sapro-
fyterne, vil Hensigten med dette lille Bidrag til disses Natur-
historie være opnaaet.

Universitetets planteanatomiske Laboratorium, November 1889.

Explicatio figurarum.

Tab. II.

- Fig. 1. Planta tota. Magn. naturalis.
 — 2. Flös. $\frac{3,5}{1}$.
 — 3. Idem. Sectio longitudinalis.

Tab. III.

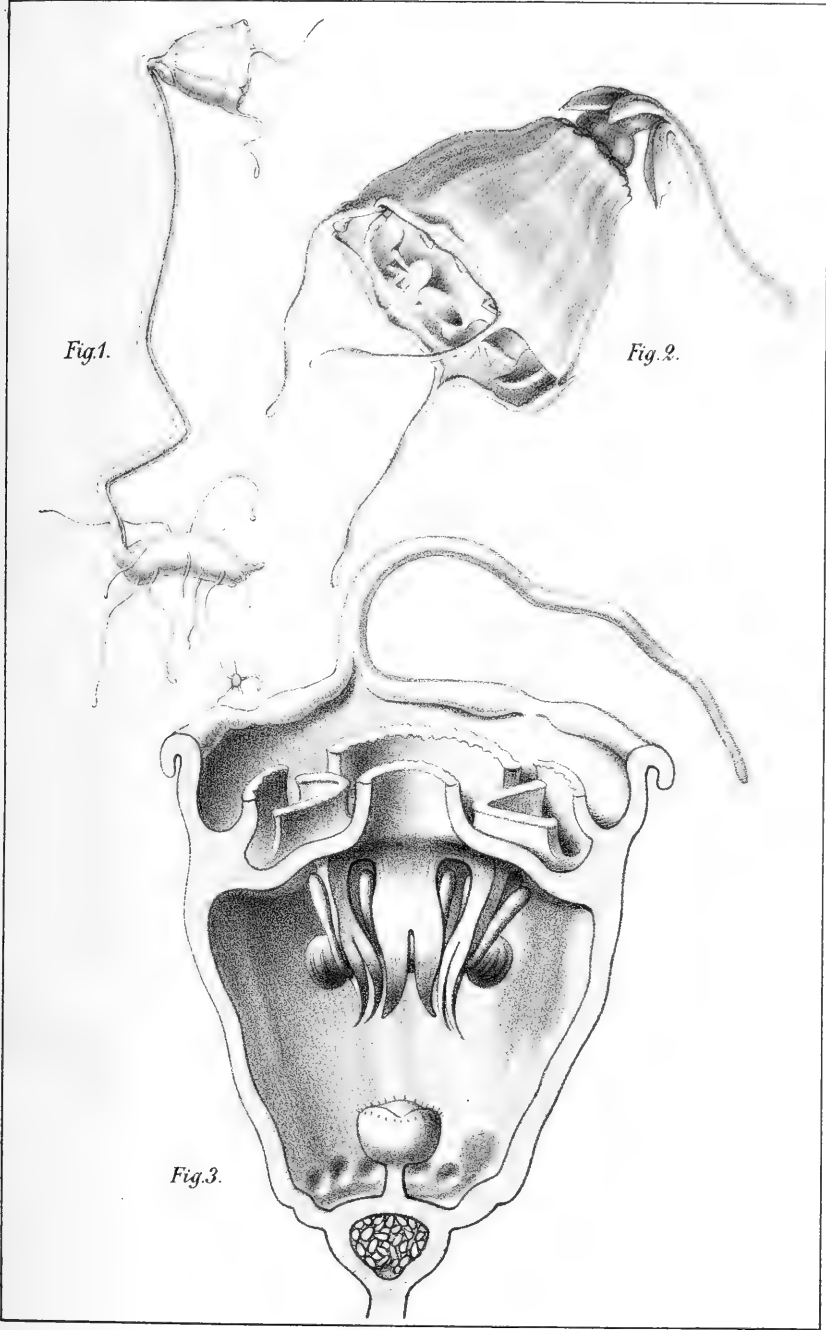
- Fig. 1. Sectio longit. axialis puncti vegetationis fibrae pseudorrhizoideae. (Zeiss Oc. 1, Imm. 2).
 — 2. Fibrae pseudorrhizoideae juvenilis sectio longitudinalis. (Oc. 1, Obj. D).
 — 3. Sectio fibrae adultae transversalis. (Oc. 1, Obj. D).
 — 4. Idem.
 — 5. Tuberis hypogaei cylindri centralis sect. transvers. (Oc. 1, Obj. D).
 — 6. Appendicis staminis lateralis sect. longit. (Oc. 1, Obj. D).
 — 7. Ovulum. Sect. optica longit.; *ie* = integumentum exterius; *ii* = integumentum interius; *nu* = nucellus; *k* = sacculus embryonalis. (Oc. 1. Obj. D).
 — 8. Sacculus embr. post fecundationem. Cellulae endospermii magnae, embryo perparvum; *nu* = cellulae nucelli. (Ob. 1, Imm. 2).
 — 9. Fovea interna perigonii fortasse nectarifera; *e* = epidermis interna perigonii; *s* = perforatio vel spatium intercellulare epidermidis. (Oc. 1, Obj. B). Cfr. fig. 13, tab. IV.
 — 10. Pars centralis sectionis transversalis fibrae adultae pseudorrhizoideae. Trachea una cum cellulis perparvis fortasse leptomaticis totum cylindrum centralem exhibet. (Oc. 1, Imm. 2).
 — 11. Sectio transversalis scapi epigaei floriferi. (Oc. 1, Obj. D).

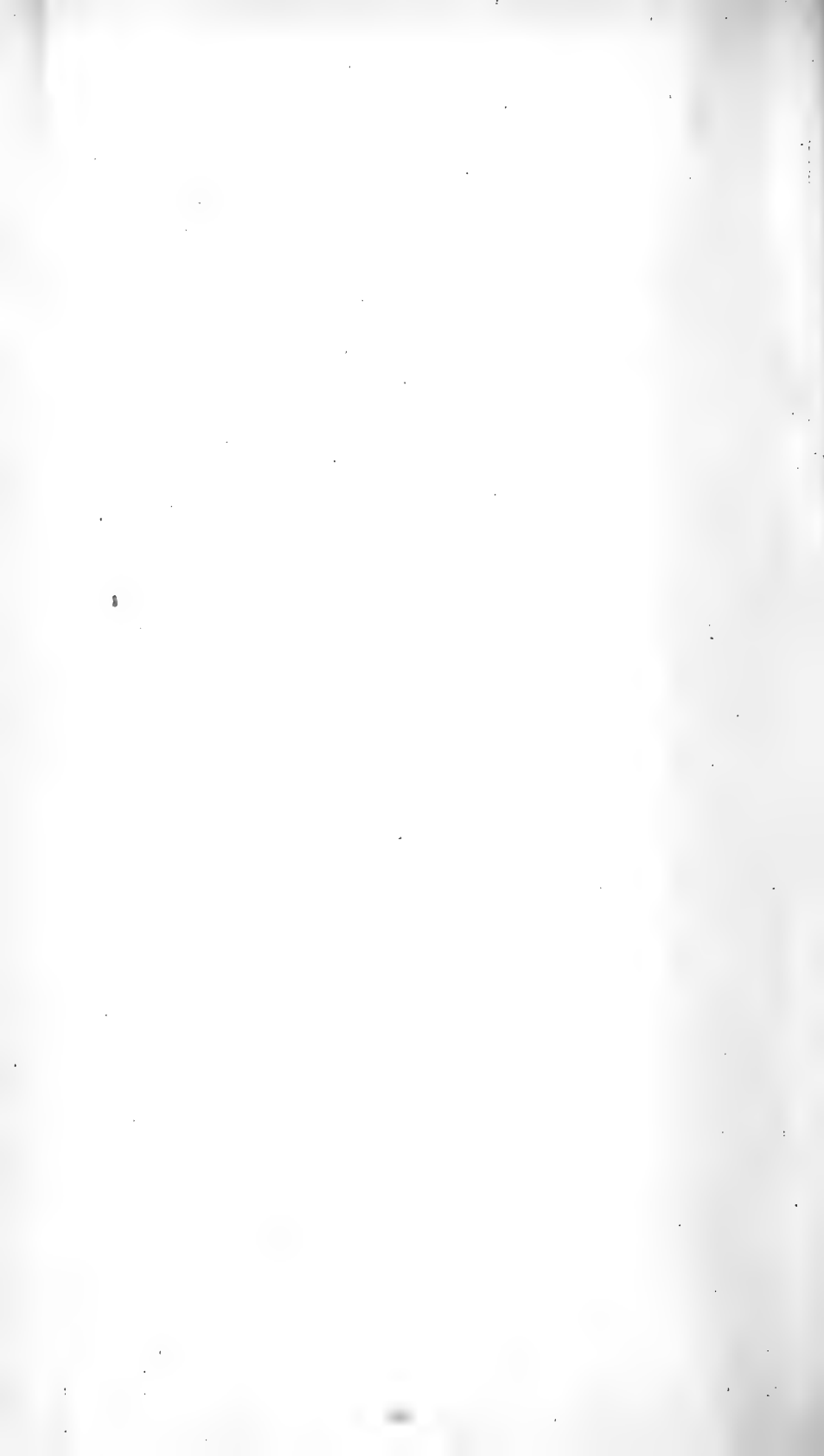
Tab. IV.

- Fig. 12. Marginis stigmatis sect. horizontalis. (Ob. 1, Obj. D).
 — 13. Epidermis fundum foveae perigonalis tegens superne visa; cfr. fig. 9, tab. II. (Oc. 1, Obj. D).

- Fig. 14. Cellulae parenchymatis corticis myceliiferae tuberis hypogaei hyphas parietes penetrantes exhibentes. (Oc. 1, Imm. 2).
- 15. Pars sectionis transversalis scapi floriferi; cfr. fig. 11, tab. II; (Oc. 1, Obj. Imm. 2).
- 16. Sect. transvers. corticis tuberis cellulas multas myceliiferas exhibens; *ec* = cortex exterior; *ic* = cort. interior. (Oc. 1, Obj. B).
- 17. Sect. transvers. fibrae pseudorrhizoideae. Cfr. fig. 10, tab. II. (Oc. 1, Imm. 2).

Figurae omnes ad nat. delineatae sunt ope camerae clarae Abbe. Signaturae ita explicandae: *e*: epidermis; *c*: cortex; *h*: hadroma; *l*: leptoma; *p*: pericyclus; *ed*: endodermis; *ic*: cortex interior; *pb*: periblema; *pl*: ple-roma.

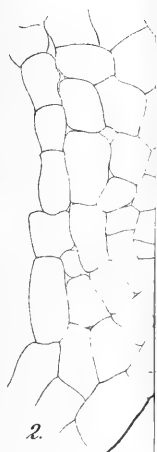




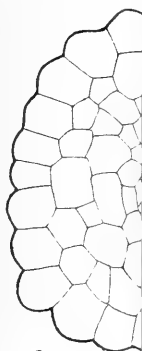


nl

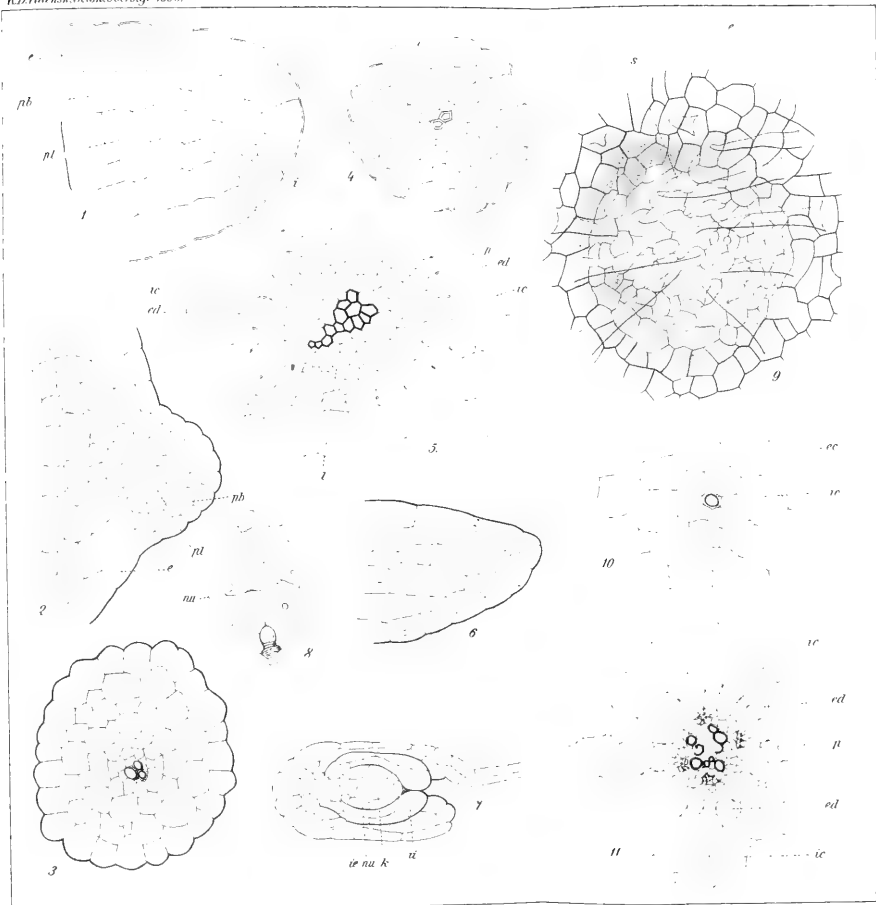
1.



2.

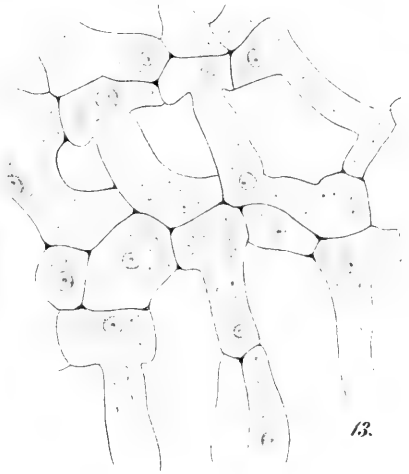


3.





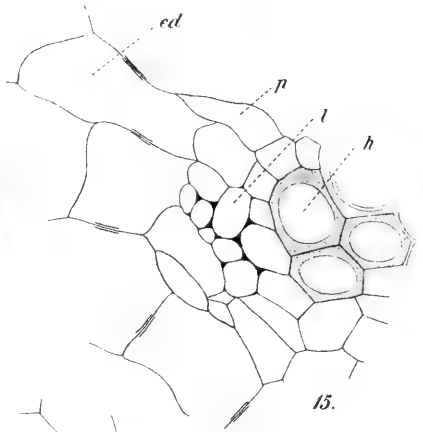
12.



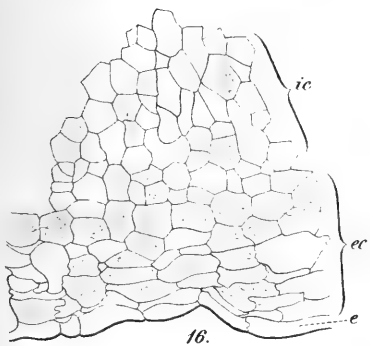
13.



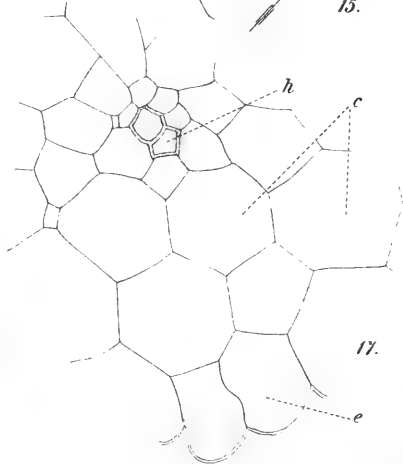
14.



15.



16.



17.



Om Flod og Ebbe ved København.

Af

C. Crone,

Dr. phil.

Denne Undersøgelse er oprindelig fremkaldt ved en Opfordring af den forrige Bestyrer af Meteorologisk Institut, Kapt. Hoffmeyer, der havde samlet nogle Rækker Vandstandsmaalinger ved Hjælp af en ved Langelinie opstillet selvregistrerende Vandstandsmaaler. Jeg havde allerede paabegyndt Bearbejdelsen af Maalingerne, da nogle Undersøgelser af Vandstandsmaaleren viste, at den ikke var fuldt paalidelig. Før ikke at opgive en Undersøgelse, der allerede havde begyndt at interessere mig meget, søgte jeg at skaffe mig et andet Materiale, hvilket ogsaa lykkedes mig, idet Københavns Havnevæsen tillod mig at tage de nødvendige Maalinger fra dets Journaler. Som nedenfor vil blive omtalt, er der ogsaa fra andre Sider blevet stillet Materiale til min Disposition, da visse Særegenheder ved Tidevandene her ved København gjorde det ønskeligt at inddrage andre Stationer i Undersøgelsen. De til Udførelsen af det vidtløftige Beregningsarbejde nødvendige Pengemidler har jeg faaet ved gentagne Understøttelser af Carlsbergfondet.

Da den ved Undersøgelsen anvendte Methode, den harmoniske Analyse, ikke, saavidt mig bekendt, tidligere har været anvendt ved nogen dansk Bearbejdelse af Vandstandsmaalinger,

har jeg givet en Udvikling af den i dens Hovedtræk. Desuden har jeg forud for Meddelelsen af Undersøgelsens Resultater søgt at gøre Rede for, hvad man efter tidligere Bestemmelser af Flod og Ebbe, særlig i danske Farvande, maatte vente at finde ved København.

Den harmoniske Analyse.

Ved alle Undersøgelser af Flod og Ebbe har man naturligt søgt at fremstille Vandstanden ved en Middelvandstand + et Antal Led af Formen:

$$R \cdot \cos(it - \zeta),$$

hvor t er Tiden, i en Konstant, der er bestemt ved theoretiske Betragtninger, medens R og ζ ere Lokalkonstanter, der maa findes særligt for hvert Sted ved Bearbejdelse af Vandstandsmaalinger. Laplace¹⁾ har saaledes udviklet Solens og Maanens flodfrembringende Kræfter i Rækker, hvis Led have Formen: En Konstant multipliceret med \cos af en Vinkel, der voxer proportionalt med Tiden. Fra dette Udtryk for Kraften gaar han over til Udtrykket for Vandstanden ved følgende af ham selv opstillede Princip: «L'état d'un système de corps dans lequel les conditions primitives du mouvement ont disparu par les résistances que ce mouvement éprouve, est périodique comme les forces qui l'animent». Til hver af de «Partialkræfter», der fremstilles ved Leddene i de flodfrembringende Kræfters Rækkeudvikling, svarer saa en «Partialbølge», d. v. s. et Led i Udtrykket for Vandstanden af samme Form som Partialkraftens, kun at Amplituden er multipliceret med en Konstant, og der fra Argumentet er trukket en Konstant. Disse Konstanter bestemte han saa ved Bearbejdelse af Iagttagelser af Tiden og Vandstanden ved Høj- og Lavvande.

¹⁾ Mécanique Céleste Livre I, IV og XIII. I Livre XIII giver han tillige en kort Udsigt over tidligere Arbejder om Flod og Ebbe.

Men efterhaanden som der — navnlig ved de selvregistrerende Apparater — samledes et stort Materiale af kontinuerte Rækker af Maalinger, blev der Trang til en rationel Methode til Udnyttelsen af disse. Derved lededes Sir W. Thomson i Glasgow til Indførelsen af den harmoniske Analyse. Han udvikler de flodfrembringende Kræfter i Række og gaar derfra over til Udtrykket for Vandstanden ved det ovenfor citerede, af Laplace opstillede Princip. Rækken konvergerer saa stærkt, at det kun er nødvendigt at medtage de første Led. Hvert Led i Udtrykket for Vandstanden faar Formen:

$$fH \cos (V + u - z),$$

hvor Bogstaverne have følgende Betydninger:

H og z ere Lokalkonstanter.

f er ved Solleddene (d. v. s. de Led, der skyldes Solens Tiltrækning) = 1, men afhænger ved Maaneleddene af Maanebanens Heldning.

u er ved Solleddene enten 0 eller afhængig af Solperigæets Længde; ved Maaneleddene afhænger u af Maanebanens Knudes Længde.

V er en lineær Funktion af Stedets Middellokkeslæt (omsat til Vinkel) samt af Middellængderne for Solen, Maanen og Maanebanens Perigæum. V varierer altsaa proportionalt med Tiden. $V + u$ er Partialkraftens Argument.

Til Bestemmelse af Lokalkonstanterne anvender Sir W. Thomson almindeligt en Række timevise Vandstandsmaalinger strækkende sig over omtrent et Aar. Indenfor et saadant Tidsrum betragtes de langsomt varierende Størrelser f og u som konstante, idet man tillægger dem de Værdier, de have ved Iagttagelsesrækkens Midtpunkt. Skrives det almindelige Led i Udtrykket for Vandstanden saaledes:

$$fH \cos (it + V_0 + u - z),$$

hvor t er Tiden i Timer, regnet fra Iagttagelsesrækkens Begyndelsepunkt, medens V_0 er Værdien for V ved dette Punkt,

og har man ved Fremgangsmaader, som ville blive omtalte nedenfor, bestemt R og ζ i samme Led skrevet paa Formen:

$$R \cos (it - \zeta),$$

findes H og z af Ligningerne:

$$R = fH \quad \text{og} \quad -\zeta = V_0 + u - z.$$

Vil man anvende Udtrykket for Vandstanden paa et andet Aar end det, for hvilket det er beregnet, maa Værdierne for f , u og V_0 ombyttes med de til dette andet Aar svarende.

f svinger paa begge Sider af 1, saa at H er Middelværdien for Leddets Amplitude. Da Partialkraftens Maximum bestemmes af $V + u = 0$, Partialbølgens af $V + u = z$, er $\frac{z}{i}$ Timer den Tid, der hengaar fra det første Maximum til det andet.

Ligesom Methoden først er bragt i Anvendelse i England, har den ogsaa faaet sin største Udvikling i dette Land, der i sine egne og de indiske Havne har et saa rigt Materiale for Tidevandsundersøgelser. Der er af British Association for the Advancement of Science nedsat en Kommission bestaaende af Professorerne G. H. Darwin (i Cambridge) og I. C. Adams med det Formaal at bearbejde Vandstandsmaalinger ved den harmoniske Analyse, og fra denne Kommission foreligger der en Række Rapporter, redigeret af Darwin, med Titelen:

«Report of a Committee for the Harmonic Analysis of Tidal Observations».

Rapporten for 1883 indeholder en fuldstændig Udvikling af den harmoniske Analyses Theori og praktiske Anvendelse. Den samme Udvikling findes i en sammentrængt Form i en Afhandling «Tides» af G. H. Darwin i «Encyclopædia Britannica», der tillige giver en Fremstilling af nogle af Theorierne for Flod og Ebbe.

En anden Fremstilling af den harmoniske Analyse er givet af Prof. Dr. Bürgen i Wilhelmshaven i en Afhandling med Titelen: «Die harmonische Analyse der Gezeitenbeobachtungen», der findes i Annalen der Hydrographie 1884.

Disse to Fremstillinger, der stemme fuldstændig overens i Beskrivelsen af selve Methoden, afvige fra hinanden i den theoretiske Betragtning, der leder til Udtrykket for Vandstanden.

Darwin gaar samme Vej som Thomson, idet han udvikler de flodfrembringende Kræfters Potential i Række og bruger det af Laplace opstillede Princip. Han danner desuden Udtrykket for Vandstanden, saaledes, som det vilde være efter den af Newton og Bernoulli opstillede Ligevægts-theori, i hvilken det forudsættes, at Jorden er helt over bedækket med et Lag af Vand, der i ethvert Øjeblik er i Ligevægt under Paavirkning af Tyngden og de flodfrembringende Kræfter, og beregner saa til Sammenligning med Undersøgelsesresultater Forholdene mellem Amplitudernes Gennemsnitsværdier i dette Udtryk¹⁾.

Börgen benytter den Udvikling, Airy i «Tides and Waves» har givet af Vandets Bevægelse i en Kanal under Paavirkning af Solens og Maanens flodfrembringende Kræfter. Idet han tænker sig Kanalen følgende en Storcirkel og Jordens Have sammensatte af Stykker af saadanne Kanaler, kommer han til et Udtryk for Vandstanden af samme Form som Darwins.

Baade Darwin og Börgen give de nødvendige Tabeller til Beregning af Værdierne for f og $V_0 + u$.

Leddene i Udtrykket for Vandstanden kunne deles i følgende 3 Klasser:

I. Halvdøgnsleddene, hvori i er nær ved 30° , og hvis Periode er omtrent 12 Timer.

¹⁾ Sir W. Thomson har gjort opmærksom paa, at da en Del af Jordens Overflade er Land, maa Ligevægtsteoriens Udtryk for Vandstanden korrigeres ved Tilføjelsen af en Addend, der er den samme for alle Punkter af Havets Overflade, men afhænger af Solens og Maanens Stilling. I en Afhandling af Darwin og Turner i «Proceedings of the Royal Society» Nr. 244, 1886 er denne Korrektion imidlertid ved Beregninger vist at være saa lille, at den kan lades ude af Betragtning.

II. Heldøgnsleddene, hvori i er nær ved 15° , og hvis Periode er omtrent 24 Timer.

III. Leddene med længere Perioder (den korteste over 9 Døgn).

Da ved København de af meteorologiske Aarsager fremkaldte Høj- og Lavvande ere betydelige i Sammenligning med Flod og Ebbe, har jeg i nedenstaaende Skema A indskrænket mig til at medtage de 8 Led, der efter Theorien og Erfaringen ere de vigtigste. I Skemaets første Søjle anføres de Betegnelser, man i de indiske Undersøgelser har givet Leddene. Den anden Søjle giver de Koefficienter, som Leddene have i Ligevægtstheoriens Udtryk for Vandstanden, idet der dog er udeladt følgende Faktorer: ved Maaneleddene $\frac{3}{2} \frac{M}{E} \cdot \left(\frac{a}{c}\right)^3 a$, hvor M og c ere Maanens Masse og Middellafstand, E og a Jordens Masse og Radius; ved Solleddene en analog Faktor, samt desuden ved Halvdøgnsleddene $\cos^2 \lambda$ og ved Heldøgnsleddene $\sin 2\lambda$, hvor λ er Stedets Bredde. I disse Koefficienter er der ved Maaneleddene en variabel Faktor, der afhænger af Maanebanens Hældning (I) mod Æqvator og derigennem af Maanebanens Knudes Længde; Faktorerne $\frac{1}{f}$ i tredje Søjle ere dannede ved at dividere disse variable Faktorer ind i deres Middelværdier. Bogstaverne i Skemaet have følgende Betydninger:

I og ω ere Maane- og Jordbanens Hældninger mod Æqvator,
 e og e_1 deres Excentriciteter,
 p Maaneperigæets Middellængde,
 ν og ξ Rektascensionen og Længden i Maanebanen af Maanebanens Skæring med Æqvator,
 s og h Maanens og Solens Middellængder,
 σ , η og $\tilde{\omega}$ Tilvæxterne pr. Time til s , h og p ,
 t Middellokkeslættet udtrykt i Vinkel (1 Time = 15°),
 γ Jordens Drejning om sin Axe i 1 Time,
 i (i tredje Søjle) Maanebanens Hældning mod Ecliptica.

A.

Beteg- nelse.	Koefficient.	$\frac{1}{f}$	$V + u$	i
Halvdøgnstid. Maanedet.				
M_2	$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{5}{2} e^2 \right) \cos^4 \frac{i}{2}$	$\frac{\cos^4 \frac{\omega}{2} \cdot \cos^4 \frac{i}{2}}{\cos^4 \frac{I}{2}}$	$2t + 2(h - \nu) - 2(s - \xi)$	$2(\gamma - \sigma) = 28^\circ.9841042.$
K_2	$\frac{1}{2} \left(1 + \frac{3}{2} e^2 \right) \cdot \frac{1}{2} \sin^2 I$		$2t + 2(h - \nu)$	$2\gamma = 30^\circ.0821372.$
N	$\frac{1}{2} \cdot \frac{7}{2} e \cdot \cos^4 \frac{I}{2}$	Som ved M_2	$2t + 2(h - \nu) - 2(s - \xi) - (s - p)$	$2\gamma - 3\sigma + \tilde{\omega} =$ $28^\circ.4337296.$
L	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} e \cdot \cos^4 \frac{I}{2} \times$ $\sqrt{1 - 12 \operatorname{tg}^2 \frac{I}{2} \cdot \cos^2(p - \xi)}$	$\frac{\cos^4 \frac{\omega}{2} \cdot \cos^4 \frac{i}{2}}{\cos^4 \frac{I}{2}} ;$ $\sqrt{1 - 12 \operatorname{tg}^2 \frac{I}{2} \cos^2(p - \xi)}$	$2t + 2(h - \nu) - 2(s - \xi) + s - p - R$ $+ \pi \left(\operatorname{tg} R = \frac{6 \sin^2(p - \xi)}{\cot^2 \frac{I}{2} - 6 \cos^2(p - \xi)} \right)$	$2\gamma - \sigma - \tilde{\omega} =$ $29^\circ.5284788.$

Beleg- nelse.	Koefficient.	$\frac{1}{f}$	$V + u$	i
Sølld.				
S_2	$\left(1 - \frac{5}{2}e_1^2\right) \frac{1}{2} \cos^4 \frac{\omega}{2}$	1	$2t$	$2(\gamma - \eta) = 30^\circ.0000000.$
K_2	$\left(1 + \frac{3}{2}e_1^2\right) \frac{1}{4} \sin^2 \omega$		$2t + 2b$	$2\gamma = 30^\circ.0821372.$
Heldøguslet. Maanelet.				
O	$\left(1 - \frac{5}{2}e^2\right) \frac{1}{2} \sin I \cos^2 \frac{I}{2}$	$\frac{\sin \omega \cos^2 \frac{\omega}{2} \cos^4 \frac{i}{2}}{\sin I \cos^2 \frac{I}{2}}$	$t + (b - v) - 2(s - \xi) + \frac{\pi}{2}$	$\gamma - 2\sigma = 13^\circ.9430356.$
K_1	$\left(1 + \frac{3}{2}e^2\right) \frac{1}{2} \sin I \cos I$		$t + (b - v) - \frac{\pi}{2}$	$\gamma = 15^\circ.0410686.$
Sølld.				
P	$\left(1 - \frac{5}{2}e_1^2\right) \frac{1}{2} \sin \omega \cos^2 \frac{\omega}{2}$	1	$t - b + \frac{\pi}{2}$	$\gamma - 2\eta = 14^\circ.9589314.$
K_1	$\left(1 + \frac{3}{2}e_1^2\right) \frac{1}{2} \sin \omega \cos \tilde{\omega}$		$t + b - \frac{\pi}{2}$	$\gamma = 15^\circ.0410686.$

Leddene L er opstaaet ved Sammendragning af 2 Led, for hvilke $i = 2\gamma - \sigma - \tilde{\omega}$ og $i = 2\gamma - \sigma + \tilde{\omega}$, som altsaa have meget nær samme i . Man er derved bleven nødt til undtagelsesvis at lade f og u indeholde p , der varierer hurtigere end Maanebanens Knudes Længde. De 2 Led K_2 , der have samme i , trækkes naturligvis sammen til et, i hvilket $V + u =$

$$2t + 2h - 2\nu'' \left(\operatorname{tg} 2\nu'' = \frac{\sin 2\nu}{\cos 2\nu + 0.464k}, k = \frac{\sin^2 \omega (1 - \frac{3}{2} \sin^2 i)}{\sin^2 I}, \right. \\ \left. i = \text{Maanebanens Hældning mod Ecliptica} \right), \text{ medens } \frac{1}{f} = \\ \frac{1.46407k}{\sqrt{1 + (0.464k)^2 + 0.928k \cos 2\nu}}. \text{ Paa lignende Maade trækkes}$$

$$\text{de to Led } K_1 \text{ sammen til et, hvori } V + u = t + h - \nu' - \frac{\pi}{2} \\ \left(\operatorname{tg} \nu' = \frac{\sin \nu}{\cos \nu + 0.464k}, k = \frac{\sin 2\omega (1 - \frac{3}{2} \sin^2 i)}{\sin 2I} \right) \text{ og } \frac{1}{f} = \\ \frac{1.46407k}{\sqrt{1 + (0.464k)^2 + 0.928k \cos \nu}}.$$

De vigtigste Led ere for Maanens Vedkommende M_2 , for Solens S_2 , og de vilde være de eneste, hvis Sol og Maane bevægede sig i Cirkler i Æquators Plan ($I = 0$, $\omega = 0$, $e = 0$, $e_1 = 0$). De øvrige Led give de væsentligste Korrektioner for Deklination (K_2 , K_1 , O og P) og Parallaxe (N og L).

Skemaet medtager intet af Leddene med længere Perioder, og de ville heller ikke findes omtalte mellem Resultaterne for København. Efter at de nemlig vare beregnede for 2 forskellige Aargange, var der saa ringe Overensstemmelse, at de fundne Værdier maa antages overvejende at være bestemte ved meteorologiske Aarsager.

Naar en Flodbølge, der jo efter det foregaaende betragtes som sammensat af Partialbølger, gaar fra dybere Vand over i lavt Vand, og der forplanter sig som en fri Bølge, vil dens Form forandres, og man maa i det matematiske Udtryk for den medtage Led, hvis Argumenter ere enten Multipla (Darwin kalder disse Led over-tides) eller Summer eller Differentser (compound-

tides) af de andre Partialbølgers Argumenter¹⁾. Da imidlertid Beregningen for København af de til M_2 og S_2 svarende overtides, samt af den compound-tide, der efter Theorien skulde være den største, have vist begge Slags Led som meget smaa i Sammenligning med de i Skema A nævnte, vil jeg lade dem ude af Betragtning.

Af de meteorologiske Aarsager, der paavirke Vandstanden, ville nogle, saasom Morgen- og Aftenbriser, Nedbør, Fordampning, fremherskende Vinde, kunne vise en vis Periodicitet. Da Perioden i saa Fald maa være et helt eller halvt Døgn, et helt eller halvt Aar, vil det væsentlig være Solled med disse Perioder, hvis Værdier derved kunne blive beheftede med Fejl. Leddet S_1 med en Periode = 1 Døgn, der efter Theorien skulde være umærkeligt som fremkaldt af astronomiske Aarsager, findes saaledes undertiden med en ikke ringe Amplitude.

Den harmoniske Analyses Fremgangsmaade til at udtrykke Vandstanden ved en Række Led af Formen:

$$R \cos(it - \zeta) = A \cos it + B \sin it$$

er følgende. Som Materiale anvendes almindelig en Række timevise Maalinger, og man søger at bestemme Konstanterne $A_0, A_1, B_1, A_2, B_2 \dots$ ved de mindste Kvadraters Methode, saaledes altsaa at:

$\sum_0^n [A_0 + A_1 \cos i_1 t + B_1 \sin i_1 t + A_2 \cos i_2 t + B_2 \sin i_2 t \dots - o_t]^2 = \text{Min.}$, hvor o_t er den Maaling, der er taget t Timer efter Iagttagelsesrækkens Begyndelse, medens $n + 1$ er Maalingernes Antal. Som Værdi for f. Ex. A_1 vil man kunne bruge:

$$\frac{\sum_0^n o_t \cos i_1 t}{\frac{n+1}{2}}, \text{ hvis man tør sætte: } \frac{\sum_0^n \cos i_1 t}{\frac{n+1}{2}} = 0$$

¹⁾ Tides p. 362.

$$\frac{\sum_0^n \cos^2 i_1 t}{n+1} = \frac{\sum_0^n (1 + \cos 2i_1 t)}{n+1} = 1 \quad \text{og} \quad \frac{\sum_0^n \cos 2i_1 t}{n+1} = 0$$

$$\frac{\sum_0^n \cos i_1 t \cos i_2 t}{\frac{n+1}{2}} = \frac{\sum_0^n \cos (i_1 + i_2) t}{n+1} + \frac{\sum_0^n \cos (i_1 - i_2) t}{n+1} = 0$$

$$\frac{\sum_0^n \sin i_2 t \cos i_1 t}{\frac{n+1}{2}} = \frac{\sum_0^n \sin (i_1 + i_2) t}{n+1} - \frac{\sum_0^n \sin (i_1 - i_2) t}{n+1} = 0$$

o. s. v.

Har Vinklen under Summationstegnet Formen $2i_1 t$ eller $(i_1 + i_2)t$, er den trigonometriske Funktions Periode omtrent et halvt eller helt Døgn, og $\frac{\sum}{n+1}$ bortkastes uden videre selv ved kortere Iagttagelsesrækker (som 14 Dage eller 1 Maaned). Men ved $\cos (i_1 - i_2)t$ og $\sin (i_1 - i_2)t$ kan Perioden være meget længere; naar i_1 og i_2 svare til S_2 og K_2 , eller til K_1 og P , er den saaledes et halvt Aar. For at reducere disse Fejl, som Leddene indføre i hinandens Bestemmelse, til det mindst mulige, sættes Iagttagelsesrækkens Længde helst til $369^d 3^h$; dette Tidsrum er nemlig = 25 halve Lunationer, saa den gensidige Indvirkning af de 2 største Led er ophævet, og da det tillige er nær ved to halve Aar, tør man anse den gensidige Indvirkning af S_2 og K_2 eller af K_1 og P for betydningløs. Ved dette Valg af Iagttagelsesrækkens Længde bliver den indbyrdes Indvirkning af de andre Led vel ikke ophævet, men Perioderne for de trigonometriske Funktioner af $(i_1 - i_2)t$ ville dog være indeholdte saa mange Gange i det valgte Tidsrum (for de i A nævnte Led mindst 13 Gange), at denne Indvirkning ikke har meget at sige.

Er den Række timevise Maalinger, der skal bearbejdes, væsentlig kortere end et Aar, kan man ikke se bort fra Leddenes gensidige Indvirkning, men denne kan hæves ved An-

vendelse af nogle af Prof. Börgen og mig angivne Korrektionsformler, der findes i Slutningen af Börgens ovenfor citerede Afhandling i *Annalen der Hydrographie*. Rækken kan være saa kort, at Korrektionsformlerne blive uanvendelige ved K_2 og S_2 samt ved K_1 og P . Man finder da, naar man bestemmer f. Ex. S_2 og K_2 , omtrent et og samme Led, opstaaet ved Sammen- draging af de to, man søger. Baade Darwin og Börgen give Methoder til at opløse dette ene Led i de to, der sammen- sætte det¹⁾, idet de gaa ud fra nogle simple Relationer mellem de to Leds H 'er og α 'er, som baade kunne udledes af Lige- vægtstheorien og bekræftes af talrige Erfaringer (se nedenfor p. 53).

Hvad angaar Summerne $\sum_0^n o_i \cos it$ og $\sum_0^n o_i \sin it$, vil it ved S_2 kun antage Værdierne $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ \dots$, saa at Maa- lingerne kunne grupperes og adderes og subtraheres inden Multiplikationen med de trigonometriske Funktioner. Ved de andre Led sættes altid i Stedet for it det nærmeste Multiplum af 30° (ved Halvdøgnsleddene) eller af 15° (ved Heldøgns- leddene), hvorved opnaas den samme Gruppering af Maalingerne. I Stedet for det virkelige Tidspunkt for en Maaling sættes altsaa et, der afviger indtil c. $\frac{1}{2}$ Time derfra, men paa den derved indførte Unøjagtighed bødes ved Multiplikation af R med en Faktor.

Darwin har i Report 1886 vist, hvorledes man fra den harmoniske Analyses Konstanter kan gaa over til de Størrelser, der i tidligere Undersøgelsesmetoder søgtes bestemte som særligt karakteriserende et Steds Flod og Ebbe. Han samler Leddene M_2 og S_2 for det Øjeblik, hvor deres Sum er Maxi- mum, til et Led:

$$H \cos (T - \varphi),$$

¹⁾ Darwin i Report 1886 og Börgen i «*Gezeitenbeobachtungen auf Süd- Georgien und in Kinguaafjord*» (Sep. Abdruck aus dem Deutschen Polar- werke).

hvor T er Argumentet i den til M_2 svarende Partialkraft. Da her kun spørges om Middelværdier, bortkastes Korrektionerne for Deklination og Parallaxe. Man faar til Bestemmelse af H og φ :

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(z_m - \varphi) &= \frac{S \sin x}{M + S \cos x}, \\ H^2 &= M^2 + S^2 + 2MS \cos x, \\ x &= A + \frac{\sigma - \eta}{\gamma - \sigma} z_m - z_s + z_m. \end{aligned}$$

Her betegner M og z_m Konstanterne H og x for Leddet M_2 , medens S og z_s have samme Betydning for S_2 . A er Klokkeslettet for den nærmest foregaaende Maanekulmination, eller rettere for Maximum af den til Leddet M_2 svarende Partialkraft, omsat til Vinkel efter Forholdet 1 Time = 30° . A er saaledes Forskjellen mellem Værdierne af $V + u$ for M_2 og S_2 ved Maanekulminationen; fra dette Øjeblik til Maximumøjeblikket for M_2 (Maanefloden) hengaar $\frac{z_m}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer (Maaneflodsintervallet) og i hver Time forøges Forskjellen mellem S_2 's og M_2 's Argumenter med $2(\sigma - \eta)$. x er følgelig Forskjellen mellem disse Argumenter ved Maanefloden, altsaa meget nær ogsaa ved den virkelige Flod, hvis Indtrædelsestid højst ligger $1\frac{1}{2}$ Time fra Maaneflodens. Ved den virkelige Flod haves altsaa:

$$M_2 + S_2 = M \cos(T - z_m) + S \cos(T + x - z_m),$$

hvoraf de ovennævnte Værdier for H og φ let udledes.

Man kan nu bestemme nedenstaaende for et Steds Tidevande karakteristiske Størrelser:

Den sædvanlige Havnetid eller Klokkeslettet for Højvande paa de Dage, hvor der indtræder Ny- eller Fuldmaane, er $= \frac{\varphi_0}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer eller omtrent $\frac{\varphi_0}{29}$ Timer, idet $\varphi = \varphi_0$ for $A = 0$.

Middelhavnetiden eller det gennemsnitlige Tidsinterval mellem Maanekulmination og det nærmest paafølgende Højvande

er = Maanefflodsintervallet = $\frac{x_m}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer. Tidsintervallet mellem Maaneffloden og den virkelige Flod eller den halvmaanedlige Afvigelse i Tid er = $\frac{x_m - \varphi}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer.

Den største halvmaanedlige Afvigelse i Tid er = $\frac{x_m - \varphi_1}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer, idet $\sin(x_m - \varphi_1) = \frac{S}{M}$.

Naar der ved Flodhøjden forstaas Forskellen mellem Høj- og Lavvande, er:

$$\text{Middelflodhøjden} = 2M,$$

$$\text{Middelspringflodhøjden} = 2(M + S),$$

$$\text{Middelnipflodhøjden} = 2(M - S).$$

Springfloden indtræder, naar Leddene M_2 og S_2 samtidigt have deres største Værdi. Da Forskellen mellem de to Leds Argumenter ved Ny- eller Fuldmaane er = $x_s - x_m$, og denne Forskel i hver Time formindskes med $2(\sigma - \eta)$, vil Tiden fra Ny- eller Fuldmaane til Springflod, der kaldes Springflodens Forsinkelse, være = $\frac{x_s - x_m}{2(\sigma - \eta)} = \frac{x_s - x_m}{1^{\circ}.0159}$ Timer.

Om tidligere Tidevandsundersøgelser, særligt i de danske Farvande.

Skøndt de Forudsætninger med Hensyn til Vandets Fordeling paa Jordens Overflade, hvorunder Theorierne for Flod og Ebbe ere opstillede, afvige meget fra de virkelige Forhold, vise de talrige Undersøgelser ved den harmoniske Analyse¹⁾, der ere foretagne, navnlig ved engelsk Foranstaltning, dog i visse Henseender en Ensartethed, der stemmer med, hvad man kunde udlede af Theorien.

¹⁾ Results of the Harmonic Analysis of Tidal Observations, by A. W. Baird and G. H. Darwin, og: Second Series of Results of the Harmonic Analysis of Tidal Observations, collected by G. H. Darwin, i Proceedings of the Royal Society henholdsvis 1885 og 1889.

Hvis Ligevægtstheorien gjaldt tilnærmelsesvis i de store Have, skulde altsaa der alle Leddenes x 'er være omtrent 0, og deres Amplituder omtrent have de i Skema A angivne Værdier. Paa Vejen ind til de forskellige Iagttagelsessteder, vilde Led, hvis i 'er ligge nær ved hinanden, sandsynligvis modificeres paa omtrent samme Maade. I saadanne Led maatte x 'erne altsaa kun afvige lidt fra hinanden, og Amplituderne maatte være omtrent proportionale med de i Skema A opførte Koefficienter.

Det viser sig nu ogsaa, at x 'erne for Halvdøgnsleddene indbyrdes og ligesaa for Heldøgnsleddene indbyrdes i Regelen falde i Nærheden af hverandre. Dette gælder naturligvis mest for Halvdøgnsleddene S_2 og K_2 og for Heldøgnsleddene K_1 og P . Börgen har ved Benyttelse af c. 40 Resultater fra forskellige Steder paa Jordens Overflade fundet x 'ernes Differenser ved disse Led at være meget smaa og i Gennemsnit henholdsvis $-2^\circ.8 (K_2 - S_2)$ og $-1^\circ.8 (P - K_1)^1$.

Forholdene mellem Amplituderne have almindelig meget forskellige Værdier paa de forskellige Steder; kun for de nylig nævnte Led ere Amplitudernes Forhold omtrent, hvad de skulde være efter Ligevægtstheorien. Börgen har¹⁾ ved Benyttelse af det ovenfor nævnte Materiale fundet Forholdene $0.286 (K_2 : S_2)$ og $0.312 (P : K_1)$, medens Theorien giver 0.272 og 0.333 .

Ved en Del engelske Havne er den halvmaanedlige Afvigelse i Tid funden i Gennemsnit $= 42^m 2^s$, altsaa $\frac{S}{M} = 0.35$, medens Theorien giver $\frac{S}{M} = 0.47$; ved Amerikas Atlanterhavskyst har den kun den halve Værdi.

Hvad angaar Flod og Ebbe ved København, kommer den næsten udelukkende fra de store Have gennem Kattegat og Nordsøen. Hagen har i «Über Fluth und Ebbe in der Ostsee» (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademi der Wissenschaften

¹⁾ Den ovenfor citerede Afhandling: Gezeitenbeobachtungen auf Süd-Georgien und im Kinguafjord.

²⁾ Börgen: Die Gezeiten im Nördlichen Atlantischen Ocean. Separat-
abdruck aus dem Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean.

zu Berlin 1857 og 1859) vist, at Østersøens Tidevande ere meget smaa i Sammenligning med Kattegattets, samt at Flodhøjden aftager og Havnetiden voxer, naar man bevæger sig mod Øst. Man tør deraf slutte, at den Flod, der frembringes i Østersøen, fuldstændig dækkes af den, der kommer gennem Nordsøen og Kattegat. Tillige vise Havnetiderne i Skagerak og Kattegat (se nedenstaaende Tabel B) tydeligt Bevægelsen af en Flodbølge fra Nordsøen ind gennem disse Farvande.

I Nordsøen trænger Flodbølgen ind fra Atlanterhavet baade gennem Kanalen og Nord om Storbritannien. Om Interferensen mellem disse 2 Bølger vides meget lidt. Airy gør i «Tides and Waves» forskellige interessante Bemærkninger om Nordsøens Tidevande ledsagede af et Kort over dens «cotidal-lines»¹⁾, men dette hviler væsentligt paa Formodninger, da der med en enkelt Undtagelse kun er gjort Iagttagelser langs Kysterne. Det er ogsaa vanskeligt at forlige dette Kort med den Kendsgerning, at Flodbølgen langs Jyllands Vestkyst bevæger sig mod Nord, medens Flodhøjden aftager.

Middelflodhøjden er ved Dover 4.57 Meter, ved Ostende 3.66 Meter, ved Helgoland 1.83 Meter; ved Blaa vandshuk er Middelspringflodhøjden 1.88 Meter. Springflodens Forsinkelse er ved Dover og Ostende c. 2^d 3^h, ved Helgoland c. 2^d 19^h. Hvad angaar den norske Kyst, er Flod og Ebbe fra Lindesnæs vestover til Jeddereen næsten umærkelig, medens Flodhøjden ved Stavanger er 1 Meter og voxer derfra mod Nord (ved Munkholm er den f. Ex. 2.5 à 3 Meter). Springflodens Forsinkelse er i Stavanger, Bergen og Trondhjem 1 à 1½ Dag.

Til Belysning af Flodbølgens Vej gennem Skagerak og Kattegat tjene Tallene i nedenstaaende Tabel²⁾.

1) Gengivet i Tides p. 373.

2) De i det foregaaende og i Tabellen nævnte Tal ere tagne: for Dover, Ostende og Helgoland fra «Second Series of Results of the Harmonic Analysis of Tidal Observations» (Konstanterne for Helgoland ere beregnede af Börger), for de danske Stationer i Nordsøen og Skagerak fra den

B.

Stationer.	Havnetid.	Middel- flodhøjde i Centim.	Middelspring- flodhøjde i Centim.
Agger	3 ^h 44 ^m		31
Hirtshals	4 ^h 3 ^m		31
Skagen	5 ^h 37 ^m		31
Frederikshavn	5 ^h 37 ^m		31
Lindesnæs	2 ^h 36 ^m		
Christianssand	4 ^h 1 ^m		
Langø Sund	4 ^h 18 ^m		
Frederiksstad	4 ^h 47 ^m		
Christiania	5 ^h 34 ^m		
Hals	8 ^h 20 ^m	30	
Aarhus	10 ^h 40 ^m	40	
Fredericia	12 ^h —12 ^h 15 ^m	34	
Odense Fjord (Indgangen)	12 ^h	50	
Rørvig	11 ^h 32 ^m	"	
Helsingør		6	
Langlandsbeltet		60	
Nykøbing F.		62	
Wismar	5 ^h 33 ^m	9	
Barhöft	7 ^h 27 ^m	4	

Der er ikke i Tabellen sondret mellem «Sædvanlig Havnetid» og «Middelhavnetid», da disse Størrelser kun afvige lidt fra hinanden, og det ikke altid af Kilderne kan ses, hvilken Havnetid der menes.

Havnetiderne vise tydeligt Flodbølgens Fremskriden gennem Skagerak og Kattegat. De store Flodhøjder ved Odense Fjord, ved Nykøbing F. og i Langlandsbeltet maa vel mest tilskrives en Sammenpresning af Vandet i snævre Farvande, men tyde dog i Forbindelse med den Omstændighed, at Flodhøjden er

danske Almanak, for de øvrige danske Stationer fra Ackermann: «Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee», Hamburg 1883, for de tyske Østersøstationer fra Hagens ovenfor citerede Afhandlinger. Tallene for de norske Stationer har Prof. Fearnley i Christiania dels offentliggjort i Søkalenderen for 1864, dels meddelt mig i et Brev.

større ved Wismar end ved Rügen, paa, at Flodbølgens Vej fra Kattegat til Østersøen væsentligst gaar gennem Store Belt.

De eneste Steder indenfor Skagerak, for hvilke Springflodens Forsinkelse hidtil har været kendt, ere Christiania, hvor Prof. Fearnley har fundet den paafaldende store Værdi c. 10^d, og Travemünde, hvor den efter Hagens Undersøgelser er c. 2^d.

Den halvmaanedlige Afvigelse er af Hagen beregnet for flere Stationer i Østersøen. Den er for dem alle større end 50^m og tiltager stærkt mod Øst.

Flod og Ebbe ved København.

Til Bestemmelse af Flod og Ebbe ved København har jeg benyttet 2 Rækker af Maalinger, der angive Vandstanden ved Københavns Toldboddom i hele Tommer for hvert fulde Kløkkeløst Døgnet rundt.

1ste Række (I) gaar fra 1883 21. Juli Kl. 1 Em. til 1884 24. Juli Kl. 3 Em. (369^d 2^h).

2den Række (II) gaar fra 1884 24. Juli Kl. 4 Em. til 1885 28. Juli Kl. 7 Em. (369^d 3^h).

Hver Række er bleven bearbejdet for sig ved den harmoniske Analyse, saaledes at Konstanterne i de i Skema A opførte Led ere bestemte. Jeg fandt følgende Resultater:

C.

Led.	H i Centim.		z.	
	I.	II.	I.	II.
M_2	6.3	5.6	277°	276°
S_2	2.9	2.5	250°	248°
N	1.8	1.6	243°	234°
K_2	0.4	0.6	247°	243°
L	0.5	0.5	46°	49°
K_1	0.2	0.6	30°	15°
O	2.1	2.1	7°	10°
P	0.1	0.5	184°	357°

Som man ser, stemme de 2 Rækkers Værdier for x ret godt undtagen for Leddet P . Det samme gælder om H 'erne ved de større Led: M_2 , N , S_2 og O samt ved L , medens de afvige betydeligt fra hinanden ved de andre Led.

I Overensstemmelse med, hvad der som ovenfor (p. 53) bemærket almindeligt er Tilfældet, falde x 'erne for Halvdøgnsloddene og ligesaa for Heldøgnsloddene nær ved hinanden; kun afvige begge Værdier for L 's x og den af Rækken I fundne Værdi for P 's x omtrent 180° fra, hvad man skulde vente. x 'erne for K_2 og S_2 ligge meget nær ved hinanden, medens den af II fundne Værdi for P 's x afviger 18° fra K_1 's. Efter Relationerne mellem Leddene S_2 og K_2 skulde man for K_2 have fundet: $H = 0^{cm.8}$ og $H = 0^{cm.7}$ i Stedet for $H = 0^{cm.4}$ og $H = 0^{cm.6}$. Værdierne for H ved K_1 og P ere altfor usikre, til at man kan udlede noget Resultat af en Sammenligning af deres Forhold med Theoriens Værdi.

Af Tabel C's Værdier er igjen udledet følgende Størrelser:

	I.	II.
Den sædvanlige Havnetid	9 ^h 16 ^m	9 ^h 13 ^m
Middelhavnetiden	9 ^h 33 ^m	9 ^h 31 ^m
Største halvmaanedlige Afvigelse i Tid . . .	0 ^h 51 ^m	0 ^h 50 ^m
Middelflodhøjden	12 ^{cm.6}	11 ^{cm.2}
Middelspringflodhøjden	18 ^{cm.4}	16 ^{cm.2}
Middelnipflodhøjden	6 ^{cm.8}	6 ^{cm.2}
Springflodens Forsinkelse	— 26 ^h	— 28 ^h

Hvad der strax falder i Øjnene, er den abnorme Værdi for Springflodens Forsinkelse, nemlig — 26^h à — 28^h eller, om man vil, 13^d 16^h à 13^d 14^h. Forsinkelsen i Nordsøen var 1^{1/2} à 2^{1/2} Døgn, og selv om Gennemsnitsdybden sættes til kun 40 Meter, vilde de 500 Kilometer fra Skageraks Indgang til København efter Bølgetheorien kunne gennemløbes af Flodbølgen i c. 7^h. Ganske vist er Forsinkelsen ved Christiania c. 10^d, men ved Travemünde er den 2^d, og der er derfor Grund

til at undersøge, om ikke de abnorme Forsinkelser ved København og Christiania skyldes rent lokale Omstændigheder. Det er lykkedes mig at komme i Besiddelse af nogle Iagttagelsesrækker fra følgende Steder: Fortet Prøvesten ved København, Helsingør, Frederikshavn og Aarhus, og jeg har benyttet dem til Bestemmelse af Leddene M_2 og S_2 og derigennem af Springflodens Forsinkelse for disse Stationer.

Paa Prøvesten er i en Aarrække Vandstanden bleven aflæst i hele Tommer paa et Maalebrædt hveranden Time Døgnnet rundt. Til Bestemmelsen af M_2 's Konstanter har jeg benyttet 3 Aargange, i hvilke der ingen Afbrydelser var, nemlig 1879, 1880 og 1881. Konstanterne ere fundne for hver Aargang for sig ved den sædvanlige Fremgangsmaade med de Modifikationer, som fulgte af, at der kun havde Maalinger for hveranden Time. Resultatet blev:

$$1879: H = 1^{\text{cm.}7}, \quad \alpha = 277^\circ.$$

$$1880: H = 1^{\text{cm.}7}, \quad \alpha = 279^\circ.$$

$$1881: H = 1^{\text{cm.}5}, \quad \alpha = 290^\circ.$$

Til Beregning af S_2 's Konstanter har jeg benyttet 2 Iagttagelsesrækker, den ene dannet af de 3 Aar 1875—77, den anden af de 3 Aar 1879—81. De fundne Værdier ere:

$$1875—77: H = 1^{\text{cm.}3}, \quad \alpha = 250^\circ.$$

$$1879—81: H = 0^{\text{cm.}7}, \quad \alpha = 256^\circ.$$

Som man ser afvige Værdierne for α 'erne ikke synderligt fra de for Toldbodens Maalebrædt fundne, hvorimod H 'erne ere væsentligt mindre end ved Toldboden, hvad naturligt følger af, at Flodbølgen paa sin Vej ind i Havnen presses sammen i et stadigt snævrere Løb. Springflodens Forsinkelse er ved Prøvesten (naar α 'ernes Middelværdier benyttes) — 29^h.

Iagttagelserne fra Helsingør bestaa af: 1) 2 Rækker Maalinger af Vandstanden Kl. 12 Middag, den ene strækkende sig fra 1882 4. Jan. til 1884 8. Marts, den anden fra 1886 14. Aug. til 1888 8. Dec., 2) 2 Rækker Maalinger af Vandstanden

hver halve Time fra Kl. 6 Morgen til Kl. 5.30 Em., den ene strækkende sig fra 28. Juli til 10. Aug. 1886, den anden fra 4. til 18. Juni 1887, 3) 1 Række Maalinger af Vandstanden hver halve Time Døgnet rundt, strækkende sig fra 6. til 16. Septbr. 1889. De 2 første Rækker Maalinger ere mig overladte af Helsingørs Havnevæsen, de andre skylder jeg Ing. Poulsen ved Vandbygningsvæsenet, ved hvis Foranstaltning de ere foretagne. Alle Maalingerne ere foretagne ved Aflæsning paa et Maalebrædt og angive Vandstanden i halve Tommer.

De 2 første Rækker ere blevne benyttede til Bestemmelse af Leddet M_2 ved en Fremgangsmaade, der er angivet af Hagen i «Fluth und Ebbe in der Ostsee», Berlin 1857. Maalingerne inddeles paa følgende Maade i 14 Grupper. 1ste Gruppe indeholder alle Maalinger paa Dage, hvor der indtræder Ny- eller Fuldmaane, medens 8de Gruppe bestaar af Maalingerne paa de Dage, hvor der indtræder Kvarterskifter. Man søger dernæst for, at der altid mellem 2 paa hinanden følgende Faser findes 6 Maalinger, ved enten at gentage en af de midterste Maalinger eller trække to af de midterste Maalinger sammen til en. 2den Gruppe bestaar saa af alle Maalinger, der følge umiddelbart efter Ny- eller Fuldmaane, 3die Gruppe af Maalingerne Nr. 2 efter Ny- eller Fuldmaane o. s. v. Derpaa beregnes Middeltallet af hver Gruppe, og man bestemmer ved de mindste Kvadraters Methode et Udtryk af Formen $A_0 + R \cos\left(n \frac{\pi}{7} - u\right)$, hvis Værdier for $n = 0, 1, 2 \dots 13$ de 14 Middeltal ere.

I Report 1885 har Darwin givet følgende Udtryk for Vandstanden:

$fM \cos(2\phi - z_m) + S \cos(2\phi_1 - z_s) +$ Korrektionsled for Deklination og Parallaxe, hvor ϕ og ϕ_1 ere Maanens og Solens Timevinkler, medens de andre Bøgstaver have de p. 51 angivne Betydninger. I de omtalte 14 Middeltal antages Korrektionsleddene at hæve hverandre, medens $S \cos(2\phi_1 - z_s)$ i alle

Maalingerne har omtrent samme Værdi, nemlig den, der svarer til $\phi_1 = 0$. I første Led kan man i Stedet for ϕ sætte Forskellen δ mellem Solens og Maanens Timevinkler. Det ses, at den gennemsnitlige Værdi for δ er i 1ste Gruppens Maalinger 0, i 2den Gruppe $2 \times \delta$'s Middeltilvæxt i 24 Timer, i 7de Gruppe $180^\circ \div 2 \times \delta$'s Middeltilvæxt o. s. v. Man kan altsaa sætte $fH = R$ og $z_m = -u$, da $n \cdot \frac{\pi}{7} - u$ stadigt voxer, medens $2\delta - z_m$ aftager, saa de 2 Argumenter maa være lige store med modsat Tegn. Af de af de to Rækker fundne Værdier for R og u faas:

- I. $H = 6^{\text{cm.}2}$, $z = 269^\circ$.
- II. $H = 6^{\text{cm.}0}$, $z = 257^\circ$.

Af de under 2) nævnte Rækker har jeg dannet 12 Middeltal svarende til Klokkelættene 6 Fm., 6.30, 7 . . . 5.30 Em. I disse Middeltal antages Værdierne for M_2 at hæve hverandre, da hver Række strækker sig over omtrent en halv Lunation. Derimod ville Heldøgnsleddene K_1 , P_1 og S_1 , i hvilke i er omtrent 15° , ikke gaa bort, da Maalingerne kun strække sig over det halve Døgn. Jeg har derfor søgt ved de 12 Middeltal at bestemme et Udtryk af Formen:

$$A_0 + A_1 \cos t \frac{15^\circ}{2} + B_1 \sin t \frac{15^\circ}{2} + A_2 \cos t 15^\circ + B_2 \sin t 15^\circ,$$

hvor t er Klokkelættet udtrykt i halve Timer regnet fra Kl. 6 Fm., men det viste sig, at Nævneren i Udtrykkene for Konstanterne blev saa lille, at der ikke kunde naas nogen tilfredsstillende Nøjagtighed. Det var derfor nødvendigt at se bort fra Heldøgnsleddene, og jeg fandt saa følgende Værdier for S_2 's Konstanter efter at have korrigeret dem for Indvirkningen af K_2 ved den p. 50 omtalte Methode:

- I. $H = 4^{\text{cm.}6}$, $z = 246^\circ$.
- II. $H = 6^{\text{cm.}7}$, $z = 245^\circ$.

z 'erne stemme bedre, end man skulde vente ved Resultaterne fra saa korte og ufuldstændige Iagttagelsesrækker fra et

Sted med kun ringe Flod og Ebbe, hvorimod Værdierne for H ere abnormt høje i Sammenligning med M_2 's.

Ved Hjælp af de Ligninger, der skulde tjene til Bestemmelse af A_0, A_1, B_1, A_2, B_2 , kan man danne sig et Skøn om, hvilke Fejl Udelukkelsen af Heldøgnsleddene indfører i S_2 's Konstanter. Den største Fejl f i S_2 's α vil bestemmes af $\sin f = 0.84 \frac{R_1}{H}$, hvor H er den her for S_2 's Amplitude fundne Værdi, medens R_1 er Amplituden for det Led, der opstaar ved Sammendragning af de 3 Led S_1, K_1 og P til et, hvis i er $= 15^\circ$. Om Værdien af S_1 , der væsentlig skylder meteorologiske Aarsager sin Oprindelse, er det vanskeligt at have noget bestemt Skøn; dog findes S_1 i Almindelighed med en i Sammenligning med S_2 's temmelig lille Amplitude. Amplituderne i Leddene K_1 og P udgjøre tilsammen ved København c. $\frac{1}{4}$, ved Helgoland c. $\frac{3}{8}$, ved Dover c. $\frac{1}{10}$, ved Ostende c. $\frac{1}{6}$ af S_2 's Amplitude.

Benyttes Middelværdierne for α 'erne ved M_2 og S_2 , faas for Springflodens Forsinkelse ved Helsingør $-\frac{17^\circ.5}{1^\circ.02} = -17$ Timer.

Af den sidste lagttagelsesrække, der giver Vandstanden hver halve Time Døgnet rundt i 10 Døgn, har jeg fundet S_2 's Konstanter. Resultatet blev, efter at der var korrigeret for Indvirkningen af M_2 og K_2 :

$$H = 2^{\text{cm.}9}, \quad \alpha = 281^\circ.$$

Her have Heldøgnsleddene ingen Indflydelse, medens Leddet L kan have indført en ikke ganske ringe Fejl. De af meteorologiske Aarsager fremkaldte Forandringer i Vandstanden have naturligvis megen Betydning ved en saa kort lagttagelsesrække.

Værdien for H er sandsynligere end de ovenfor fundne. Værdien for α vil taget sammen med Værdien for M_2 's α give Springflodens Forsinkelse $= 18$ Timer.

For Frederikshavn har jeg fra Ing. Poulsen faaet følgende Materiale: 1) 2 Rækker Maalinger af Vandstanden i halve Tommer hver halve Time fra Kl. 6 Fm. til 5.30 Em., den ene strækkende sig fra 27. Juli til 10. Aug. 1886, den anden fra 4. til 17. Juni 1887, 2) en Række Maalinger af Vandstanden i halve Tommer, hver halve Time Døgnet rundt, strækkende sig fra 7.—16. Sept. 1889. Maalingerne ere tagne ved direkte Af-læsning. Rækkerne ere omtrent samtidige med de under 2) og 3) ved Helsingør nævnte og ere blevne benyttede paa samme Maade til Bestemmelse af S_2 . Ved Korrektionen for M_2 er brugt de nedenfor angivne Værdier for M_2 's Konstanter. Jeg har fundet:

- 1) I. $H = 5^{\text{cm.}}.1, \quad \alpha = 98^\circ.$
 II. $H = 5^{\text{cm.}}.9, \quad \alpha = 118^\circ.$
 2) $H = 5^{\text{cm.}}.7, \quad \alpha = 108^\circ.$

M_2 er bleven bestemt af Rækkerne 1) paa sædvanlig Maade med de Modifikationer, som følge af, at Maalingerne ere foretagne hver halve Time det halve Døgn igennem. Hver Række er delt ind i Maanedøgn $= \frac{360^\circ}{2(\gamma - \sigma)}$ Timer, det første begyndende ved Rækkens Begyndelsespunkt, og hver Maaling er henført til det fulde eller halve Maaneklokkeslæt, den ligger nærmest ved. Paa den Maade er der dannet 24 Middeltal, svarende til de 24 Maaneklokkeslæt, og ved Hjælp af dem er fundet for M_2 's Konstanter:

- I. $H = 12^{\text{cm.}}.6, \quad \alpha = 140^\circ.$
 II. $H = 9^{\text{cm.}}.4, \quad \alpha = 162^\circ.$

Ved Benyttelse af α 'ernes Middelværdier (ved S_2 falde de 2 første Værdiers Middeltal sammen med den tredie Værdi) faas Springflodens Forsinkelse $= -\frac{43^\circ}{1^\circ.02} = -42$ Timer.

Maalingerne fra Aarhus ere stillede til min Disposition af Bestyreren af Meteorologisk Institut. De ere tagne fra en selvregistrerende pneumatisk Vandstandsmaaler og angive Vand-

standen i hele Centimeter for hver fulde Time i Tidsrummet fra 1. Sept. Kl. 1 Fm. til 28. Nov. Kl. 2 Em. 1888. Da dette Tidsrum paa det nærmeste omfatter 3 Lunationer, har jeg ikke indført gensidige Korrektioner for S_2 og M_2 ; derimod er S_2 bleven korrigeret for Indvirkningen af K_2 ved den p. 50 omtalte Methode. De fundne Værdier for Konstanterne ere:

$$\text{For } M_2: H = 12^{\text{cm.}}4, \quad z = 309^\circ.$$

$$\text{For } S_2: H = 4^{\text{cm.}}1, \quad z = 274^\circ.$$

Springflodens Forsinkelse er $-\frac{35^\circ}{1^\circ.02} = -34$ Timer.

I nedenstaaende Tabel D ere Middelhavnetiderne, Middelflodhøjderne samt Værdierne af Springflodens Forsinkelse for de her undersøgte Stationer samlede.

D.

Station.	Havnetid.	Springflodens Forsinkelse.	Middelflodhøjde.
Frederikshavn	5h 12m	— 42h	22cm.0
Aarhus	10h 40m	— 34h	24cm.8
Helsingør	9h 4m	— 17h	12cm.2
Helsingør	"	18h	"
Provsten	9h 44m	— 29h	3cm.3
Toldbodbommen	9h 32m	— 27h	11cm.9

Til Trods for den Usikkerhed, der hæfter ved flere af de fundne Tal, maa denne Tabel vel siges at godtgøre, at Springfloden i Kattegat indtræffer 1 à 2 Døgn før Syzygierne ¹⁾. Den positive Værdi, som er funden ved den ene Bestemmelse af Forsinkelsen ved Helsingør, maa være behæftet med en betydelig Fejl, der skyldes den alt for korte Iagttagelsesrække. Da begge Flodbølgerne i Nordsøen ere normalt forsinkede, maa de særegne Forhold i Kattegat rimelig-

¹⁾ Noget lignende er Tilfældet i Middelhavet.

vis hidrøre fra deres Interferens, hvorimod der foreløbig savnes al Forklaring paa, at Forsinkelsen ved Travemünde er omtrent som i Nordsøen.

Sammenlignes Tabellerne B og D, for saa vidt angaar Stationerne Frederikshavn, Aarhus og Helsingør, findes begge Steder omtrent samme Værdier for de 2 første Stationers Havnetider; derimod er Middelflodhøjden ved Helsingør dobbelt saa stor i D som i B, og Middelflodhøjden ved Aarhus i D kun lidt mere end halv saa stor som i B. Den Værdi for Middelspringflodhøjden ved Frederikshavn, som den her foretagne Undersøgelse vilde give, nemlig $33^{\text{cm}}.2$, er omtrent den samme som den i B angivne.

Middelspringflodhøjden ved Prøvesten er i Følge D $3^{\text{cm}}.3$. Da den nede ved Rügen er 3 à 4^{cm} og ved det nærmere liggende Helsingør 12^{cm} , kan det ikke betvivles, at den ved København optrædende Flod og Ebbe væsentlig kommer Nord fra. Betragtes Middelhavnetiderne for København (Prøvesten) og Helsingør, ses det, at Flodbølgen skulde bruge 40^{m} til at tilbagelægge den 40 Kilometer lange Vej mellem de to Stationer. Til denne Hastighed svarer i Følge Airy's Formel en Dybde af c. 30 Metre. Nu strækker der sig fra Kattegat en Rende, hvis Dybde er 20—30 Metre og derover ned gennem Sundets østlige Del, omtrent til Københavns Bredde, medens den vestlige Dels Dybde er under 20 Metre. Hastigheden er saaledes funden større, end den efter Dybden skulde være, men det maa bemærkes, at Flodbølgen med en gennemgaaende Dybde af 20 Meter kun vilde bruge 8^{m} mere end her beregnet, og at en Fejl af 1° i α_m giver en Fejl af c. 2^{m} i Middelhavnetiden.

At Middelhavnetiden for København ligger midt imellem Middelhavnetiderne for Hals og Aarhus, viser, at Flodbølgen forplanter sig hurtigere i den østlige Del af Kattegat end i den vestlige, hvad jo stemmer med, at den først nævnte Del er væsentlig dybere den anden.

Den halvmaanedlige Afvigelse i Tid er ved København 50^m, altsaa større end ved de engelske Kyster (42^m) og mindre end i Østersøen.

Beregningerne vise altsaa, at der ved København er en tydelig Flod og Ebbe, selv om den er for ringe til at gøre sig bemærket i det daglige Liv. Rent uden praktisk Betydning er den ikke, idet Lodserne, naar de skulle føre et dybtgaaende Skib ind i Havnen, søge Oplysning i Havnevæsenets Journaler om, naar der kan ventes højest Vande, d. v. s. gaa 12 Timer frem i Tiden fra det sidste Højvande. Det synes imidlertid, at Tidevandene ved København ere omtrent de mindste i de danske Farvande, og en Undersøgelse ved andre danske Stationer kan altsaa ventes at ville give rigere Resultater. Der er grundet Haab om, at en saadan Undersøgelse vil blive foretaget i en nær Fremtid ved Meteorologisk Instituts Foranstaltning. Det dertil nødvendige Iagttagelsesmateriale kan tages fra et Antal selvregistrerende Vandstandsmaalere, der i Anledning af en paatænkt Niveauundersøgelse af Østersøen ere opstillede eller ville blive opstillede ved følgende Stationer: Esbjerg, Hirtshals, Frederikshavn, Aarhus, Fredericia, Nyborg, Korsør, Gedser, Hornbæk, København. Denne Undersøgelse vil kunne støtte sig til lignende fra svensk og tysk Side. Efter hvad jeg har kunnet bringe i Erfaring, vil der i Sverrig blive bearbejdet en Række Vandstandsmaalinger fra Varberg, og i Tyskland Maalinger fra Kiel, Marienleuchte (Femern), Arcona, Swinemünde, Hela og nogle Nordsøstationer. Paalidelige Undersøgelser af Tidevandene ved alle disse Stationer ville foruden at bidrage til den harmoniske Analyses Udvikling ved en Forøgelse af det Materiale, hvorpaa den er anvendt, give Oplysning om Flodbølgens Bevægelse gennem vore Farvande og derved skaffe Stof til interessante Sammenligninger med Bølge-theorien. Der tør vel ogsaa ventes kastet et Lys over de mærkelige Forandringer i Springflodens Forsinkelse.

En med denne Undersøgelse nær beslægtet, nemlig af de ved Tidevandene forårsagede Strømninger i vore Sunde og Belter, vilde rimeligvis kunne have praktisk Betydning, men det Materiale, hvorpaa den skulde bygges, nemlig kontinuerlige Rækker af Maalinger af Strømmens Retning og Styrke (udtrykte ved Tal) mangler endnu ganske.

Tabeller over Maalingerne og de beregnede Led.

Nedenstaaende Tab. III giver de Rækker af Havnevæsenets Maalinger, som ere benyttede til Bestemmelsen af Konstanterne i C. Tabellerne I—II skulle tjene til Beregning af Værdierne for de fire største Led: S_2 , M_2 , N og O for et vilkaarligt helt Klokkelæt indenfor det Tidsrum, de benyttede Maalinger omfatte. I Tab. I findes Værdierne for S_2 i Tommer svarende til alle hele Klokkelæt, medens Tab. II tjener til Beregning af Argumenterne for de tre andre Led. Tab. II giver tillige Amplituderne for disse 3 Led udtrykte i Tommer; de ved hvert Led anførte 2 Værdier, svare til de 2 lagttagelsesrækker.

Tab. I.

Kl.	S_2 i Tommer.	
	1. Række.	2. Række.
1	— 0.8	— 0.8
2	— 1.1	— 1.0
3	— 1.0	— 0.9
4	— 0.7	— 0.6
5	— 0.2	— 0.1
6	0.4	0.4
7	0.8	0.8
8	1.1	1.0
9	1.0	0.9
10	0.7	0.6
11	0.2	0.1
12	— 0.4	— 0.4

Tab. II.

Leddenes Værdier for Argumentet 0° :For M_2 : 2.5 Tom. og 2.2 Tom. For N : 0.7 Tom. og 0.6 Tom.For O : 0.7 og 0.6 Tom.Argumenterne for M_2 , N og O Kl. 1 Fm. den 1ste i hver Maaned.

Efter 1ste Rækkes Konstanter.				
		M_2	N	O
		o	o	o
1883.	1. Juli	211	219	270
	1. August	176	188	204
	1. September	140	57	137
	1. Oktober	129	14	96
	1. November	93	293	30
	1. December	81	249	349
1884.	1. Januar	46	169	282
	1. Februar	10	88	216
	1. Marts	23	82	200
	1. April	347	1	134
	1. Maj	336	317	93
	1. Juni	300	236	26
	1. Juli	289	193	345

Efter 2den Rækkes Konstanter.				
		M_2	N	O
		o	o	o
1884.	1. Juli	288	202	349
	1. August	252	121	283
	1. September	216	40	216
	1. Oktober	205	357	175
	1. November	169	276	109
	1. December	158	232	68
1885.	1. Januar	122	152	1
	1. Februar	86	71	295
	1. Marts	123	102	304
	1. April	87	21	238
	1. Maj	76	338	197
	1. Juni	40	257	131
	1. Juli	29	213	90

Tilvækster i Argumenterne.

Fra den 1ste i en Maaned Kl. 1 Fm. til samme Klokkeslæt paa en vilkaarlig Dato.

Dato.	M_2	N	O
	o	o	o
2	336	323	335
3	311	285	309
4	287	248	284
5	262	210	259
6	238	173	233
7	214	135	208
8	189	98	182
9	165	60	157
10	141	23	132
11	116	346	106
12	92	308	81
13	67	271	56
14	43	233	30
15	19	196	5
16	354	158	339
17	330	121	314
18	306	83	289
19	281	46	263
20	257	8	238
21	232	331	213
22	208	294	187
23	184	256	162
24	159	219	136
25	135	181	111
26	110	144	86
27	86	106	60
28	62	69	35
29	37	31	10
30	13	354	344
31	349	317	319

Tilvækster i Argumenterne.

Fra Kl. 1 Fm. til et vilkaarligt Klokkeslæt
paa samme Dag.

Klokkeslæt.	M_2	N	O
	o	o	o
Fm. 2	29	28	14
3	58	57	28
4	87	85	42
5	116	114	56
6	145	142	70
7	174	171	84
8	203	199	98
9	232	228	111
10	261	256	125
11	290	284	139
12	319	313	153
Em. 1	348	341	167
2	17	10	181
3	46	38	195
4	75	67	209
5	104	95	223
6	133	124	237
7	162	152	251
8	191	180	265
9	220	209	279
10	249	237	293
11	278	266	307
12	307	294	321

Havnevæsene

(Maalingerne)

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1883.													
Juli.	21												
	22	-6	-6	-5	-4	-3	-3	-4	-4	-4	-3	0	
	23	-5	-8	-9	-10	-10	-9	-8	-6	-3	-1	1	
	24	1	-1	-3	-5	-6	-7	-7	-4	-1	0	3	
	25	-1	0	1	1	-2	-4	-5	-5	-5	-5	-4	-
	26	0	-1	-2	-4	-5	-5	-6	-6	-3	-2	0	
	27	3	5	6	5	5	4	3	3	3	3	2	
	28	4	6	9	10	9	6	5	4	4	4	6	
	29	0	1	2	3	4	5	4	4	3	2	1	
	30	-3	-2	-1	0	3	5	5	5	1	-2	-4	-
	31	-2	-3	-3	-3	0	3	3	4	4	4	3	
Aug.	1	-2	-2	-3	-3	-1	0	3	4	5	5	3	
	2	2	2	2	2	1	0	2	2	6	6	5	
	3	-2	-3	-4	-4	-2	0	2	2	4	3	2	
	4	-1	-2	-3	-4	-3	-1	1	1	1	2	1	
	5	-1	-3	-3	-2	1	1	3	3	3	3	2	
	6	5	4	5	6	6	6	7	8	8	8	8	
	7	1	1	-2	-2	-3	-2	-1	0	2	2	2	
	8	4	3	2	2	2	3	3	4	6	6	6	
	9	2	3	4	3	-1	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-
	10	7	9	9	9	8	7	6	6	6	6	7	
	11	-5	-3	-2	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-3	0	
	12	11	12	12	12	10	8	8	7	4	2	1	
	13	5	6	7	9	10	11	12	12	10	9	6	
	14	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	-2	-4	-7	-
	15	-6	-6	-4	-3	0	6	7	7	4	3	1	
	16	-1	-1	-1	0	2	3	2	1	-2	-4	-6	-
	17	-2	-2	0	2	7	9	11	11	10	9	8	
	18	-3	-3	-3	-3	0	0	-1	-1	-3	-5	-5	-

ndstandsmaalinger.

(ivne i Tommer.)

Eftermiddag.												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	-2	-2	-1	-1	2	3	3	2	0	-2	-4	21
0	-1	-3	-4	-6	-6	-5	-4	-2	0	-1	-2	22
2	-5	-6	-7	-5	-3	0	3	4	5	4	3	23
1	-3	-5	-6	-5	-4	-5	-4	-5	-5	-5	-3	24
3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-3	-2	-1	25
0	-1	-1	-1	-2	-2	-4	-6	-6	-4	-2	1	26
8	10	11	11	8	7	6	5	3	1	2	2	27
6	6	7	8	6	5	4	3	3	1	0	0	28
2	2	2	3	4	4	4	3	2	0	-1	-2	29
3	-2	-2	-2	0	1	3	3	3	2	1	-1	30
1	-1	-1	-1	0	1	4	3	2	0	-1	-2	31
0	-3	-4	-4	0	2	6	6	7	5	3	3	1
0	-2	-2	-1	1	3	4	4	4	3	1	-1	2
1	-1	-1	-1	0	0	1	2	3	2	1	0	3
2	-2	-2	-2	-2	-2	5	6	7	5	2	2	4
1	-2	-3	-4	-5	-5	-3	-1	2	4	6	6	5
6	4	3	1	0	0	1	1	2	3	3	2	6
2	1	0	0	1	1	1	2	2	3	4	4	7
4	2	0	-2	-3	-5	-4	-3	-3	-2	-2	-1	8
8	-8	-5	-5	-3	-1	2	3	4	3	4	6	9
4	1	-2	-2	-5	-5	-4	-4	-5	-6	-6	-5	10
3	3	4	3	3	2	2	4	6	8	10	11	11
2	4	4	5	6	6	3	2	1	2	3	4	12
2	2	2	2	5	6	6	4	2	0	-2	-2	13
10	-11	-11	-11	-9	-7	-7	-6	-5	-6	-8	-7	14
2	-1	0	1	4	4	3	2	2	1	0	-1	15
8	-6	-3	-3	1	3	2	1	0	-1	-2	-2	16
6	5	5	6	7	8	8	7	6	4	2	0	17
7	-8	-8	-9	-7	-5	-3	-4	-2	0	2	3	18

1883.

Juli.

Aug.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1883.													
Aug.	19	1	1	0	0	3	6	8	9	8	6	6	
	20	-1	-2	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-1	-2	-3	
	21	-2	-4	-6	-7	-8	-6	-5	-4	-1	1	3	
	22	1	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-3	-2	0	0	
	23	-3	-4	-4	-4	-6	-7	-7	-6	-4	-2	0	
	24	-6	-6	-6	-6	-5	-5	-4	-3	-1	3	3	
	25	1	2	1	0	-2	-2	-3	-3	-3	-2	-2	
	26	-3	-2	1	3	2	1	0	0	-3	-5	-4	
	27	-3	-2	0	2	4	5	4	4	0	-1	-3	
	28	-1	0	2	4	7	8	9	9	8	7	5	
	29	3	3	4	5	8	9	9	9	6	3	0	
	30	10	9	10	11	14	18	21	21	18	16	12	1
	31	2	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	
Sept.	1	0	-1	-1	-1	1	3	4	4	4	3	3	
	2	2	2	1	0	0	1	3	3	4	3	1	
	3	0	-3	-4	-5	-4	-4	-1	-1	3	3	4	
	4	-5	-7	-8	-9	-7	-6	-5	-5	-3	-2	-2	
	5	1	2	0	1	7	8	11	12	9	8	6	
	6	6	5	4	3	3	3	2	2	4	5	7	
	7	4	2	0	-2	-2	-2	-4	-3	-4	-6	-8	
	8	3	2	1	1	-2	-3	-3	-2	0	1	2	
	9	3	3	4	5	4	3	3	3	3	2	2	
	10	-1	1	2	3	4	3	2	1	0	-1	-2	
	11	-1	-1	1	2	3	2	2	0	-4	-5	-5	
	12	-7	-5	-3	-1	3	4	4	3	-1	-4	-6	
	13	-8	-8	-7	-6	-3	0	1	1	-1	-2	-3	
	14	-10	-10	-8	-6	-5	-2	0	0	-3	-4	-4	
	15	-7	-9	-9	-6	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-4	
	16	-8	-9	-10	-11	-8	-6	-5	-5	-4	-6	-6	
	17	-7	-7	-7	-6	-4	-3	-1	0	-1	-1	-3	
	18	-7	-7	-8	-8	-4	-3	-1	-1	0	0	-2	
	19	-2	-5	-6	-7	-6	-3	-2	-1	0	0	0	
	20	-3	-4	-4	-4	-3	-2	0	1	1	1	-1	
	21	4	3	2	2	4	5	7	10	9	8	6	

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	2	0	0	0	2	3	5	5	4	3	1	19
5	-7	-7	-7	-8	-7	-4	-3	-3	-1	-1	-1	20
1	-1	-2	-4	-4	-3	1	1	2	3	4	3	21
1	-3	-3	-5	-6	-7	-8	-6	-5	-4	-2	-3	22
2	2	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-4	-4	-5	23
4	5	5	4	2	1	-2	-2	-1	-1	0	0	24
1	2	2	1	1	-3	-5	-6	-7	-6	-4	-4	25
1	0	0	1	2	1	-2	-2	-3	-5	-4	-3	26
2	-1	1	3	3	3	2	-1	-1	-1	-3	-2	27
4	6	7	10	12	14	15	13	12	10	7	5	28
0	3	7	11	6	5	2	4	6	9	13	11	29
1	11	11	11	10	11	12	11	10	8	6	4	30
0	-2	-1	0	2	3	3	3	3	2	1	1	31
0	0	0	0	1	2	3	3	4	3	2	2	1
4	-5	-5	-5	-5	-2	-1	-1	-1	1	1	2	2
3	1	-2	-3	-4	-4	-2	0	3	3	1	-2	3
5	-7	-8	-7	-7	-6	-3	-1	1	3	3	1	4
7	7	7	8	7	6	6	6	8	8	8	7	5
8	9	8	7	6	5	5	6	6	6	6	5	6
7	-6	-5	-4	-4	-5	-6	-5	-3	-1	1	2	7
3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	8
1	2	2	3	4	3	2	0	-1	-2	-3	-2	9
0	1	4	4	5	4	0	0	-1	-1	-2	-2	10
6	-4	-3	-2	0	-2	-1	-2	-3	-5	-8	-8	11
8	-8	-6	-5	0	2	2	1	1	-3	-6	-7	12
6	-6	-5	-5	-3	-1	0	1	2	-1	-3	-6	13
6	-8	-8	-8	-6	-5	-4	-3	-2	-3	-3	-4	14
7	-8	-9	-9	-7	-5	-5	-1	0	-2	-4	-6	15
9	-11	-11	-11	-8	-6	-3	-2	0	-1	-3	-5	16
3	-6	-6	-6	-4	-3	-2	0	1	-1	-2	-5	17
5	-5	-5	-6	-5	-3	-1	1	3	4	3	1	18
3	-3	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-1	0	1	-1	19
2	-2	-2	-4	-5	-6	-5	-2	2	5	5	5	20
1	0	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	1	1	1	21

1883.

Aug.

Sept.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1888.													
Sept.	22	1	2	3	3	-5	-6	-7	-8	-8	-8	-6	-
	23	-1	-1	1	2	0	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-
	24	8	10	12	14	11	8	3	0	-4	-3	-2	-
	25	-10	-9	-8	-7	-3	-2	-2	-3	-5	-7	-9	-1
	26	-5	-4	-3	-1	5	5	6	6	7	2	0	-
	27	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-2	-1	-2	-2	-3	-
	28	-6	-7	-7	-7	-3	-2	-1	-1	-3	-3	-5	-
	29	-4	-3	-2	-1	-1	0	2	3	1	-2	-3	-
	30	-4	-3	-1	0	3	3	2	2	1	2	1	-
Okt.	1	-7	-6	-5	-4	-1	1	2	2	1	-1	-2	-
	2	-4	-3	-2	-1	1	2	2	2	1	0	0	-
	3	-1	-4	-3	-4	-3	-2	-1	1	2	1	0	-
	4	-4	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-3	-
	5	1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	2	2	3	-
	6	11	11	10	6	2	1	1	1	3	3	3	-
	7	-3	-2	-3	-4	-5	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-
	8	-4	-4	-2	0	1	1	2	4	5	7	8	-
	9	11	12	12	12	13	13	10	10	2	1	2	-
	10	1	3	4	6	7	7	6	6	4	2	2	-
	11	0	0	1	2	2	2	1	0	-3	-5	-6	-
	12	-4	-4	-3	-2	3	6	4	4	0	-2	-2	-
	13	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-3	-4	-6	-
	14	-8	-10	-12	-10	-9	-6	-5	-5	-6	-8	-11	-
	15	-14	-16	-19	-23	-15	-11	-11	-8	-8	-11	-15	-
	16	-17	-20	-18	-15	-11	-7	-5	-4	-3	-5	-7	-
	17	-12	-14	-14	-14	-11	-7	-4	-3	-3	-4	-6	-
	18	1	-2	-3	-4	-2	2	10	15	23	22	20	-
	19	28	23	20	16	13	14	15	17	18	18	15	-
	20	8	7	2	0	-1	1	3	8	9	9	10	-
	21	15	12	8	4	1	0	1	3	7	9	10	-
	22	8	8	7	6	5	4	3	2	0	0	0	-
	23	-1	0	2	4	5	4	3	2	-1	-1	-1	-
	24	-12	-12	-12	-11	-9	-8	-7	-6	-6	-4	-2	-
	25	6	7	8	10	10	10	9	8	5	1	-1	-

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	-2	-3	-3	-3	-5	-5	-6	-7	-5	-4	-3	22
1	3	8	9	10	11	10	10	9	9	8	8	23
0	0	-2	-2	-4	-5	-3	-3	-3	-7	-9	-10	24
12	-12	-12	-12	-9	-6	-6	-6	-6	-8	-9	-7	25
2	-1	0	1	1	2	-1	-1	-1	-3	-5	-4	26
3	-2	-1	-1	0	0	0	0	-1	-3	-6	-6	27
5	-4	-2	-1	0	2	2	2	2	-1	-3	-3	28
4	-3	-3	-2	-2	-1	3	3	2	1	-1	-3	29
2	-3	-5	-5	-2	0	1	1	2	-1	-4	-6	30
4	-4	-4	-3	-3	-3	2	2	3	1	-1	-3	1
2	-2	-2	-2	-2	0	2	2	2	3	3	1	2
1	-2	-3	-3	-4	-3	-3	-3	-4	-2	-1	-2	3
5	-5	-5	-5	-5	-5	-2	-1	1	3	5	3	4
0	0	0	0	2	3	3	5	7	7	8	9	5
3	3	1	0	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	6
2	-3	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-6	-5	7
11	12	12	12	11	8	7	7	7	8	10	10	8
2	1	0	0	0	0	-1	-2	-3	-3	-2	0	9
4	6	6	6	6	5	3	1	1	2	2	1	10
5	-4	-4	-3	-2	-1	0	-1	-2	-4	-6	-5	11
0	2	3	3	3	4	3	2	0	-1	-2	-2	12
8	-7	-6	-6	-5	-5	-6	-7	-9	-8	-7	-6	13
15	-16	-16	-16	-13	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-12	14
24	-26	-25	-24	-18	-14	-12	-13	-11	-12	-14	-16	15
9	-9	-7	-5	-3	-1	-1	0	1	-2	-3	-6	16
10	-12	-13	-13	-12	-5	9	11	11	9	6	3	17
15	-16	13	11	11	12	20	26	32	31	31	30	18
8	3	0	-2	2	6	9	12	11	10	10	8	19
9	6	6	5	3	3	6	8	10	13	16	16	20
11	9	9	7	5	5	4	5	6	7	9	9	21
2	4	5	5	3	2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	22
2	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-5	-8	-10	-12	-12	23
3	5	6	5	5	6	6	6	6	5	5	6	24
2	-4	-3	-2	2	4	6	8	6	4	4	6	25

1883.

Sept.

Okt.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1883.													
Okt.	26	8	9	11	13	18	22	24	24	22	18	13	1
	27	7	2	3	4	2	0	-3	-3	-5	-5	-5	-
	28	-6	-3	-1	1	4	5	6	5	4	3	3	-
	29	-1	-2	-3	-4	-6	-7	-7	-8	-6	-6	-6	-
	30	-7	-7	-7	-7	-7	-5	-4	-3	-3	-3	-3	-
	31	-5	-6	-8	-8	-8	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-
Nov.	1	-2	-2	-3	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-
	2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-
	3	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-1	0	1	1	-
	4	2	1	0	0	-1	-1	0	0	1	2	2	-
	5	2	-2	-4	-6	-9	-9	-7	-6	-1	-1	4	-
	6	11	11	11	11	3	3	2	1	3	3	4	-
	7	4	4	4	5	7	7	7	6	7	8	11	1
	8	2	2	3	3	2	1	0	0	1	0	-1	-
	9	-3	-2	0	2	5	6	5	3	-3	-4	-4	-
	10	-10	-9	-7	-6	0	3	3	3	1	2	3	-
	11	-2	-1	1	2	3	3	3	1	-1	-3	-3	-
	12	-7	-4	-1	-3	7	8	7	8	0	-2	-3	-
	13	6	6	8	9	12	16	16	16	14	12	12	-
	14	9	7	9	12	14	14	12	11	9	9	6	-
	15	1	-2	-3	-2	2	3	4	4	2	0	-2	-
	16	-4	-6	-7	-7	-6	-4	-1	-1	3	4	3	-
	17	0	-3	-5	-6	-5	-4	-2	-2	-3	-4	-6	-
	18	-6	-6	-7	-8	-15	-15	-15	-11	-9	-6	-5	-
	19	-2	-2	-1	0	-2	-3	-3	-3	1	1	1	-
	20	6	8	8	9	7	4	5	6	8	12	13	-
	21	7	8	7	8	6	7	6	5	5	5	8	-
	22	5	5	5	5	-2	0	-3	-3	-1	-1	0	-
	23	0	1	2	3	5	5	3	1	-5	-5	-3	-
	24	4	5	5	5	8	9	8	7	2	-1	-1	-
	25	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-14	-16	-16	-16	-1
	26	-11	-11	-11	-11	-9	-9	-8	-7	-8	-8	-10	-1
	27	-1	0	1	3	5	7	7	6	5	3	2	-
	28	1	1	1	2	5	5	5	4	2	1	0	-

Eftermiddag.												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	11	14	16	19	20	18	18	16	13	10	7	26
6	-6	-6	-6	-4	-2	-2	-1	-1	-2	-3	-5	27
2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	-1	28
6	-7	-10	-10	-10	-10	-5	-3	-2	-1	-2	-4	29
5	-6	-7	-7	-7	-7	-5	-4	-3	-2	-3	-4	30
5	-6	-6	-7	-8	-9	-1	-1	2	1	0	-2	31
3	-3	-5	-5	-5	-5	-4	-2	0	0	0	-1	1
5	-4	-5	-5	-5	-5	-3	-4	-3	-2	-1	-1	2
0	-1	-2	-2	-2	-2	0	1	2	3	3	2	3
0	0	0	-1	0	-1	0	0	1	2	3	4	4
3	3	3	3	4	5	5	6	7	9	11	11	5
4	4	3	3	3	3	4	5	6	6	6	5	6
12	12	12	12	10	9	7	6	4	3	2	2	7
1	0	2	2	1	1	-3	-5	-7	-7	-6	-5	8
1	1	1	1	1	0	-1	-3	-4	-6	-9	-9	9
2	4	6	7	7	6	4	2	1	-1	-1	-2	10
4	-2	-1	0	2	4	3	2	-1	-3	-7	-7	11
4	-3	-2	0	2	4	5	6	6	5	4	5	12
12	12	15	16	18	18	20	21	21	21	18	12	13
2	0	0	0	4	6	8	10	10	7	4	3	14
7	-9	-9	-9	-6	-4	-2	1	3	3	2	-1	15
1	-4	-7	-8	-9	-8	-4	-1	1	5	6	3	16
13	-15	-18	-19	-20	-20	-18	-15	-12	-9	-7	-7	17
7	-5	-11	-10	-12	-12	-10	-7	-5	-4	-3	-2	18
1	0	-1	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-1	1	4	19
12	11	8	8	4	0	0	0	0	3	5	6	20
15	15	12	10	6	5	6	7	7	6	5	5	21
2	3	3	3	4	4	3	1	0	-1	-2	-1	22
0	3	5	5	3	1	-3	-2	0	2	5	5	23
3	4	6	6	5	3	2	0	-2	-3	-5	-7	24
16	-15	-12	-11	-8	-6	-6	-7	-8	-9	-10	-11	25
12	-10	-8	-6	-1	2	2	4	5	2	0	-1	26
0	-1	-1	0	2	5	6	6	5	4	3	2	27
1	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-4	-5	-6	28

1883.

Okt.

Nov.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1883.													
Nov.	29	- 6	- 6	- 5	- 4	- 2	- 2	- 1	-1	-1	-2	- 3	-
	30	3	2	2	1	4	5	6	6	4	2	1	
Dec.	1	6	5	5	4	5	7	9	10	9	8	8	
	2	5	5	5	5	7	8	9	10	11	10	10	
	3	4	5	5	5	4	4	5	6	8	8	7	
	4	6	6	7	8	8	8	11	11	13	13	12	
	5	30	32	34	36	32	28	27	24	22	20	19	
	6	- 3	- 4	- 4	- 4	- 2	0	0	2	4	6	10	
	7	7	6	4	3	2	- 1	- 3	-3	-2	-1	- 3	-
	8	- 9	- 9	- 7	- 6	- 5	- 5	- 4	-4	-5	-4	- 3	-
	9	3	4	5	6	5	5	4	3	2	0	- 1	-
	10	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	- 1	- 1	-1	-4	-6	- 8	-
	11	- 6	- 6	- 5	- 4	- 1	0	0	0	-4	-6	-10	-
	12	- 6	- 3	- 1	3	11	15	15	14	10	10	10	
	13	- 6	- 6	- 5	- 3	9	14	19	20	20	21	21	
	14	- 8	-11	-10	- 9	- 8	- 4	- 1	1	4	3	1	-
	15	18	18	14	15	16	17	18	18	19	18	15	
	16	8	6	4	0	1	5	9	12	13	14	10	
	17	8	7	6	6	6	8	9	10	10	11	11	
	18	10	10	8	6	2	1	0	0	0	0	- 1	-
	19	- 3	- 2	- 2	- 2	- 3	- 4	- 4	-4	-3	1	3	
	20	16	17	15	14	12	12	11	10	10	12	14	
	21	- 3	- 1	2	5	7	5	4	2	3	6	7	
	22	7	7	8	10	10	8	6	4	2	2	4	
	23	2	2	3	2	5	6	8	8	4	0	- 1	-
	24	13	16	20	23	23	22	21	19	13	9	7	
	25	- 3	- 6	- 6	- 6	- 5	- 3	- 1	0	3	4	6	
	26	2	0	2	3	3	3	4	4	5	4	3	
	27	0	0	0	1	2	1	1	1	2	2	2	
	28	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4	- 3	- 3	-2	-1	-1	- 1	-
	29	- 3	- 4	- 6	- 7	- 6	- 5	- 4	-4	-3	-2	- 3	-
	30	- 4	- 5	- 6	- 8	-11	-10	- 8	-8	-7	-6	- 5	-
	31	- 4	- 4	- 4	- 4	- 8	- 7	- 5	-4	-2	-1	0	-

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	-2	-2	0	3	5	7	8	9	9	9	5	29
1	-2	-3	-5	-2	-1	1	3	5	6	6	6	30
7	7	4	4	2	0	3	6	9	9	9	7	1
5	3	3	3	3	5	8	8	7	5	3	3	2
6	6	4	3	0	-1	2	4	6	7	8	9	3
10	12	12	9	6	7	12	18	22	24	26	28	4
18	12	7	5	3	3	2	2	1	0	-1	-2	5
14	18	18	18	18	15	13	12	10	9	8	7	6
6	-5	-3	-2	-3	-3	-4	-6	-8	-8	-8	-9	7
0	0	1	2	2	3	2	1	0	2	3	2	8
·1	-1	0	0	2	3	4	2	1	-2	-4	-3	9
8	-5	-4	-2	-3	3	3	1	-1	-3	-4	-5	10
13	-13	-12	-10	-5	-2	-2	-3	-4	-6	-9	-8	11
9	7	6	5	1	0	-1	-3	-4	-6	-7	-7	12
20	19	19	18	18	17	16	14	12	3	-2	-5	13
0	3	4	6	11	12	15	17	18	18	19	18	14
8	5	2	1	4	8	10	13	15	14	12	10	15
0	-2	-2	-1	1	2	3	4	5	7	9	9	16
10	9	9	7	6	6	7	8	8	10	10	10	17
3	-4	-6	-7	-9	-10	-9	-9	-8	-8	-6	-4	18
7	11	11	12	12	11	11	11	12	14	16	16	19
16	14	11	9	3	0	0	0	0	-2	-4	-4	20
8	8	6	7	8	9	9	9	8	7	7	7	21
7	7	9	11	13	13	11	7	9	5	4	3	22
5	4	4	4	4	6	7	8	9	10	11	10	23
7	7	8	9	13	15	13	11	9	6	3	0	24
0	-2	-3	-2	0	0	6	7	8	6	4	3	25
1	-2	-3	-3	1	1	3	5	6	5	3	1	26
2	-2	-4	-3	-2	-1	2	2	3	2	1	1	27
4	-5	-7	-8	-8	-7	-5	-3	-1	-1	-2	-2	28
5	-7	-8	-9	-10	-9	-7	-6	-5	-4	-3	-3	29
7	-9	-10	-10	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-5	30
4	-5	-6	-7	-7	-7	-4	-3	-2	-2	-1	-3	31

1883.

Nov.

Dec.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Jan.	1	4	-5	-6	-6	-5	-5	-4	-4	-3	-4	-4	-4
	2	-2	-3	-5	-6	-6	-5	-5	-4	-3	-2	-1	-1
	3	-1	0	-1	-2	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-1	-1
	4	0	-1	-2	-3	-3	-2	0	2	0	3	6	8
	5	2	3	3	4	-1	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-9
	6	-15	-15	-14	-13	-16	-18	-21	-22	-21	-21	-19	-18
	7	3	5	7	8	9	8	7	5	4	3	3	5
	8	10	14	17	19	14	11	7	6	4	4	3	6
	9	-11	-11	-10	-8	-6	-3	-2	-2	-5	-6	-9	-12
	10	-4	-4	-4	-3	0	2	4	4	4	2	0	-1
	11	3	2	2	2	4	8	8	9	8	6	3	2
	12	6	6	6	6	10	13	16	17	18	18	14	11
	13	13	12	11	11	12	14	17	17	15	14	10	6
	14	-2	-3	-4	-5	-4	-2	-1	2	4	4	2	3
	15	12	10	8	7	6	6	7	8	10	14	13	11
	16	5	5	4	3	2	1	2	3	3	3	3	3
	17	3	3	4	5	6	6	6	7	9	9	8	8
	18	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-3	-3	-2	-1
	19	-3	-2	-1	0	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-2	-1
	20	-4	-4	-4	-4	-2	-3	-4	-4	-4	-3	-3	-1
	21	-5	-4	-3	-1	2	2	0	-2	1	1	6	8
	22	10	11	13	16	19	21	22	18	8	6	5	1
	23	2	5	8	9	9	9	11	13	20	24	24	23
	24	4	6	8	13	14	10	7	6	0	-1	-2	0
	25	14	12	10	9	9	10	12	13	12	9	6	5
	26	-10	-9	-8	-7	-3	0	-1	-1	-1	-1	-3	-1
	27	0	0	1	3	3	5	7	9	12	10	4	3
	28	-8	-15	-11	-11	-4	-1	2	3	0	-3	-5	-1
	29	27	26	25	23	27	29	31	32	31	29	24	21
	30	-3	-6	-9	-10	-9	-3	5	7	7	3	2	3
	31	10	10	10	11	13	15	16	17	20	22	21	18
Febr.	1	6	7	8	8	3	1	-1	-2	-1	1	3	3
	2	2	4	3	3	-1	-1	-1	-1	6	9	13	14
	3	9	10	11	10	7	4	2	1	0	0	0	0

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-5	-7	-9	-9	-10	-10	-9	-8	-8	-5	-3	-3	1
-3	-4	-4	-5	-6	-6	-5	-4	-3	-2	-1	-1	2
-1	-2	-3	-4	-7	-8	-8	-8	-9	-6	-3	-1	3
11	14	14	12	8	4	1	-2	-4	-3	-2	1	4
-9	-8	-7	-7	-7	-7	-10	-11	-13	-14	-15	-15	5
-15	-12	-9	-9	-8	-7	-7	-7	-6	-4	-2	0	6
6	9	11	13	14	14	12	10	7	7	6	7	7
6	5	3	3	3	3	2	1	-1	-5	-8	-10	8
-12	-12	-11	-10	-7	-5	-3	-2	-1	-2	-3	-3	9
-1	2	5	7	8	8	7	6	5	6	6	5	10
-2	-3	-3	-3	-3	1	11	14	12	11	9	7	11
9	9	11	14	21	24	27	28	28	27	25	18	12
-2	-3	-5	-6	0	3	3	3	2	1	0	-1	13
2	4	4	6	6	6	7	9	12	13	14	13	14
9	7	6	6	6	7	9	9	9	9	9	7	15
3	3	3	5	7	9	9	7	5	4	3	3	16
6	4	3	2	2	1	0	-1	-2	-2	-2	-1	17
-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-6	-6	-5	-4	18
0	0	0	0	0	1	1	0	-1	-2	-3	-3	19
-4	-6	-4	-2	4	5	5	3	1	-1	-3	-4	20
-12	12	16	17	18	20	21	20	18	15	12	10	21
7	9	12	13	16	15	13	10	8	3	0	1	22
24	24	24	21	21	21	19	18	16	13	9	7	23
6	12	21	23	28	28	27	24	20	19	18	16	24
0	0	2	3	3	3	-3	-6	-8	-9	-11	-10	25
-4	-4	-3	-2	1	6	6	7	8	5	1	1	26
9	2	-8	-6	-5	-4	-4	-3	-1	-1	0	-2	27
-3	-1	3	4	7	8	10	14	18	22	25	27	28
14	9	6	5	5	4	4	5	6	5	5	1	29
3	3	1	0	-3	-3	4	10	15	17	16	12	30
13	10	8	8	6	9	9	6	3	1	0	3	31
6	5	3	1	-2	-3	-3	-3	-2	-2	-1	0	1
12	11	9	7	6	5	6	7	7	8	8	9	2
2	2	2	2	3	2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	3

1884.

Jan.

Febr.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Febr.	4	-9	-8	-6	-5	-5	-5	-7	-6	0	2	6	8
	5	15	16	12	11	8	7	5	3	0	1	3	5
	6	-2	-1	-2	-4	6	6	6	5	-1	-3	-5	-5
	7	-5	-4	-3	-1	3	5	6	6	3	0	-3	-5
	8	-2	-3	1	4	7	10	12	14	14	10	3	-5
	9	-2	-4	-6	-5	-5	-4	-4	-3	-1	-2	-4	-7
	10	-3	-4	-5	-6	-4	-2	-1	1	3	4	2	0
	11	2	1	2	4	9	13	16	17	14	11	8	6
	12	4	2	2	0	0	2	3	3	4	4	3	5
	13	2	0	-1	-3	-1	1	4	5	6	5	4	5
	14	-2	-3	-3	-3	-4	-5	-4	-4	-2	-1	0	0
	15	-4	-3	-3	-4	-6	-7	-7	-7	-4	-3	-1	-
	16	-3	-4	-5	-6	-10	-10	-10	-10	-9	-8	-9	-
	17	-4	-3	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-5	-5	-4	-
	18	-7	-6	-6	-6	-6	-6	-8	-8	-10	-10	-10	-1
	19	-14	-14	-12	-10	-8	-8	-8	-9	-12	-13	-15	-1
	20	-8	-6	-3	-2	0	0	-1	-2	-5	-6	-6	-
	21	-1	0	0	1	0	0	-1	-2	-4	-5	-7	-
	22	-6	-4	-2	-1	0	0	1	1	0	-2	-4	-
	23	-4	-5	-4	-3	-1	-2	-2	-3	-5	-7	-11	-1
	24	-3	-1	0	3	6	7	8	7	6	7	1	-
	25	1	0	0	0	1	3	6	5	3	1	-1	-
	26	2	2	2	2	3	3	4	5	4	2	0	-
	27	-2	-3	-4	-6	-5	-4	-2	0	3	3	1	-
	28	-2	-3	-4	-5	-9	-9	-7	-7	-3	0	1	-
	29	-6	-9	-12	-14	-13	-10	-7	-6	-2	0	0	-
Marts.	1	-7	-8	-9	-10	-12	-12	-10	-10	-7	-6	-3	-
	2	-4	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-14	-11	-9	-7	-
	3	-10	-11	-12	-12	-14	-15	-16	-16	-17	-16	-14	-1
	4	-16	-15	-14	-14	-15	-16	-18	-18	-18	-18	-18	-1
	5	-22	-19	-17	-15	-14	-15	-18	-19	-24	-26	-28	-2
	6	-26	-21	-18	-17	-15	-14	-15	-16	-18	-18	-17	-1
	7	-11	-11	-9	-7	-6	-5	-6	-6	-9	-11	-12	-1
	8	-9	8	-6	-5	-2	-3	-5	-7	-10	-9	-7	-

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	11	13	15	14	14	12	11	12	12	12	13	4
5	5	4	4	4	4	4	4	3	1	-1	-3	5
-4	-2	0	1	3	5	7	5	4	-2	-5	-6	6
-6	-4	-1	1	6	9	8	6	4	3	2	0	7
-7	-8	-6	-5	2	6	8	10	10	8	5	2	8
-9	-10	-10	-9	-6	-3	-0	1	3	1	0	-1	9
-3	-7	-9	-9	-6	-3	5	7	10	9	7	5	10
5	5	6	6	7	9	10	10	10	9	8	6	11
0	-2	-3	-2	-1	0	2	4	6	6	5	4	12
-2	-2	-3	-3	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-2	-2	13
0	-1	-3	-3	-8	-8	-8	-8	-6	-6	-6	-5	14
-2	-3	-3	-6	-8	-11	-10	-9	-7	-5	-3	-3	15
-8	-8	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-7	-6	-5	16
-3	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-8	-8	17
-9	-8	-7	-7	-6	-7	-8	-10	-12	-13	-13	-13	18
-15	-15	-12	-9	-6	-4	-5	-7	-8	-10	-10	-9	19
-3	-1	0	1	2	3	2	1	-1	-2	-4	-3	20
-7	-6	-3	-2	2	4	4	1	-3	-7	-9	-8	21
-6	-5	-3	-2	0	0	1	4	4	2	-1	-3	22
-16	-16	-16	-16	-9	-4	0	-1	-1	-3	-5	-5	23
-2	-2	0	2	3	4	4	4	3	3	3	2	24
-2	-1	0	1	2	3	3	3	3	2	2	2	25
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	26
-3	-4	-5	-5	-4	-4	-3	-1	0	1	2	1	27
-3	-7	-9	-10	-13	-14	-11	-8	-5	-3	-1	-3	28
-4	-6	-9	-10	-10	-10	-9	-8	-7	-7	-6	-6	29
-2	-3	-7	-7	-9	-10	-9	-8	-6	-4	-2	-3	1
-5	-7	-9	-11	-15	-16	-19	-18	-16	-14	-12	-10	2
-10	-10	-10	-10	-14	-18	-21	-22	-23	-21	-19	-18	3
-15	-15	-14	-14	-14	-14	-18	-20	-22	-24	-26	-24	4
-29	-26	-23	-21	-19	-18	-19	-21	-24	-26	-27	-27	5
-14	-11	-9	-7	-6	-5	-6	-8	-10	-11	-12	-12	6
-13	-11	-9	-8	-4	-4	-3	-3	-4	-6	-9	-9	7
-8	-11	-13	-14	-12	-10	-8	-7	-6	-7	-8	-12	8

1884.

Febr.

Marts.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Marts.	9	-14	-14	-14	-14	-8	-7	-7	-7	-9	-12	-14	-14
	10	-12	-13	-12	-11	-9	-8	-7	-5	-6	-7	-9	-12
	11	-26	-29	-31	-34	-33	-31	-26	-24	-20	-19	-21	-23
	12	-17	-20	-22	-23	-22	-17	-13	-10	-4	-3	-5	-
	13	-5	-6	-7	-9	-9	-10	-7	-6	3	-2	-2	-
	14	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-10	-11	-13
	15	-13	-14	-14	-14	-14	-14	-13	-12	-10	-11	-10	-11
	16	-12	-13	-14	-15	-15	-15	-14	-13	-11	-9	-7	-
	17	-11	-12	-12	-12	-12	-13	-13	-13	-11	-9	-9	-
	18	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-11	-12	-12	-11	-10	-
	19	-10	-9	-9	-8	-7	-6	-5	-5	-8	-9	-9	-
	20	1	1	2	3	2	1	-1	-2	-7	-9	-9	-
	21	-7	-8	-8	-8	-7	-7	-8	-9	-12	-13	-12	-1
	22	-1	1	3	5	7	7	7	6	2	0	-2	-
	23	-6	-6	-5	-5	-3	-2	-2	-2	-4	-6	-8	-
	24	-8	-5	-4	-3	-2	0	0	0	-1	-4	-6	-
	25	-6	-6	-7	-8	-4	-3	-2	-2	-5	-7	-9	-1
	26	-6	-7	-7	-7	-5	-5	-3	-3	-2	-3	-3	-
	27	-8	-10	-12	-13	-11	-9	-7	-6	-3	-3	-4	-
	28	-8	-8	-9	-10	-9	-8	-6	-6	-5	-5	-6	-
	29	-11	-12	-13	-13	-12	-11	-9	-9	-6	-4	-6	-
	30	-10	-11	-12	-13	-13	-12	-11	-9	-8	-7	-7	-
	31	-10	-11	-12	-13	-15	-15	-15	-14	-12	-10	-10	-
April.	1	-11	-12	-13	-14	-18	-20	-20	-19	-18	-16	-14	-1
	2	-14	-14	-12	-12	-12	-13	-15	-15	-17	-16	-14	-1
	3	-14	-13	-12	-12	-12	-15	-15	-16	-19	-19	-19	-1
	4	-16	-14	-11	-10	-9	-9	-11	-12	-16	-18	-18	-1
	5	-14	-13	-12	-11	-9	-9	-9	-9	-13	-16	-18	-1
	6	-14	-14	-16	-14	-11	-11	-11	-11	-15	-17	-21	-2
	7	-17	-17	-16	-15	-12	-10	-10	-9	-10	-12	-13	-1
	8	-14	-15	-13	-12	-10	-9	-8	-8	-9	-11	-13	-1
	9	-13	-14	-14	-14	-10	-8	-4	-4	-3	-3	-6	-
	10	-16	-16	-16	-14	-13	-11	-12	-13	-14	-14	-12	-1
	11	-13	-13	-13	-13	-12	-10	-9	-9	-9	-9	-10	-1

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-17	-18	-18	-17	-14	-12	-8	-7	-6	-7	-9	-10	9
-14	-16	-18	-18	-16	-14	-13	-12	-12	-14	-16	-20	10
-25	-26	-27	-26	-24	-21	-17	-14	-11	-11	-11	-14	11
-11	-12	-14	-15	-13	-12	-9	-7	-5	-3	-3	-4	12
-6	-9	-12	-13	-15	-14	-11	-8	-6	-6	-6	-8	13
-15	-17	-18	-18	-16	-13	-12	-10	-11	-12	-12	-13	14
-12	-12	-13	-13	-15	-17	-16	-15	-13	-12	-11	-11	15
-9	-11	-12	-12	-12	-13	-12	-11	-11	-10	-10	-11	16
-8	-9	-10	-11	-10	-10	-8	-11	-10	-9	-9	-8	17
-7	-8	-8	-9	-9	-9	-10	-11	-12	-11	-11	-10	18
-6	-4	-1	0	3	3	2	0	-1	-1	-2	0	19
-5	-3	-1	-1	-3	-4	-5	-6	-6	-5	-6	-6	20
-9	-9	-7	-7	-5	-4	-3	-4	-4	-4	-3	-2	21
-4	-4	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-4	-5	-5	22
-10	-9	-8	-7	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7	23
-6	-5	-3	-2	0	-1	-2	-3	-4	-4	-4	-5	24
-12	-12	-10	-9	-8	-7	-6	-6	-6	-5	-5	-6	25
-5	-6	-7	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-5	-4	-6	26
-9	-11	-12	-12	-11	-7	-6	-4	-2	-3	-4	-6	27
-12	-14	-15	-15	-13	-12	-10	-8	-7	-7	-9	-9	28
-10	-12	-13	-13	-13	-12	-10	-9	-8	-7	-8	-9	29
-9	-11	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-10	-9	-8	-9	30
-9	-9	-11	-12	-15	-15	-17	-17	-17	-16	-14	-13	31
-11	-11	-12	-12	-15	-16	-17	-17	-17	-17	-16	-15	1
-10	-8	-7	-7	-9	-10	-12	-13	-14	-15	-15	-15	2
-15	-13	-12	-11	-10	-11	-13	-14	-16	-16	-17	-17	3
-16	-15	-12	-10	-7	-7	-8	-10	-13	-16	-17	-15	4
-17	-17	-17	-15	-11	-8	-7	-7	-8	-10	-12	-10	5
-23	-22	-21	-21	-18	-15	-14	-12	-12	-13	-14	-16	6
-15	-15	-15	-14	-11	-10	-10	-9	-9	-9	-11	-12	7
-15	-15	-13	-12	-10	-10	-10	-9	-9	-10	-11	-12	8
-10	-10	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-10	-12	-14	-15	9
-14	-14	-14	-13	-11	-9	-9	-9	-9	-10	-11	-12	10
-12	-12	-13	-13	-14	-13	-13	-12	-10	-10	-10	-11	11

1884.

Marts.

April.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
April.	12	-12	-14	-14	-14	-12	-12	-11	-11	-10	-10	-11	-11
	13	-12	-12	-13	-13	-14	-13	-12	-10	-9	-8	-9	-9
	14	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-10	-8	-8	-6	-6
	15	-8	-9	-9	-10	-12	-14	-15	-15	-13	-11	-10	-10
	16	-8	-8	-8	-7	-7	-7	-7	-6	-4	-4	-7	-7
	17	-3	-2	-2	-2	-3	-6	-8	-9	-10	-10	-9	-9
	18	-16	-14	-12	-11	-10	-11	-12	-13	-16	-16	-15	-15
	19	-11	-10	-9	-8	-8	-8	-9	-10	-13	-14	-13	-13
	20	-12	-10	-9	-8	-6	-6	-7	-8	-12	-15	-15	-15
	21	-10	-10	-9	-8	-6	-5	-3	-3	-6	-7	-9	-9
	22	-10	-12	-12	-12	-8	-5	-5	-3	-5	-6	-11	-11
	23	-11	-11	-10	-9	-6	-5	-5	-5	-7	-8	-9	-9
	24	-10	-11	-11	-11	-9	-7	-6	-6	-7	-8	-10	-10
	25	-10	-10	-10	-10	-6	-4	-4	-4	-3	-3	-5	-5
	26	-10	-12	-12	-11	-8	-7	-6	-6	-5	-6	-7	-7
	27	-13	-13	-13	-13	-13	-11	-9	-8	-7	-7	-9	-9
	28	-12	-13	-14	-14	-14	-12	-11	-10	-8	-8	-8	-8
	29	-12	-14	-15	-15	-15	-14	-13	-13	-12	-10	-9	-9
	30	-9	-10	-11	-12	-12	-14	-14	-14	-12	-10	-8	-8
Maj.	1	-7	-8	-9	-10	-12	-12	-10	-12	-12	-11	-9	-9
	2	-4	-4	-4	-6	-9	-11	-11	-10	-11	-12	-15	-15
	3	3	4	3	3	1	-1	-3	-4	-7	-9	-10	-10
	4	-6	-4	-2	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-5
	5	-6	-6	-6	-5	-4	-4	-4	-4	-8	-12	-15	-15
	6	-11	-9	-7	-5	-4	-3	-3	-4	-7	-8	-10	-10
	7	-9	-8	-6	-4	-2	0	0	0	-1	-2	-3	-3
	8	-11	-11	-11	-12	-11	-10	-10	-10	-11	-12	-14	-14
	9	-17	-17	-16	-15	-9	-6	-4	-4	-5	-6	-7	-7
	10	-7	-7	-8	-8	-7	-6	-5	-4	-2	-2	-4	-4
	11	-10	-9	-8	-6	-8	-7	-7	-6	-6	-6	-9	-9
	12	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-12	-12	-11	-9	-9	-9
	13	-10	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-8	-6	-7	-7
	14	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-8	-7	-7	-6	-6	-6
	15	-4	-3	-3	-3	-4	-2	-6	-6	-3	-2	-1	-1

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-11	-12	-12	-12	-13	-12	-10	-9	-9	-10	-10	-11	12
-9	-9	-9	-8	-9	-10	-10	-9	-9	-9	-8	-8	13
-6	-6	-6	-7	-8	-8	-8	-8	-8	-7	-7	-7	14
-11	-13	-14	-15	-16	-14	-16	-14	-12	-12	-10	-9	15
-9	-6	-4	3	3	2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	16
-9	-9	-9	-8	-9	-10	-13	-15	-17	-18	-18	-17	17
-13	-13	-12	-11	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-12	-12	18
-11	-9	-8	-7	-6	-7	-9	-11	-12	-13	-14	-13	19
-11	-11	-8	-8	-6	-6	-5	-5	-6	-7	-8	-10	20
-11	-11	-10	-9	-6	-3	-2	-2	-2	-4	-6	-8	21
-14	-14	-12	-12	-10	-7	-7	-7	-7	-8	-9	-10	22
-12	-13	-12	-11	-7	-7	-7	-6	-6	-7	-9	-9	23
-12	-11	-11	-9	-9	-5	-4	-4	-4	-6	-8	-9	24
-10	-12	-14	-15	-11	-8	-8	-6	-4	-5	-6	-8	25
-10	-11	-11	-11	-8	-7	-6	-6	-6	-7	-9	-11	26
-12	-14	-15	-15	-13	-10	-7	-7	-5	-7	-8	-10	27
-12	-14	-14	-15	-15	-14	-12	-11	-10	-9	-9	-10	28
-9	-10	-12	-12	-14	-14	-12	-11	-9	-9	-9	-9	29
-7	-8	-9	-9	-10	-11	-11	-11	-11	-8	-7	-7	30
-8	-7	-6	-6	-6	-7	-9	-11	-12	-12	-11	-7	1
-10	-6	-8	-4	-5	-4	-3	-3	-2	-2	0	1	2
-10	-8	-8	-8	-8	-6	-4	-5	-6	-10	-14	-10	3
-6	-6	-5	-6	-3	0	-1	-2	-3	-4	-6	-6	4
-12	-10	-7	-5	-1	-1	-3	-4	-6	-8	-9	-10	5
-12	-10	-10	-10	-8	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-8	6
-6	-7	-7	-7	-6	-5	-5	-6	-6	-7	-9	-10	7
-16	-16	-16	-15	-14	-13	-13	-12	-11	-13	-15	-16	8
-8	-9	-9	-9	-6	-5	-4	-3	-3	-4	-6	-7	9
-7	-9	-9	-10	-10	-9	-8	-8	-8	-9	-10	-11	10
-11	-11	-8	-8	-8	-7	-6	-6	-6	-7	-7	-9	11
-10	-10	-11	-11	-13	-13	-12	-11	-11	-10	-9	-9	12
-5	-5	-6	-6	-7	-7	-7	-6	-4	-4	-4	-4	13
-3	-5	-7	-8	-9	-8	-7	-7	-7	-7	-6	-5	14
-2	-3	-4	-4	-3	-4	-3	-1	0	0	1	1	15

1884.

April.

Maj.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Maj.	16	1	1	1	1	-4	-5	-7	-8	-9	-6	-4	-2
	17	3	4	3	3	3	2	1	-2	-5	-6	-6	-5
	18	-6	-6	-6	-6	-4	-5	-6	-7	-9	-11	-10	-9
	19	-2	-2	-1	0	-1	-2	-3	-4	-8	-9	-9	-9
	20	-9	-3	2	3	0	-2	-6	-7	-7	-6	-6	-5
	21	-8	-6	-3	-1	4	3	6	4	0	-2	-5	-6
	22	-4	-5	-6	-6	0	0	0	-1	-6	-8	-9	-9
	23	-11	-12	-12	-11	-9	-8	-6	-6	-6	-7	-8	-10
	24	-11	-10	-9	-8	-5	-3	-2	-1	-2	-4	-6	-9
	25	-6	-5	-5	-5	-3	-2	0	2	4	4	1	0
	26	-5	-6	-6	-7	-7	-6	-6	-5	-2	-1	-2	-1
	27	-7	-10	-11	-12	-12	-10	-9	-8	-5	-3	-2	-1
	28	-7	-8	-8	-9	-8	-8	-6	-5	-2	1	3	2
	29	-6	-7	-8	-8	-7	-9	-9	-9	-7	-3	-3	-2
	30	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-11	-11	-11	-9	-8	-7
	31	-4	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-10
Juni.	1	-5	-4	-3	-3	-4	-5	-6	-6	-8	-10	-10	-11
	2	-6	-6	-5	-5	-3	-1	-1	-3	-6	-7	-8	-7
	3	-8	-7	-5	-4	-1	-1	-2	-2	-3	-5	-8	-7
	4	-5	-3	-3	-3	0	0	-1	-1	-1	-2	-3	-2
	5	-4	-4	-5	-6	-6	-5	-5	-5	-4	-4	-5	-4
	6	-5	-6	-4	-2	-1	0	0	0	-2	-1	-1	-1
	7	-2	-3	-3	-4	-2	-1	0	1	1	0	-1	-1
	8	-3	-2	-6	-4	-3	-1	0	0	-1	-3	-5	-4
	9	-8	-8	-9	-10	-8	-6	-4	-3	-1	-1	-1	-1
	10	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-2	-1	0	0	-1	-1
	11	-3	-3	-7	-8	-9	-8	-7	-6	-3	-1	-1	-1
	12	-6	-6	-6	-7	-6	-6	-6	-6	-4	-2	-4	-3
	13	5	4	2	0	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-5	-4
	14	-5	-5	-4	-6	-7	-6	-6	-5	-2	0	2	1
	15	8	8	7	6	5	3	0	0	-1	-1	1	0
	16	-1	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-3	-2	0	-1
	17	2	2	1	0	0	0	0	-1	-3	-3	-3	-2
	18	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-3	-6	-8	-9	-8

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	1	2	3	16
-5	-5	-6	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-6	-6	17
-6	-5	-2	-1	2	0	-1	-3	-4	-3	-3	-3	18
-6	-5	-6	-5	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-8	-8	19
-7	-8	-8	-6	-5	-5	-5	-4	-3	-5	-7	-9	20
-8	-8	-9	-7	-6	-6	-5	-4	-3	-4	-4	-4	21
-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-8	-7	-8	-9	-10	22
-12	-11	-10	-9	-6	-5	-5	-6	-7	-8	-10	-11	23
-9	-8	-8	-6	-3	1	3	3	2	-3	-6	-9	24
-2	-3	-5	-5	-4	-3	0	2	2	3	3	-4	25
-2	-6	-6	-7	-9	-9	-8	-7	-6	-6	-6	-6	26
-7	-9	-10	-11	-10	-9	-7	-6	-5	-4	-4	-5	27
1	-1	-3	-4	-3	-3	-3	-4	-6	-7	-7	-6	28
0	0	-3	-3	-5	-5	-5	-6	-7	-6	-6	-5	29
-5	-4	-3	-3	-5	-6	-7	-8	-8	-7	-6	-5	30
-8	-6	-4	-3	-3	-4	-6	-7	-7	-7	-6	-6	31
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-5	-7	-8	-8	-8	-8	1
-8	-7	-6	-4	-2	-1	-1	-3	-5	-7	-9	-9	2
-8	-7	-6	-5	-2	-1	-1	-2	-4	-5	-6	-7	3
5	-6	-4	-3	-2	-1	-1	-1	-2	-3	-4	-4	4
8	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-2	-3	-4	-4	5
2	-3	-4	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	6
3	-3	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	7
6	-6	-8	-8	-8	-8	-7	-6	-6	-6	-7	-7	8
2	-3	-3	-3	-2	-1	0	1	1	1	1	0	9
3	-3	-3	-3	-4	-5	-4	-3	-3	-2	-2	-3	10
3	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-4	-5	11
4	-4	-4	-4	-3	-3	-2	0	2	5	5	6	12
4	-3	-3	-3	-6	-7	-8	-9	-7	-5	-4	-4	13
3	4	5	5	6	6	6	6	7	8	9	8	14
2	2	3	3	1	-1	-2	-3	-4	-3	-2	-2	15
4	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	16
0	0	1	1	0	0	-1	-2	-3	-3	-4	-4	17
7	-6	-5	-3	-1	0	0	-1	-3	-4	-5	-6	18

1884.

Maj.

Juni.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884													
Juni.	19	- 5	- 4	- 3	- 3	- 1	- 1	- 1	- 1	- 3	- 4	- 6	- 6
	20	- 3	- 3	- 2	0	4	5	3	2	- 1	- 2	- 3	- 3
	21	- 3	- 3	- 3	- 2	2	3	4	4	1	- 1	- 2	- 3
	22	- 5	- 5	- 4	- 3	- 1	1	3	3	3	2	1	0
	23	- 2	- 2	- 2	- 2	0	1	2	2	4	4	2	0
	24	1	1	2	3	- 2	- 1	1	2	2	2	0	0
	25	0	- 2	- 4	- 4	- 3	- 1	1	2	2	3	0	- 1
	26	14	12	10	8	8	8	9	10	10	10	8	8
	27	2	0	- 1	- 3	- 4	- 5	- 3	- 1	1	2	2	2
	28	- 4	- 2	0	- 1	- 2	- 3	- 3	- 3	1	4	5	5
	29	0	0	- 1	- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 8	- 8	- 8
	30	- 3	- 2	0	0	0	0	- 1	- 2	- 5	- 6	- 7	- 7
Juli.	1	- 5	- 5	- 3	- 2	- 1	- 1	- 1	- 2	- 4	- 6	- 7	- 7
	2	- 7	- 6	- 5	- 3	- 1	0	0	0	- 3	- 4	- 7	- 7
	3	- 7	- 6	- 5	- 4	- 0	1	1	2	0	- 2	- 4	- 4
	4	- 6	- 5	- 4	- 4	- 2	0	0	0	0	- 1	- 2	- 2
	5	- 7	- 7	- 6	- 6	- 4	- 2	- 1	- 1	0	0	- 2	- 2
	6	- 4	- 4	- 4	- 4	- 3	0	0	0	2	1	0	0
	7	- 2	- 3	- 3	- 3	- 3	- 2	- 1	- 1	0	- 1	- 2	- 2
	8	- 3	- 4	- 5	- 5	- 4	- 3	- 1	0	0	0	- 1	- 1
	9	- 2	- 2	- 3	- 4	- 5	- 4	- 3	- 3	- 1	- 1	- 1	- 1
	10	- 4	- 5	- 5	- 6	- 6	- 6	- 5	- 4	- 3	- 2	- 1	- 1
	11	- 2	- 3	- 4	- 6	- 6	- 6	- 5	- 4	- 2	- 1	- 1	- 1
	12	- 2	- 3	- 4	- 6	- 9	- 9	- 8	- 7	- 6	- 4	- 3	- 3
	13	- 4	- 4	- 4	- 4	- 6	- 6	- 6	- 6	- 5	- 3	- 2	- 2
	14	- 3	- 4	- 4	- 4	- 6	- 7	- 8	- 8	- 4	- 3	- 2	- 2
	15	0	1	2	4	3	1	- 1	- 3	- 5	- 5	- 4	- 4
	16	0	1	2	2	2	1	- 1	- 1	- 5	- 5	- 5	- 5
	17	- 8	- 6	- 4	- 2	- 2	- 3	- 3	- 3	- 4	- 7	- 8	- 8
	18	- 1	0	1	2	4	4	4	3	- 1	- 3	- 3	- 3
	19	- 6	- 4	- 3	- 2	5	0	- 2	- 3	- 2	- 2	- 2	- 2
	20	- 2	0	1	2	6	8	8	9	8	6	4	4
	21	- 1	- 2	- 1	0	2	4	6	8	7	6	6	6
	22	- 6	- 6	- 6	- 6	- 2	- 1	2	3	2	0	- 1	- 1

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-6	-6	-4	-3	1	1	0	0	0	-1	-2	-2	19
-3	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-3	-3	20
-3	-3	-1	0	2	2	0	-1	-3	-4	-4	-5	21
-2	-2	-2	0	2	3	3	3	0	0	-1	-1	22
-1	-2	-3	-2	0	2	2	3	3	2	1	1	23
0	0	0	0	2	2	3	4	5	5	3	2	24
-3	-1	0	2	2	2	5	8	10	12	14	16	25
5	3	0	-1	-5	-5	-2	-2	0	1	3	2	26
2	2	2	2	2	2	0	-2	-4	-4	-5	-5	27
5	3	0	0	0	0	-1	-2	-2	-1	0	0	28
-7	-6	-4	-4	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-6	-5	29
-7	-5	-4	-3	-1	0	-1	-2	-3	-3	-4	-4	30
-8	-7	-5	-4	0	1	-1	-2	-4	-6	-8	-8	1
-9	-8	-7	-5	-2	0	0	0	-2	-4	-6	-8	2
-5	-5	-5	-5	-4	-2	-1	0	1	-3	-5	-6	3
-4	-5	-5	-5	-5	-4	-3	-2	0	-2	-4	-6	4
-5	-5	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	5
-3	-3	-2	-1	0	1	0	0	-1	-2	-2	-2	6
-2	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-2	7
-3	-3	-3	-2	-1	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2	8
-3	-4	-5	-5	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-3	9
-1	-2	-3	-3	-5	-5	-4	-3	-2	-1	0	-1	10
-1	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	11
-3	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-3	-3	-3	12
-2	-4	-6	-6	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-3	-3	13
-5	-6	-7	-6	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-1	14
1	3	1	1	-3	-5	-5	-4	-4	-3	-1	-1	15
-2	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-8	-8	16
-3	0	2	2	2	2	2	1	1	0	-1	-1	17
-2	-1	0	1	3	5	5	5	5	1	-3	-7	18
-5	-5	-3	-2	2	4	3	1	-1	-1	-2	-2	19
-1	-2	-2	-1	0	3	4	5	5	4	2	0	20
-4	-5	-6	5	3	1	0	0	1	-1	-2	-4	21
-3	-3	-3	-3	-1	1	2	3	3	0	-3	-5	22

1881.

Juni.

Juli.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Juli.	23	- 6	- 6	- 6	- 6	- 5	- 4	- 3	- 3	- 2	- 2	- 4	- 5
	24	- 8	-10	-12	-13	-12	- 9	- 6	- 5	- 3	- 1	- 2	- 2
	25	- 2	- 1	0	- 3	- 2	0	4	6	7	6	2	0
	26	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 2	2	4	6	8	7	7
	27	0	0	- 1	- 1	- 4	- 4	- 3	- 1	1	1	1	- 1
	28	1	0	- 1	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	0	- 7
	29	- 2	- 2	- 1	- 1	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 4
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	- 1	- 2	- 2	- 3
	31	- 1	1	2	2	1	0	- 2	- 2	- 3	- 4	- 4	- 4
Aug.	1	0	2	5	6	6	3	1	1	0	2	3	4
	2	0	0	0	0	1	2	1	3	3	3	0	-
	3	- 4	- 4	- 5	- 4	- 3	- 1	0	1	2	2	0	0
	4	2	0	1	2	6	8	8	8	7	6	5	4
	5	1	1	1	3	5	6	7	7	7	7	6	5
	6	1	0	0	- 1	- 1	1	3	3	3	3	2	1
	7	- 2	- 3	- 4	- 5	- 5	- 3	- 2	- 1	0	0	0	-
	8	- 5	- 6	- 7	- 7	- 7	- 5	- 3	- 3	- 2	- 1	- 1	-
	9	- 4	- 5	- 6	- 6	- 7	- 7	- 7	- 6	- 4	- 3	- 2	-
	10	- 3	- 4	- 5	- 7	- 8	- 7	- 6	- 5	- 3	- 3	- 2	-
	11	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 3	- 3	- 2	- 1	0	0	-
	12	0	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 3	- 2	- 1	0	0	-
	13	- 4	- 3	- 2	- 1	- 2	- 4	- 6	- 7	- 8	- 8	- 8	-
	14	- 4	- 3	- 2	- 1	- 2	- 5	- 5	- 6	- 8	- 7	- 7	-
	15	- 4	- 3	- 2	- 1	- 1	- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 6	-
	16	- 6	- 6	- 4	- 2	- 2	- 1	- 1	- 2	- 4	- 7	- 8	-
	17	- 5	- 4	- 2	- 1	0	0	0	0	- 2	- 4	- 6	-
	18	-11	- 9	- 8	- 6	- 4	- 3	- 2	- 2	- 3	- 5	- 6	-
	19	- 3	- 3	- 3	- 2	0	1	2	1	1	0	- 1	-
	20	- 5	- 5	- 4	- 4	- 2	- 2	1	1	1	0	- 1	-
	21	- 5	- 6	- 6	- 4	- 1	- 1	0	0	- 1	- 1	- 3	-
	22	- 4	- 4	- 5	- 4	- 4	- 3	- 1	0	0	0	- 2	-
	23	- 5	- 6	- 6	- 6	- 5	- 3	- 2	- 2	- 2	- 2	- 3	-
	24	- 4	- 6	- 7	- 7	- 6	- 6	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	-
	25	- 4	- 5	- 6	- 7	- 7	- 7	- 7	- 6	- 6	- 6	- 5	-

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-7	-9	-10	-10	-10	-9	-9	-8	-7	-6	-6	-5	23
-4	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-4	24
-3	-3	-4	-4	-4	-3	0	1	2	2	3	2	25
5	3	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	26
-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-1	0	1	1	27
-1	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-3	-2	-2	28
-3	-2	-2	-1	0	0	-1	-2	-3	-3	-3	-2	29
-2	-1	0	0	2	2	0	-1	-2	-3	-4	-3	30
-3	-3	-1	-1	0	2	2	2	3	0	-2	-1	31
2	0	0	1	3	6	6	5	4	2	1	0	1
0	0	0	1	3	4	5	4	3	1	-1	-2	2
-3	-3	-4	-2	-1	0	2	4	5	6	5	4	3
2	1	1	1	3	3	4	4	4	4	3	3	4
2	1	0	0	0	2	4	5	5	4	4	2	5
1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	0	-1	6
-2	-3	-4	-5	-5	-5	-3	-1	0	0	-1	-3	7
-2	-3	-3	-4	-4	-4	-2	-1	0	0	0	-3	8
-3	-4	-5	-6	-8	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-3	9
-2	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-3	-3	-1	0	0	10
0	-1	-1	-2	-3	-3	-2	-1	0	0	0	0	11
0	0	-1	-1	-3	-3	-4	-5	-5	-5	-4	-4	12
-5	-3	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-5	13
-5	-4	-4	-3	-3	-4	-6	-6	-5	-5	-5	-4	14
-3	-2	-1	0	0	-2	-3	-3	-3	-4	-5	-5	15
-6	-4	-3	-2	-1	-1	-2	-3	-5	-7	-8	-7	16
-9	-8	-6	-5	-3	-3	-3	-4	-6	-8	-9	-10	17
-8	-8	-6	-5	-2	0	1	1	0	-2	-3	-3	18
-4	-5	-5	-5	-2	0	-1	-1	0	-2	-3	-4	19
-4	-4	-4	-4	1	3	3	3	2	0	-2	-3	20
-4	-5	-5	-5	-3	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-3	21
-5	-5	-6	-5	-4	-3	-2	-1	-1	-1	-3	-4	22
-4	-5	-4	-5	-6	-5	-3	-1	0	0	0	-2	23
-5	-6	-6	-6	-7	-8	-8	-7	-6	-4	-3	-3	24
-6	-7	-7	-8	-9	-9	-8	-8	-7	-7	-6	-5	25

1884.

Juli.

Aug.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Aug.	26	-4	-3	-3	-3	-6	-6	-4	-3	2	3	3	3
	27	7	6	4	3	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	28	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	29	-7	-8	-7	-7	-5	-5	-7	-8	-13	-16	-19	-20
	30	-9	-7	-5	-3	-1	0	1	0	-1	-2	-1	-2
	31	-4	-3	-1	0	1	1	1	0	-2	-3	-5	-6
Sept.	1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-3	-5	-6
	2	-16	-14	-12	-10	-5	-3	-1	-1	-1	-2	-2	-2
	3	-3	-2	-1	0	0	0	0	1	1	-1	-1	-1
	4	-6	-7	-6	-5	-2	-1	-1	-1	-2	-3	-5	-6
	5	-8	-8	-8	-8	-5	-3	-2	0	1	-1	-2	-2
	6	-2	-3	-3	-3	-1	0	2	3	4	5	2	-1
	7	1	0	-2	-5	-1	0	2	3	3	2	1	-1
	8	-14	-14	-14	-14	-13	-10	-6	-5	-1	0	-1	-1
	9	1	-2	-4	-5	-3	-2	1	3	6	6	5	5
	10	-5	-6	-7	-8	-10	-10	-10	-8	-6	-6	-7	-7
	11	-6	-6	-6	-6	-7	-8	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	12	-3	-3	-3	-3	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-9	-9
	13	-8	-7	-6	-5	-5	-6	-8	-9	-12	-13	-12	-11
	14	-8	-6	-3	-2	-1	-1	-2	-4	-7	-8	-10	-10
	15	-10	-8	-7	-6	-5	-5	-5	-5	-7	-9	-11	-11
	16	-11	-11	-10	-9	-5	-4	-3	-3	-4	-6	-10	-11
	17	-15	-15	-15	-15	-12	-11	-7	-6	-7	-8	-9	-11
	18	-10	-9	-7	-5	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4
	19	-7	-9	-11	-12	-10	-8	-6	-5	-5	-6	-7	-7
	20	-6	-6	-6	-5	-3	-2	-1	-1	0	0	-3	-3
	21	-9	-10	-10	-10	-8	-7	-7	-7	-8	-8	-7	-7
	22	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-5	-5	-4	-6	-6	-6
	23	-5	-5	-5	-5	-4	-3	-2	-2	2	2	2	2
	24	3	2	1	0	-1	-1	0	2	3	3	3	3
	25	-2	-1	-1	-3	-5	-6	-8	-8	-8	-6	-6	-6
	26	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	27	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-3	-3	-4	-4
	28	-3	-3	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4

Eftermiddag.												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	9	26
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-3	-2	-2	27
-2	-2	-3	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	28
-20	-18	-18	-17	-14	-12	-12	-11	-10	-10	-10	-10	29
-4	-3	0	1	2	3	0	0	-1	-2	-4	-5	30
-6	-5	-3	-1	2	2	0	-1	-2	-3	-3	-3	31
-6	-7	-8	-9	-10	-10	-9	-8	-9	-11	-14	-15	1
-3	-3	-2	-2	0	2	3	3	2	2	-1	-3	2
-4	-5	-4	-4	-3	-2	-1	-1	-2	-3	-4	-5	3
-5	-3	-3	-2	0	0	-2	-4	-5	-5	-6	-7	4
-6	-6	-6	-7	-6	-3	-1	1	3	3	1	-1	5
-6	-7	-6	-4	1	5	8	7	7	6	5	3	6
-8	-10	-11	-11	-12	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	7
-6	-7	-9	-8	-7	-6	-3	0	3	5	6	4	8
0	-1	-3	-4	-4	-3	-1	0	1	0	-1	-3	9
-8	-9	-8	-8	-9	-10	-10	-11	-11	-9	-7	-6	10
-8	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-11	-11	-9	-6	11
-8	-7	-7	-7	-8	-9	-10	-11	-13	-14	-15	-12	12
-8	-6	-5	-5	-5	-6	-8	-10	-11	-12	-11	-10	13
-8	-6	-3	-2	-2	-3	-5	-6	-9	-10	-11	-12	14
-10	-7	-6	-5	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-11	-11	15
-13	-13	-11	-10	-8	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	16
-13	-14	-13	-12	-10	-8	-7	-7	-7	-8	-9	-10	17
-6	-7	-7	-7	-4	-3	-2	-1	-1	-2	-3	-5	18
-7	-7	-7	-8	-6	-5	-4	-3	-2	-2	-3	-4	19
-8	-9	-9	-9	-7	-4	-2	-1	0	-2	-4	-6	20
-8	-8	-8	-9	-9	-8	-7	-5	-4	-3	-2	-3	21
-9	-9	-10	-10	-10	-10	-8	-5	-3	-3	-2	-3	22
0	-2	-2	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-3	-2	0	23
1	-1	-2	-2	-3	-4	-3	-3	-1	-1	0	-1	24
-7	-7	-7	-7	-9	-9	-8	-7	-5	-3	0	2	25
2	2	2	3	3	2	1	0	-1	-1	-1	0	26
-2	-2	-1	-2	-3	-3	-5	-5	-6	-3	-1	-3	27
-1	0	1	2	2	3	4	4	3	2	1	-2	28

1884.

Aug.

Sept.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Sept.	29	- 2	- 1	0	1	0	- 1	- 3	- 3	- 5	- 6	- 6	- 6
	30	- 2	- 1	0	1	3	5	5	5	4	4	3	2
Okt.	1	- 7	- 7	- 7	- 7	- 6	- 5	- 5	- 6	- 6	- 7	- 9	- 10
	2	- 5	- 3	- 2	- 3	- 4	- 2	1	1	3	3	2	1
	3	1	3	4	1	0	0	- 1	0	1	1	- 2	- 4
	4	- 9	- 9	- 9	- 9	- 2	0	4	6	6	4	0	- 2
	5	0	0	0	0	3	3	3	4	4	3	1	- 2
	6	- 3	- 5	- 6	- 7	- 6	- 6	- 6	- 5	- 6	- 5	- 5	- 6
	7	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 8	- 5	- 3	- 1	- 1	- 1	- 2
	8	- 2	- 3	- 4	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 4	- 2	- 1	- 1
	9	1	1	1	2	- 4	- 4	- 3	- 2	2	3	3	3
	10	- 2	- 2	- 3	- 4	- 8	- 9	- 9	- 8	- 4	- 3	- 5	- 4
	11	- 4	- 3	- 3	- 3	- 7	- 7	- 8	- 6	- 7	- 7	- 8	- 8
	12	- 3	- 1	- 1	- 1	- 2	- 3	- 3	- 3	- 3	- 2	- 1	- 1
	13	1	- 4	- 2	0	0	2	1	0	3	4	4	4
	14	4	6	9	11	11	12	15	14	5	0	- 3	- 3
	15	- 3	- 1	0	3	5	5	2	2	- 3	- 3	- 4	- 4
	16	- 4	- 2	- 2	- 3	0	3	7	9	9	9	5	5
	17	14	12	11	13	14	19	23	24	23	20	16	14
	18	16	14	14	14	16	18	20	21	17	10	6	6
	19	5	4	2	- 2	- 4	- 4	- 1	- 1	0	1	0	0
	20	12	13	13	13	12	13	17	18	20	19	16	14
	21	8	7	6	5	6	6	6	5	3	3	2	2
	22	1	0	0	- 1	0	2	2	2	0	0	0	0
	23	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	4	4
	24	- 1	- 2	- 3	- 4	- 4	- 4	- 4	- 3	- 3	- 3	- 4	- 4
	25	- 2	- 1	- 1	0	- 1	- 2	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	- 1
	26	1	0	0	0	2	1	0	- 1	2	0	0	0
	27	14	14	13	13	13	14	13	15	15	20	20	20
	28	37	37	30	35	32	29	27	25	20	15	11	10
	29	0	- 1	- 2	- 1	1	8	12	15	20	23	25	25
	30	6	5	6	7	8	8	4	3	0	- 3	- 5	- 5
	31	- 8	- 7	- 8	- 8	- 9	- 7	- 4	- 4	- 4	- 4	- 5	- 5

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-4	-2	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-4	-3	29
-2	2	3	4	6	6	5	4	1	-2	-5	-7	30
-12	-12	-12	-12	-10	-8	-6	-6	-6	-6	-6	-6	1
0	0	-1	0	3	6	8	7	5	1	1	0	2
-6	-8	-8	-6	-5	-3	-3	-3	-3	-5	-8	-9	3
-2	-1	0	1	5	6	6	5	5	3	1	0	4
-3	-2	-1	-1	0	1	1	1	2	1	0	-1	5
-8	-9	-10	-12	-11	-8	-6	-4	-3	-2	-2	-3	6
-4	-6	-6	-7	-8	-7	-5	-3	-2	0	0	-1	7
-3	-6	-8	-9	-8	-7	-6	-4	-2	0	1	1	8
-2	-3	-3	-4	-4	-5	-4	-3	-2	-1	0	-1	9
-7	-7	-9	-9	-10	-10	-12	-12	-12	-10	-8	-6	10
-7	-4	-2	-2	-3	-6	-8	-9	-10	-8	-7	-5	11
-3	-5	-6	-7	-7	-6	-7	-8	-8	-6	-3	-1	12
2	2	5	5	6	7	6	4	1	0	1	2	13
2	2	2	3	6	5	2	1	0	-3	-6	-4	14
-1	0	0	0	0	0	-1	-3	-4	-5	-6	-5	15
1	3	7	9	12	12	14	15	16	17	17	16	16
10	10	13	15	21	26	29	30	30	28	24	20	17
3	5	7	7	11	12	12	12	12	10	8	6	18
-4	-4	-3	-3	0	6	7	8	9	10	12	12	19
9	9	8	8	9	12	14	14	15	13	10	9	20
1	1	1	-3	0	-7	-6	-4	-2	1	2	2	21
1	2	2	2	1	1	1	2	3	5	7	7	22
1	0	-2	-2	-2	-3	-4	-4	-3	-1	1	0	23
-4	-5	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-3	-3	24
-1	-1	0	0	2	0	-1	-2	-1	0	1	2	25
-1	2	4	4	3	1	2	3	4	6	11	14	26
27	30	35	38	42	42	40	39	37	37	37	37	27
7	6	6	5	3	2	-1	-4	-1	-7	-4	-1	28
29	30	32	32	31	30	27	23	18	13	9	7	29
-5	-5	-6	-6	-3	-1	0	0	-1	-2	-3	-6	30
-9	-8	-8	-7	-4	-3	-3	-3	-4	-6	-7	-7	31

1884.

Sept.

Okt.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Nov.	1	-6	-5	-3	-3	-2	-1	-1	0	-2	-4	-6	-6
	2	-10	-11	-13	-13	-11	-9	-8	-8	-8	-9	-12	-14
	3	-12	-14	-15	-16	-13	-11	-9	-9	-9	-9	-9	-10
	4	0	0	1	2	4	6	6	7	6	6	3	0
	5	-2	-4	-6	-8	-6	-8	-8	-8	-9	-10	-12	-14
	6	-2	-2	-3	-4	-2	1	4	6	8	6	2	2
	7	13	10	8	5	2	1	2	2	4	4	3	3
	8	-7	-7	-8	-8	-10	-10	-8	-7	-4	-2	0	-2
	9	9	9	8	7	7	5	5	4	3	3	3	4
	10	5	6	7	6	5	5	4	4	3	2	4	6
	11	4	5	6	6	7	7	4	-2	-3	-5	-3	-2
	12	-8	-7	-6	-4	-2	0	1	1	-3	-6	-7	-2
	13	-17	-17	-17	-16	-11	-8	-7	-6	-7	-10	-13	-10
	14	-5	-5	-4	-3	-1	1	1	3	-1	-2	-3	-1
	15	-4	-5	-5	-5	-3	-2	0	0	-1	-2	-4	-1
	16	-4	-4	-5	-5	-3	-2	0	0	2	2	1	-1
	17	-4	-5	-5	-4	-3	-3	-2	-1	0	0	0	-1
	18	-1	-1	-2	-2	-1	0	1	1	1	1	1	1
	19	9	8	7	5	5	5	5	4	5	5	3	4
	20	-2	-3	-4	-5	-5	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-1
	21	-6	-6	-6	-6	-5	-4	-3	-3	3	5	9	1
	22	-3	-6	-7	-8	-9	-9	-9	-8	-8	-5	-4	-1
	23	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-4	-12	-6	-3	0	-1
	24	6	5	4	3	4	3	2	2	-5	-5	-4	-1
	25	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-3	-2	-2	-1
	26	-3	0	3	4	5	4	2	0	-3	-3	-2	-1
	27	-6	-4	0	3	5	6	3	2	-2	-4	-6	-1
	28	-1	0	1	4	5	4	1	1	-3	-4	-5	-1
	29	3	6	8	9	8	6	3	2	-1	-3	-6	-1
	30	-6	-5	-5	-4	0	1	3	3	0	-2	-5	-1
Dec.	1	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-2	-3	-2	0	-1	-1
	2	-2	-3	-4	-6	-2	-3	3	3	3	2	-1	-1
	3	-6	-7	-7	-6	-4	-4	-5	-5	-10	-13	-16	-2
	4	-15	-16	-16	-17	-12	-10	-5	-2	1	0	0	-1

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-7	-8	-7	-7	-7	-5	-4	-3	-3	-5	-6	-9	1
-16	-17	-16	-16	-14	-11	-9	-8	-6	-6	-7	-9	2
-12	-13	-13	-12	-6	-3	-1	2	5	5	4	2	3
-2	-4	-5	-5	-4	-2	0	1	2	2	1	0	4
-16	-16	-15	-15	-11	-9	-5	-4	0	2	4	1	5
1	0	-1	-1	-1	0	2	3	5	6	9	12	6
1	-1	-3	-3	-6	-9	-10	-12	-11	-10	-9	-8	7
-3	-3	-3	-1	-1	-2	-1	0	3	5	7	8	8
4	5	4	4	1	0	-1	-1	-1	0	1	3	9
9	12	14	14	13	12	9	8	7	6	5	4	10
-2	-3	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-5	-7	-7	11
-8	-8	-6	-6	-4	-3	-4	-6	-8	-12	-15	-16	12
-17	-15	-12	-10	-4	0	0	-1	-1	-3	-6	-6	13
-5	-6	-5	-5	-3	0	1	2	2	1	-1	-3	14
-7	-7	-7	-7	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-3	-3	15
-2	-3	-4	-5	-3	-1	0	1	2	0	-3	-4	16
1	-2	-3	-3	-2	0	2	5	5	4	2	0	17
0	0	0	0	1	2	3	4	5	7	8	9	18
0	-1	-1	-1	0	1	2	3	4	3	2	0	19
-2	-3	-4	-5	-10	-10	-10	-10	-9	-8	-7	-6	20
10	6	5	3	4	1	3	5	7	6	4	1	21
-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-5	22
6	8	8	8	5	3	3	4	6	8	9	7	23
-4	-3	-3	-3	-2	-3	-6	-7	-7	-7	-6	-3	24
0	2	3	3	3	0	-3	-5	-7	-7	-7	-6	25
5	9	11	11	6	4	2	1	0	-3	-5	-6	26
-3	0	3	3	5	5	4	2	-1	-3	-3	-2	27
-6	-4	-3	-2	3	5	4	3	0	-1	-1	0	28
-10	-6	-4	-3	2	1	1	0	-1	-1	-2	-4	29
-8	-8	-6	-4	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-4	-4	30
-4	-2	-3	-4	-3	-1	5	4	3	2	1	0	1
-5	-6	-7	-7	-4	-2	-1	0	-1	-1	-2	-4	2
-26	-29	-30	-32	-29	-25	-23	-20	-16	-15	-15	-15	3
-6	-6	-6	-5	-2	-3	1	5	9	9	8	6	4

1884.

Nov.

Dec.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1884.													
Dec.	5	4	2	-1	-3	-1	-2	-3	-5	-4	-1	-3	-3
	6	8	6	4	3	5	3	1	2	6	6	5	4
	7	-5	-5	-5	-4	-5	-3	-1	0	2	2	4	7
	8	9	9	9	8	5	3	-1	-2	-1	0	1	4
	9	6	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7
	11	-1	-2	-2	-3	-1	0	0	0	-4	-8	-10	-10
	12	3	4	6	9	11	12	12	12	9	8	6	7
	13	7	7	8	8	9	9	6	5	1	0	-2	-3
	14	7	8	8	8	5	5	5	6	6	6	7	7
	15	2	3	4	6	4	2	0	0	6	9	12	12
	16	17	16	14	12	19	20	21	22	18	15	9	5
	17	6	4	2	-2	-2	-2	-5	-7	-7	-4	-1	-1
	18	2	2	2	2	5	6	10	10	13	13	12	8
	19	4	2	0	-2	-6	-8	-9	-9	-8	-8	-11	-12
	20	8	8	8	8	10	11	13	14	13	12	10	8
	21	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5
	22	-2	-1	-2	0	-2	-2	-2	-1	0	1	3	4
	23	-2	-3	-3	-3	-3	-3	0	-3	-5	-4	-4	-4
	24	-1	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-3	-3	-3	-3
	25	-1	-1	-1	-2	-4	-6	-6	-6	-9	-10	-11	-11
	26	2	3	3	3	1	0	-2	-2	-5	-7	-8	-8
	27	-8	-7	-6	-2	0	0	-1	-1	-6	-8	-8	-8
	28	-4	-3	-1	0	1	1	1	0	-3	-4	-7	-8
	29	-10	-10	-11	-11	-8	-7	-6	-6	-5	-7	-10	-11
	30	-7	-8	-9	-8	-3	-2	0	1	0	0	-3	-3
1885.	31	-5	-4	-4	-3	0	2	3	4	3	0	3	4
Jan.	1	-7	-9	-10	-9	-7	-5	-4	-3	-3	-4	-7	-9
	2	-8	-10	-13	-15	-14	-12	-11	-10	-7	-7	-8	-11
	3	-9	-11	-13	-15	-13	-12	-8	-8	-6	-5	-3	-6
	4	-6	-7	-8	-9	-8	-7	-5	-5	-4	-1	-1	-1
	5	-3	-5	-7	-8	-9	-8	-7	-6	-4	-4	-4	-4
	6	-12	-13	-14	-16	-18	-19	-20	-19	-16	-13	-10	-8
	7	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-5	-2	0	1	3	6	8	10	11	11	11	10	5
2	0	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-5	-5	-5	-4	6
8	10	8	8	5	3	2	3	4	5	7	8	7
4	2	1	1	2	2	3	2	2	3	4	5	8
12	13	14	14	12	9	5	6	7	7	7	7	9
7	7	7	8	8	8	7	5	3	1	0	0	10
9	-5	-3	-1	0	0	0	1	1	1	1	2	11
7	9	12	12	13	11	10	10	9	8	8	8	12
4	-2	-1	-2	-3	-4	-1	2	5	5	5	6	13
7	6	1	-1	-6	-7	6	6	6	5	3	2	14
11	11	10	11	17	22	24	23	22	21	20	18	15
3	4	5	6	10	10	10	10	10	8	8	6	16
4	-5	-5	-4	-2	-1	0	2	4	4	4	2	17
6	5	5	5	7	8	8	9	10	9	8	6	18
12	-14	-14	-14	-8	-3	3	6	9	9	8	8	19
5	3	3	3	5	5	6	7	7	8	8	7	20
2	1	0	-1	-4	-6	-6	-6	-6	-6	-5	-3	21
3	2	1	0	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-2	-2	22
2	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-5	-4	-3	-2	23
1	1	2	2	1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-1	24
7	-3	0	1	3	2	1	0	-2	-1	0	1	25
7	-5	-3	-3	-3	-2	-3	-4	-7	-8	-8	-9	26
6	-4	-2	-1	0	0	-4	-4	-5	-6	-6	-5	27
7	-7	-3	-3	0	1	0	-1	-3	-7	-9	-10	28
11	-11	-9	-7	-2	1	2	2	0	-2	-4	-5	29
9	-11	-13	-11	-8	-7	-3	0	1	-2	-3	-4	30
6	-6	-5	-5	-3	-2	-1	1	3	1	-2	-5	31
13	-15	-16	-16	-15	-13	-11	-8	-5	-4	-4	-6	1
14	-16	-18	-18	-18	-17	-12	-11	-9	-7	-5	-6	2
9	-12	-14	-15	-14	-13	-10	-7	-5	-2	-1	-3	3
4	-5	-7	-7	-8	-9	-7	-5	-4	-3	-2	-2	4
4	-5	-7	-8	-10	-11	-11	-10	-9	-8	-8	-10	5
6	-7	-8	-8	-9	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	6
6	8	8	8	7	5	4	2	1	0	0	0	7

1884.

Dec.

1885.

Jan.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885.													
Jan.	8	1	3	4	4	2	1	-1	-3	-5	-5	-4	-3
	9	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-4	-8	-9	-9	-10	-10
	10	-10	-9	-7	-5	-4	-3	-3	-4	-7	-10	-11	-10
	11	-9	-8	-8	-8	-7	-9	-10	-10	-11	-12	-15	-11
	12	-4	-4	-5	-4	-2	-3	-4	-5	-3	-3	-3	-3
	13	-8	-9	-10	-10	-9	-8	-5	-5	-4	-5	-6	-6
	14	-3	-5	-7	-9	-8	-6	-6	-5	-5	-4	-4	-4
	15	-1	-3	-5	-7	-5	-4	-3	-3	-3	-4	-5	-5
	16	-9	-10	-11	-12	-12	-11	-7	-7	-7	-6	-6	-6
	17	-8	-11	-14	-16	-15	-14	-13	-13	-12	-11	-11	-11
	18	-10	-12	-14	-15	-13	-12	-12	-11	-9	-9	-8	-8
	19	-15	-17	-18	-18	-15	-14	-10	-10	-10	-11	-10	-11
	20	-16	-16	-17	-18	-17	-17	-15	-15	-13	-12	-12	-12
	21	-9	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-9	-8	-7	-7
	22	-10	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-9	-10	-12	-11
	23	-12	-12	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11
	24	-11	-11	-10	-10	-10	-11	-13	-14	-15	-14	-14	-14
	25	-14	-13	-13	-13	-11	-10	-10	-11	-16	-17	-18	-17
	26	-16	-15	-13	-11	-14	-12	-12	-13	-16	-18	-19	-18
	27	-18	-14	-12	-11	-8	-7	-6	-6	-10	-13	-14	-13
	28	-12	-12	-10	-8	-6	-4	-4	-4	-6	-8	-10	-9
	29	-10	-11	-9	-6	-3	0	-1	-1	-3	-5	-8	-7
	30	-9	-9	-8	-7	-4	-2	0	0	-1	-2	-5	-4
	31	-11	-11	-10	-9	-6	-5	-5	-4	-6	-8	-10	-9
Febr.	1	-7	-9	-10	-8	-5	-2	1	2	3	2	1	1
	2	-8	-11	-13	-13	-10	-7	-3	0	-2	-3	-4	-4
	3	-6	-11	-8	-7	-7	-9	-4	-4	-4	-6	-8	-7
	4	-2	-3	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-5	-4	-2	-2
	5	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-7	-6	-6	-6	-6	-6
	6	-7	-6	-5	-4	-6	-7	-9	-10	-8	-8	-7	-7
	7	-5	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-10	-9	-8	-8
	8	-12	-11	-10	-10	-8	-7	-7	-7	-10	-10	-10	-10
	9	-9	-8	-8	-7	-10	-12	-14	-15	-21	-24	-24	-24
	10	-24	-20	-18	-15	-10	-7	-7	-6	-6	-7	-8	-8

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-2	-3	-3	-4	-3	-2	0	0	-1	0	-1	-2	8
-8	-8	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-7	-7	-8	-9	9
-8	-7	-6	-6	-3	-3	-4	-5	-7	-9	-10	-10	10
-12	-9	-6	-4	-4	-5	-4	-2	1	3	2	-1	11
-3	-3	-4	-3	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-7	12
-7	-8	-8	-8	-7	-5	-4	-3	-1	-1	-1	-2	13
-6	-8	-8	-8	-5	-3	-1	0	1	1	1	0	14
-7	-8	-8	-8	-7	-6	-4	-3	-2	-3	-4	-6	15
-9	-9	-10	-11	-12	-12	-11	-10	-9	-8	-8	-8	16
-14	-14	-16	-16	-17	-15	-13	-11	-9	-7	-6	-8	17
-12	-15	-17	-17	-17	-15	-12	-10	-9	-10	-11	-12	18
-13	-15	-17	-18	-20	-21	-21	-20	-18	-16	-14	-15	19
-11	-11	-11	-11	-15	-13	-12	-11	-10	-10	-10	-10	20
-6	-8	-9	-9	-10	-11	-10	-10	-9	-9	-9	-10	21
-10	-10	-11	-11	-12	-14	-14	-14	-14	-13	-13	-12	22
-9	-9	-9	-9	-9	-10	-13	-14	-15	-14	-13	-12	23
-12	-11	-11	-11	-10	-10	-13	-14	-15	-15	-15	-15	24
-15	-14	-12	-11	-8	-8	-10	-12	-15	-17	-18	-17	25
-19	-18	-17	-16	-13	-10	-10	-10	-10	-14	-17	-18	26
-14	-12	-9	-8	-4	-3	-3	-3	-5	-7	-9	-11	27
-13	-13	-11	-11	-5	-4	-1	-1	0	-2	-5	-7	28
-12	-13	-12	-11	-7	-5	-4	-3	-3	-4	-6	-8	29
-10	-12	-11	-10	-6	-4	-3	-3	-3	-4	-6	-9	30
-14	-14	-12	-12	-10	-8	-6	-4	-2	-2	-3	-5	31
-4	-7	-9	-10	-10	-11	-8	-7	-5	-4	-3	-5	1
-3	-5	-7	-7	-11	-11	-8	-4	0	0	-1	-3	2
-11	-14	-15	-14	-14	-14	-11	-7	-3	-1	0	0	3
-2	-3	-4	-4	-5	-7	-6	-5	-5	-5	-5	-4	4
-2	-4	-5	-5	-8	-9	-8	-9	-9	-8	-8	-8	5
-7	-7	-7	-7	-6	-7	-8	-8	-9	-8	-6	-5	6
-6	-6	-5	-5	-6	-7	-7	-11	-13	-13	-13	-13	7
-9	-7	-6	-4	-3	-3	-4	-6	-8	-9	-9	-9	8
-27	-29	-30	-28	-27	-25	-24	-20	-22	-23	-24	-24	9
-9	-7	-5	-4	-2	-1	-2	-2	-2	-4	-5	-7	10

1885.

Jan.

Febr.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885.													
Febr.	11	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-6	-5	-7	-12	-14
	12	-20	-21	-22	-24	-21	-16	-15	-15	-12	-12	-14	-17
	13	-16	-18	-20	-22	-23	-23	-22	-22	-20	-19	-20	-20
	14	-3	-4	-6	-7	-4	-3	-2	-2	-2	-3	-4	-6
	15	-6	-7	-8	-7	-4	-1	0	1	1	0	-1	-1
	16	-4	-5	-7	-8	-9	-8	-7	-7	-7	-7	-7	-7
	17	-2	-2	-2	-2	-1	0	2	3	4	5	5	5
	18	1	0	0	-1	-3	-2	-1	-1	0	-1	-1	-2
	19	-1	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2
	20	-6	-7	-8	-9	-8	-8	-7	-7	-5	-3	-1	0
	21	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-4
	22	-3	-3	-2	-2	-8	-11	-11	-11	-10	-9	-7	-7
	23	-39	-40	-41	-40	-43	-41	-43	-43	-43	-43	-39	-39
	24	-4	-4	-5	-6	5	4	2	0	-5	-8	-11	-11
	25	-12	-10	-8	-6	-5	-6	-7	-7	-9	-12	-14	-14
	26	-7	-6	-4	-3	1	3	4	4	1	-2	-3	-4
	27	-11	-11	-11	-11	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-12	-11
	28	-15	-14	-13	-12	-9	-7	-6	-6	-6	-7	-9	-9
Marts.	1	-7	-9	-9	-8	-7	-4	-3	-3	-3	-4	-4	-4
	2	-10	-10	-10	-10	-5	-1	2	2	5	6	6	6
	3	-5	-6	-8	-9	-10	-10	-10	-9	-9	-9	-8	-8
	4	-7	-9	-11	-12	-14	-14	-12	-11	-8	-6	-6	-6
	5	-5	-5	-6	-7	-8	-8	-8	-8	-3	-1	1	1
	6	-6	-7	-8	-8	-7	-7	-9	-9	-9	-8	-7	-7
	7	-5	-5	-5	-4	-4	-2	-2	-2	-2	-1	0	0
	8	-3	-3	-3	-4	-7	-9	-13	-13	-16	-15	-15	-15
	9	-3	-3	-2	-2	0	2	4	3	0	-3	-5	-5
	10	-6	-5	-3	-2	1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2
	11	-9	-8	-7	-6	-3	-3	-4	-6	-10	-13	-14	-14
	12	-12	-10	-8	-4	-1	1	-1	0	-3	-4	-3	-3
	13	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-8	-9	-11	-12	-12
	14	-11	-11	-10	-9	-8	-8	-7	-7	-6	-6	-8	-8
	15	-11	-11	-10	-10	-8	-8	-8	-8	-7	-8	-10	-10
	16	-12	-12	-13	-13	-11	-9	-8	-7	-4	-4	-5	-5

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-15	-16	-17	-17	-17	-16	-16	-16	-15	-16	-18	-19	11
-17	-17	-16	-14	-11	-10	-10	-9	-9	-11	-13	-15	12
-21	-21	-21	-21	-18	-14	-12	-9	-6	-5	-4	-3	13
-11	-12	-14	-14	-14	-11	-9	-8	-5	-5	-4	-5	14
-3	-4	-5	-6	-6	-5	-3	-3	-2	-2	-3	-4	15
-7	-8	-9	-8	-6	-5	-4	-2	0	0	0	-1	16
0	-1	-2	-1	3	4	6	5	4	2	1	1	17
-3	-3	-4	-4	-4	-2	-2	-1	0	1	2	1	18
-3	-4	-5	-7	-11	-11	-10	-9	-9	-6	-3	-5	19
-1	-2	-4	-4	-5	-5	-4	-2	-1	-2	-2	-3	20
-3	-3	-5	-6	-8	-8	-8	-9	-10	-8	-6	-4	21
-4	-5	-6	-6	-10	-12	-17	-21	-25	-29	-33	-36	22
-25	-20	-13	-11	-7	-6	-5	-4	-3	-2	0	-2	23
-9	-8	-8	-7	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-12	-12	24
-12	-8	-7	-6	-4	-2	-2	-3	-5	-7	-8	-8	25
-5	-5	-5	-4	-3	-3	-3	-5	-5	-6	-8	-9	26
-18	-21	-21	-22	-19	-17	-15	-13	-13	-13	-14	-15	27
10	-11	-12	-12	-8	-6	-4	-3	-2	-3	-4	-5	28
9	-10	-10	-10	-11	-12	-10	-7	-6	-7	-8	-9	1
0	-1	-2	-2	-1	1	2	3	3	1	-1	-3	2
11	-12	-14	-14	-16	-16	-14	-12	-10	-8	-7	-7	3
12	-14	-15	-16	-16	-17	-16	-15	-13	-11	-8	-6	4
1	-3	-5	-6	-8	-9	-8	-6	-5	-5	-5	-5	5
4	-5	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-6	-5	6
2	3	2	1	1	0	-2	-3	-3	-3	-3	-3	7
10	-7	-3	0	0	-2	-5	-9	-12	-10	-8	-5	8
3	-2	0	1	1	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	9
2	-3	-3	-3	0	1	-1	-1	-2	-4	-6	-8	10
11	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-10	-10	-11	11
3	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	12
16	-16	-15	-14	-10	-8	-8	-9	-11	-11	-12	-12	13
10	-12	-12	-12	-10	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-10	14
12	-12	-12	-12	-11	-11	-9	-6	-4	-5	-7	-10	15
9	-10	-10	-10	-8	-5	-4	-4	-4	-4	-3	-3	16

1885.

Febr.

Marts.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885.													
Marts.	17	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1	2	1	1	0	-3
	18	-10	-11	-10	-8	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1
	19	-3	-5	-6	-6	-5	-1	0	2	3	2	2	0
	20	4	1	-2	-4	-4	-2	1	3	5	3	0	-4
	21	14	11	9	6	6	7	8	9	16	19	21	25
	22	6	4	3	3	2	-1	-2	-3	-1	0	1	2
	23	-2	-3	-5	-6	-11	-13	-14	-13	-10	-7	-3	0
	24	-3	-2	-2	-1	-2	-2	-4	-4	-7	-8	-9	-5
	25	-14	-12	-11	-9	-6	-5	-4	-5	-8	-12	-13	-14
	26	-16	-14	-13	-12	-8	-7	-5	-4	-6	-9	-13	-13
	27	-13	-15	-11	-10	-6	-4	-1	-1	-3	-6	-10	-11
	28	-11	-10	-8	-6	-1	1	3	3	0	-1	-3	-1
	29	-7	-6	-6	-5	-4	-3	-2	-2	-3	-5	-7	-1
	30	-6	-6	-6	-7	-5	-5	-4	-3	-4	-5	-8	-1
	31	-12	-13	-14	-15	-14	-12	-10	-8	-5	-4	-4	-1
April.	1	-7	-7	-7	-7	-5	-4	-2	-2	-2	-2	-4	-1
	2	-11	-10	-10	-10	-11	-9	-5	-4	-1	0	1	-1
	3	-4	-4	-5	-5	-6	-5	-6	-6	-5	-4	-3	-1
	4	-8	-10	-10	-10	-11	-12	-12	-11	-11	-9	-9	-1
	5	-6	-7	-7	-7	-9	-9	-9	-9	-11	-10	-9	-1
	6	-6	-6	-7	-7	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-10	-1
	7	-8	-8	-7	-6	-3	-3	-6	-7	-9	-9	-9	-1
	8	-9	-9	-9	-9	-6	-6	-5	-6	-6	-9	-11	-1
	9	-8	-7	-6	-4	-1	-1	-3	-3	-8	-10	-12	-1
	10	-6	-6	-5	-4	-1	0	4	4	0	-2	-5	-1
	11	-2	-2	-3	-4	-1	0	2	1	-1	-2	-6	-1
	12	-6	-7	-7	-7	-8	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-1
	13	-12	-13	-12	-11	-9	-9	-9	-9	-9	-10	-11	-1
	14	-8	-8	-8	-8	-10	-10	-10	-8	-8	-9	-11	-1
	15	-7	-8	-8	-7	-8	-7	-6	-6	-7	-8	-9	-1
	16	-12	-14	-14	-15	-14	-13	-12	-12	-9	-8	-10	-1
	17	-11	-12	-13	-15	-14	-13	-12	-11	-8	-9	-9	-1
	18	-10	-11	-13	-15	-18	-16	-14	-13	-12	-10	-10	-1
	19	-9	-9	-10	-10	-14	-15	-14	-14	-12	-10	-9	-1

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-6	-8	-9	-11	-6	-3	-3	-6	-6	-4	-2	-6	17
-3	-6	-8	-9	-8	-5	-2	-1	1	0	0	-1	18
-2	-1	-1	-1	-1	-1	1	3	7	10	11	9	19
-10	-14	-15	-16	-15	-14	-7	2	8	11	15	16	20
24	21	14	12	3	0	4	6	9	10	10	9	21
1	-1	-2	-3	-3	-2	-2	-2	-2	0	-1	-1	22
0	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-4	23
-9	-11	-11	-9	-7	-6	-6	-6	-8	-11	-13	-14	24
-14	-13	-11	-10	-6	-4	-4	-5	-7	-11	-14	-15	25
-16	-15	-14	-14	-9	-7	-6	-4	-3	-7	-9	-12	26
-14	-15	-15	-14	-11	-9	-8	-7	-6	-7	-9	-10	27
-3	-2	-1	-1	1	2	3	3	1	-2	-3	-5	28
-10	-10	-10	-9	-6	-5	-4	-3	-3	-3	-3	-5	29
-10	-12	-12	-13	-13	-12	-11	-11	-11	-8	-10	-11	30
-9	-10	-11	-11	-9	-8	-6	-4	-3	-4	-5	-6	31
-8	-9	-10	-11	-11	-11	-10	-9	-9	-9	-9	-10	1
0	0	0	-1	0	0	0	1	-2	-3	-3	-3	2
-6	-8	-8	-8	-7	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-7	3
-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-6	-6	4
-7	-6	-6	-5	-5	-6	-7	-7	-7	-6	-6	-6	5
-8	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-8	-9	-9	6
-5	-3	-3	-2	-2	-3	-4	-6	-8	-9	-10	-10	7
-12	-10	-9	-8	-5	-4	-4	-4	-5	-6	-7	-8	8
-12	-12	-10	-8	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-6	-6	9
-7	-5	-6	-5	-4	-3	-2	-2	-2	-3	-4	-3	10
-8	-9	-6	-6	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-4	-5	11
-12	-12	-12	-12	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-11	12
-11	-11	-10	-9	-7	-6	-5	-6	-6	-7	-7	-7	13
-9	-7	-6	-6	-8	-10	-11	-12	-14	-12	-10	-8	14
-10	-10	-11	-12	-12	-12	-10	-9	-8	-8	-8	-10	15
-13	-14	-14	-14	-14	-14	-13	-12	-11	-11	-11	-11	16
-12	-14	-15	-15	-15	-14	-13	-12	-12	-12	-11	-10	17
-12	-15	-15	-15	-15	-14	-13	-12	-12	-11	-10	-9	18
-7	-9	-10	-10	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-10	-9	19

1885.

Marts.

April.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885. April.	20	- 8	- 9	-10	-11	-12	-14	-14	-13	-12	-11	-11	- 9
	21	- 2	- 1	- 1	0	- 3	- 5	- 8	-10	-12	-11	- 9	- 7
	22	- 9	- 7	- 6	- 6	- 9	-10	-11	-11	-12	-12	-11	- 9
	23	- 8	- 6	- 4	- 3	- 4	- 4	- 5	- 7	- 7	-11	-13	-13
	24	- 7	- 6	- 5	- 5	- 3	- 3	- 5	- 6	-10	-13	-12	-11
	25	- 6	- 6	- 5	- 5	- 4	- 5	- 7	- 7	- 9	-11	-13	-10
	26	-12	-11	-10	-10	- 8	- 5	- 5	- 5	- 6	- 7	-10	-10
	27	- 7	- 7	- 7	- 5	- 4	- 4	- 4	- 5	- 5	- 9	-10	-10
	28	- 7	- 7	- 7	- 7	- 6	- 5	- 2	- 1	- 1	- 2	- 5	- 5
	29	- 4	- 4	- 5	- 6	- 5	- 3	- 1	0	- 1	- 3	- 6	- 6
Maj.	30	- 6	- 7	- 6	- 5	- 6	- 6	- 6	- 6	- 4	- 3	- 3	- 3
	1	- 6	- 7	- 8	- 9	- 9	-10	- 8	- 7	- 5	- 4	- 4	- 4
	2	- 8	- 8	- 9	- 9	- 9	- 9	- 8	- 7	- 6	- 6	- 4	- 4
	3	-10	-10	-11	-10	-10	- 9	- 8	- 8	- 8	- 6	- 6	- 6
	4	- 9	- 8	- 8	- 8	-11	-14	- 9	- 9	-10	-10	-10	- 9
	5	- 9	- 8	- 7	- 6	- 7	- 9	- 9	-10	- 8	- 7	- 7	- 7
	6	- 9	- 9	-10	-11	-11	-11	-11	-11	-10	-10	- 9	- 9
	7	- 7	- 7	- 6	- 5	- 6	- 7	- 7	- 8	- 9	-10	- 9	- 9
	8	- 6	- 5	- 5	- 4	- 3	- 2	- 3	- 3	- 8	-12	-13	-13
	9	- 6	- 5	- 5	- 5	- 4	- 6	- 3	- 3	- 6	- 9	-12	-12
	10	-14	-12	-11	-10	- 8	- 8	- 9	-10	-13	-15	-16	-16
	11	-13	-15	-16	-16	-10	- 6	- 4	- 3	- 8	-11	-15	-15
	12	- 5	- 3	- 2	- 1	- 1	0	0	0	0	- 2	- 2	- 2
13	- 8	- 9	- 9	- 9	- 8	- 7	- 6	- 5	- 4	- 6	- 8	- 8	
14	- 9	- 9	-10	-11	-10	- 9	- 8	- 6	- 4	- 5	- 7	- 7	
15	-10	-10	- 9	- 9	- 7	- 6	- 5	- 4	- 3	- 5	- 6	- 6	
16	- 6	- 8	- 9	- 8	- 7	- 5	- 3	- 1	0	- 1	- 1	- 1	
17	- 7	- 8	- 9	- 9	- 9	- 8	- 6	- 5	- 1	0	1	1	
18	- 3	- 4	- 6	- 7	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	- 6	- 5	- 4	
19	- 3	- 5	- 7	- 8	- 8	- 8	- 8	-10	- 5	- 4	- 3	- 3	
20	- 2	- 3	- 4	- 6	- 8	- 9	-10	-10	-10	- 9	- 8	- 8	
21	- 7	- 7	- 7	- 8	- 9	- 9	-10	-11	-12	-12	-12	-12	
22	-12	- 9	- 7	- 4	- 6	- 7	- 9	- 9	-11	-12	-12	-12	
23	-12	-10	- 8	- 8	- 6	- 6	- 6	- 6	- 7	- 8	-11	-11	

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-7	-6	-5	-2	-3	-4	-10	-8	-6	-5	-4	-3	20
-4	-3	-4	-6	-10	-12	-12	-12	-13	-12	-11	-10	21
-7	-5	-3	-3	-2	-2	-4	-6	-9	-9	-10	-9	22
-12	-9	-6	-5	-3	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	23
-10	-8	-6	-6	-3	-1	-4	-4	-4	-5	-6	-6	24
-18	-19	-19	-19	-15	-13	-10	-8	-7	-8	-9	-10	25
-11	-11	-10	-9	-8	-6	-6	-5	-4	-5	-6	-7	26
-11	-11	-10	-9	-6	-4	-4	-5	-6	-7	-7	-7	27
-8	-7	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-4	-3	-3	-3	28
-6	-6	-6	-6	-6	-4	-3	-2	-1	-2	-3	-5	29
-5	-6	-8	-9	-10	-10	-9	-7	-5	-4	-3	-5	30
-7	-8	-9	-9	-8	-8	-7	-7	-7	-7	-8	-8	1
-4	-4	-5	-5	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-11	2
-3	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-8	-8	-8	-9	-9	3
-9	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-12	-13	-13	-13	-11	4
-6	-8	-6	-6	-6	-8	-10	-11	-11	-11	-10	-10	5
-7	-7	-7	-6	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-10	-8	6
-6	-5	-4	-4	-4	-5	-6	-6	-6	-6	-6	-6	7
-10	-8	-5	-4	-3	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	8
-13	-13	-13	-10	-7	-8	-10	-11	-12	-14	-16	-16	9
-16	-16	-16	-16	-12	-8	-13	-14	-11	-13	-12	-12	10
-15	-16	-12	-6	-4	-7	-8	-10	-12	-12	-12	-8	11
-5	-5	-4	-4	-2	0	0	0	-1	-3	-6	-7	12
-12	-13	-12	-10	-5	-4	-4	-6	-8	-10	-10	-10	13
-9	-10	-10	-10	-7	-5	-4	-4	-4	-5	-6	-8	14
-8	-9	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-3	-4	-4	15
-6	-6	-6	-6	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-5	16
-2	-4	-4	-5	-6	-6	-6	-5	-4	-3	-2	-2	17
-5	-6	-7	-7	-8	-8	-8	-6	-5	-4	-3	-3	18
0	-1	-3	-3	-6	-7	-7	-6	-5	-3	-3	-2	19
-6	-5	-5	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-8	-7	20
12	-10	-8	-7	-6	-6	-8	-10	-12	-13	-14	-14	21
12	-11	-9	-7	-4	-2	-3	-5	-7	-8	-9	-11	22
12	-11	-9	-8	-4	-2	-4	-6	-8	-10	-10	-8	23

1885.

April.

Maj.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885.													
Maj.	24	-6	-4	-2	-1	0	-2	-4	-5	-7	-7	-7	-7
	25	-12	-9	-5	-3	-1	-1	-2	-2	-4	-6	-9	-11
	26	-8	-7	-6	-5	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-3
	27	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-4	-4	-5	-7	-7	-8
	28	-9	-9	-9	-9	-7	-5	-4	-4	-5	-6	-6	-7
	29	-11	-12	-12	-12	-11	-11	-10	-9	-9	-9	-8	-9
	30	-3	-3	-3	-4	-5	-5	-3	-1	1	1	0	-1
	31	-4	-4	-4	-4	-5	-6	-4	-3	-1	-1	-2	-2
Juni.	1	-1	-2	-3	-4	-7	-8	-5	-3	0	2	2	2
	2	0	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-1	-1	-1	-2
	3	-5	-6	-7	-8	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-8	-7
	4	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-11
	5	-3	-1	0	0	-1	-3	-4	-6	-7	-6	-5	-4
	6	-4	-3	-1	-1	2	1	0	-1	-3	-1	-1	0
	7	1	2	2	1	-2	-4	-4	-4	-5	-7	-7	-5
	8	-7	-6	-5	-3	0	2	2	2	0	-2	-3	-5
	9	-2	-2	-3	-4	-7	-5	-4	-4	-4	-5	-7	-10
	10	0	1	2	4	4	8	7	8	9	8	6	!
	11	1	0	1	1	5	9	9	11	7	2	-1	-!
	12	-4	-6	-8	-8	-7	-6	-3	-2	0	0	-2	-
	13	0	-1	-2	-1	-1	0	0	2	4	3	1	0
	14	-6	-6	-6	-7	-5	-3	-2	-1	0	0	-1	-!
	15	-4	-5	-5	-7	-7	-6	-3	-2	-1	0	0	0
	16	4	3	4	5	6	7	8	8	9	9	8	!
	17	1	-3	-5	-6	-7	-7	-5	-3	-1	-1	0	0
	18	-2	-2	-4	-5	-6	-8	-9	-9	-7	-5	-2	-
	19	-1	-1	0	0	-1	-4	-6	-7	-10	-11	-10	-10
	20	-5	-2	0	1	1	0	-2	-2	-4	-5	-4	-!
	21	0	2	4	3	2	2	2	3	3	3	1	0
	22	8	9	10	11	11	11	10	9	6	3	1	-
	23	-1	0	0	0	2	2	2	2	0	-2	-2	-!
	24	-6	-8	-6	-4	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-!
	25	-7	-9	-10	-10	-9	-6	-4	-3	-2	-1	-2	-!
	26	-5	-6	-7	-7	-5	-3	-1	0	2	1	0	-

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-5	-5	-8	-9	-9	-6	-5	-7	-9	-11	-14	-14	24
-11	-11	-9	-8	-4	-2	-1	-1	-2	-3	-4	-6	25
-4	-6	-7	-7	-6	-6	-4	-3	-3	-4	-6	-8	26
-8	-9	-9	-9	-7	-5	-4	-4	-4	-5	-7	-8	27
-7	-8	-9	-9	-9	-8	-7	-7	-7	-7	-8	-10	28
-8	-7	-8	-8	-8	-8	-7	-7	-5	-4	-3	-3	29
-3	-3	-4	-5	-6	-5	-4	-3	-3	-3	-2	-3	30
-3	-4	-4	-5	-6	-6	-5	-4	-3	-1	-1	-1	31
1	1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	1	-1	1
-2	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-3	-2	0	-2	-4	2
-6	-5	-4	-4	-3	-5	-6	-6	-5	-4	-3	-3	3
-9	-11	-9	-7	-5	-5	-6	-6	-7	-6	-5	-4	4
-3	-3	-3	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-6	5
1	2	4	4	4	4	3	1	-1	-1	-1	0	6
-7	-6	-5	-5	-4	-5	-7	-9	-10	-10	-10	-9	7
-3	-1	-1	0	0	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-3	8
-12	-12	-11	-11	-3	0	2	3	4	2	0	-1	9
0	-3	-3	-4	-1	-2	4	5	6	6	5	3	10
-4	-2	-2	0	2	2	2	2	1	0	-1	-2	11
-6	-7	-8	-7	-5	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-0	12
2	-3	-4	-4	-2	0	0	1	2	0	-2	-4	13
5	-6	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-1	-1	-2	-3	14
1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	3	5	7	6	15
6	4	3	2	0	0	-1	0	1	2	3	2	16
0	-1	-2	-4	-4	-5	-6	-6	-6	-5	-4	-3	17
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-3	-3	-2	18
8	-8	-8	-8	-8	-9	-10	-11	-12	-11	-9	-7	19
3	0	0	1	2	1	-1	-2	-3	-4	-3	-2	20
0	3	4	5	7	7	6	6	6	5	4	6	21
2	-2	-1	0	2	3	2	1	0	0	-1	-1	22
4	-5	-5	-5	-6	-5	-5	-4	-3	-4	-4	-5	23
6	-8	-8	-8	-8	-8	-7	-6	-4	-4	-3	-5	24
4	-5	-6	-6	-6	-6	-4	-2	-1	-2	-3	-4	25
1	-2	-3	-3	-2	0	0	0	2	2	0	-1	26

1885.

Maj.

Juni.

		Formiddag.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1885.													
Juni.	27	- 2	- 3	- 1	0	1	2	1	0	0	0	0	0
	28	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 6	- 4	- 3	- 1	- 1	- 2	- 4
	29	- 4	- 4	- 4	- 4	- 5	- 5	- 3	- 3	- 3	- 1	0	0
	30	0	- 1	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	0	1	1
Juli.	1	4	3	2	0	0	0	0	2	5	5	6	5
	2	2	0	- 2	- 3	- 2	- 1	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 2
	3	- 1	- 1	- 2	- 3	- 5	- 5	- 5	- 5	- 4	- 4	- 3	- 2
	4	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 3	- 4	- 5	- 5	- 4	- 4	- 4
	5	- 2	- 1	- 1	0	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4	- 3	- 2	- 1
	6	- 2	- 1	1	2	1	0	- 1	- 2	- 3	- 3	- 2	- 2
	7	- 1	- 1	0	0	0	0	0	0	- 3	- 3	- 4	- 4
	8	- 3	- 2	- 2	- 1	0	1	1	1	0	- 2	- 4	- 5
	9	- 5	- 4	- 3	0	1	2	1	1	0	- 1	- 3	- 4
	10	- 3	- 2	- 1	- 1	0	2	2	3	1	0	0	- 1
	11	- 5	- 6	- 6	- 5	- 3	- 2	- 1	- 1	- 1	- 2	- 3	- 4
	12	- 7	- 8	- 10	- 12	- 9	- 7	- 4	- 3	0	0	- 1	- 2
	13	- 3	- 3	- 3	- 3	- 2	0	2	3	4	4	2	1
	14	- 4	- 5	- 6	- 6	- 4	- 4	- 2	- 1	0	0	1	0
	15	0	- 2	- 4	- 6	- 4	- 2	- 2	- 2	0	0	1	0
	16	- 1	- 3	- 4	- 5	- 6	- 8	- 7	- 6	- 3	- 3	- 2	- 1
	17	- 1	- 1	- 2	- 3	- 5	- 7	- 7	- 6	- 5	- 2	- 2	- 1
	18	1	0	- 1	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4	- 2	- 1	0	0
	19	0	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6	- 8	- 10	- 12	- 14
	20	- 3	- 2	- 1	0	0	1	0	0	- 2	- 3	- 4	- 5
	21	- 4	- 3	0	1	3	5	4	4	2	0	- 2	- 3
	22	- 7	- 9	- 6	- 5	- 3	- 2	- 2	- 2	- 3	- 3	- 3	- 4
	23	- 8	- 8	- 7	- 5	- 4	- 3	- 3	- 3	- 3	- 2	- 2	- 3
	24	- 4	- 6	- 6	- 6	- 3	- 2	- 2	- 1	0	0	1	0
	25	1	0	0	0	1	0	- 1	- 1	2	3	3	2
	26	1	0	- 2	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 1	0	0	0
	27	- 7	- 8	- 7	- 6	- 7	- 6	- 4	- 3	- 1	0	0	- 1
	28	- 1	- 2	- 4	- 5	- 5	- 3	0	1	2	2	3	2

Eftermiddag.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	2	1	0	-1	-1	0	0	0	-2	27
-7	-8	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-5	28
0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	29
0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	30
3	2	1	1	1	1	2	2	3	4	4	3	1
-3	-5	-6	-5	-3	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-3	2
-2	-2	-1	-1	0	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-4	3
-3	-2	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-4	-4	-3	4
0	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-5	-4	5
-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	6
-3	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-2	-2	-3	-3	7
-4	-3	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-5	-7	-6	8
-3	-1	1	2	4	4	2	0	-1	-2	-3	-3	9
-4	-4	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-4	10
-7	-9	-9	-10	-9	-8	-6	-5	-5	-4	-5	-7	11
-6	-7	-6	-6	-3	-2	0	2	2	0	-1	-2	12
2	-2	-2	-2	-2	0	2	3	3	3	2	-2	13
0	-2	-1	-1	-3	-3	-2	-1	0	2	2	1	14
2	1	0	-2	-3	-5	-3	0	2	3	4	1	15
-3	-3	-3	-3	-4	-6	-7	-8	-9	-7	-4	-2	16
0	1	3	2	0	-4	-3	-2	-2	-1	-1	0	17
4	6	6	6	3	2	0	-1	-2	-2	-1	-1	18
-14	-15	-13	-12	-9	-6	-5	-5	-6	-6	-6	-4	19
3	-3	-1	0	0	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-4	20
2	-1	0	1	3	3	3	2	0	-2	-5	-6	21
3	-3	-4	-4	-6	-6	-3	-3	-2	-3	-5	-6	22
4	-5	-4	-4	-5	-3	-3	-2	-1	-1	-1	-2	23
2	-2	-1	-2	-2	-3	4	5	5	4	3	2	24
0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3	3	25
1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-4	-5	-5	-6	26
4	-3	-4	-4	-2	-1	-1	0	1	1	1	0	27
3	-3	0	0	3	4	3						28

1885.

Juni

Juli.

Lydiske Grave.

Af

J. L. Ussing.

Meddelt i Mødet den 25. April 1890).

De store archæologiske Opdagelser, der ere gjorte i det sidste halve Hundredaar, have paa mange Maader kastet Lys over Grækenlands ældste Forbindelse med Orienten og Folkeforholdene i Middelhavsløndene i Historiens Barndom. Vi se ikke blot Fønikerne som driftige Mellemmænd sprede Kulturens Frugter fra Ægypten og Mesopotamien over Middelhavets Kyster og Grækerne og Italienerne tilegne sig dem; men vi have ogsaa gjort nærmere Bekendtskab med de fra Jødernes og fra Ægyptens Historie kendte Hittiter, hvis Monumenter vi kunne forfølge fra det nordlige Syrien gennem Kappadokien og langt frem i Forasien. Vi kende dem paa den ejendommelige Hieroglyfskrift, som vel sagtens har havt sin Indflydelse paa de fra det fønikisk-græske forskellige Alfabetter, vi finde i Lykien og paa Kypros. I Phrygerne finde vi en thrakisk Stamme, som efter Troias Undergang gaar over Strødet og bosætter sig i Asien. Saaledes var det, Gallerne gjorde over et halvt Aartusinde senere; og andre havde sikkert gjort ligesaa for dem. De Lemnisk Indskrifter synes at vise Slægtskab imellem de paa Lemnos boende Tyrreniske Pelasger og Etruskerne i Italien¹⁾, og det er vel

¹⁾ S. Bugge, Der Ursprung der Etrusker durch zwei lemnische Inschriften erläutert; i Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1886.

nok saa sandsynligt, at Lemnierne ere indvandrede fra Nord af, som at de skulde være en etruskisk Koloni fra Italien; i dette Tilfælde vilde Overensstemmelsen med det etruske Sprog sikkert være langt større end den er. Vi tør antage, at slige Nord fra kommende Folk have opfyldt hele Grækenland og en Tid været herskende i Forasien, indtil de delvis fortrængtes af Øst fra kommende Folkestrømme. Den mærkværdig isolerede Stilling, som Lykierne indtage, synes bedst at kunne forklares paa denne Maade. Der er ingen Tvivl om at disse gamle Beboere af Middelhavets nordlige Kyster allerede før Fønikernes Besøg vare i Besiddelse af en ret anstændig Kultur. Denne træder os i Møde i de trojanske Fund ligesom i ældgamle Lerkar og skaarne Stene fra de græske Øer. Og, om end det rige Mykenæ og det Minyeiske Orchomenos tydelig nok have staaet i Forbindelse med Fønikerne og derigennem med Ægypten, er det ligesaa klart, at dette ikke er deres Kulturs eneste Kilde; vi maa tænke os en endnu ældre Forbindelse med beslægtede Stammer i Forasien.

Men hvor meget end de nyeste archæologiske Opdagelser have bragt for Dagen, der mangler dog endnu ikke lidet. Særlig beklage vi, at vi vide saa liden Besked med et Folk, som netop her turde have særlig Vigtighed, Lyderne. Herodot begynder sin Historie med de Lydiske Konger; men der er Sagn, som vise endnu langt længere tilbage i Tiden. Fra Lydien kom Pelops, Agamemnon's Bedstefader eller Oldefader, til Grækenland; i Lydien havde hans Fader Tantalos hersket, og de senere Slægter viste Stederne paa Bjerget Sipylos, hvor han skulde have boet og være begravet. Endnu i vore Dage finder man der Rester af ældgamle Fæstninger og Grave. I en vild Bjergegn et Par Mil Øst for Magnesia findes paa den vanskelig tilgængelige Jaryk Kaia, d. e. den vredne Klippe, Resten af en saadan gammel Fæstning¹⁾. Paa Sipylosbjergets sydvestlige Skraa-

¹⁾ Perrot et Chipiez, Histoire de l'art dans l'antiquité, vol. V p. 59 ff.

ning tæt ovenover Bugten ved Smyrna ligger en anden lille interessant gammel Borg¹⁾, og nedenfor denne, ved Foden af Bjerget, ligge ældgamle Grave. En af disse fremtræder især som et stort og betydeligt Monument; det er uden Tvivl den, Pausanias betegner som Tantalos's Grav²⁾. Det er ikke en Gravhøj af Jord, som de, vi nedenfor skulle omtale, men en Stenhøj. Den bestaar helt igennem af vel sammenpassede store Stene. Over en Cylinder af 100 Fods Gennemsnit og 25 Fods Højde har der hævet sig en Kegle af 50 Fods Højde, og midt i denne umaadelige Stenmasse ligger Gravkammeret, hvis spidsbuede Tondelhvælving, ligesom i Kuppelgravene ved Mykenæ, dannes ved at det højere liggende Stenlag altid skyder sig lidt frem over det lavere. Det er vel ogsaa til det Folk, der har opført disse Borge og Grave, at vi maa henføre det kolossale Billede af en siddende Gudinde, som er udhugget i Klippen ovenover Magnesia, og hvori allerede Homer saa Niobe, der er bleven til Sten og stadig græder over Tabet af sine Børn³⁾. Men hvad var dette for et Folk? Tantalos' Folk, for at benytte Sagnets Benævnelse? Tør vi antage, at det er det samme som den historiske Tids Lyder? Det vilde være for dristigt at paa-staa noget i denne Henseende. Homer kender ej engang Navnet Lyder; Mæoner hedde Beboerne af disse Lande hos ham, og om disse to Navne betegne det samme Folk, eller om Mæonerne ere Tantalidernes Efterkommere, kan ingen vide; de tre Led hænge ikke sammen.

Lydiens Historie i dette Ords egentlige Betydning begynder i Slutningen af det 8de Aarhundrede før Chr. med Gyges, og

¹⁾ Perrot anf. St p. 45 ff. Weber, *Le mont Sipylus et ses monuments* (1880) pl. 1. Den er ogsaa beskrevet af min Son, som besøgte den i Selskab med mig, i Tidsskriftet «Fra alle Lande» 1883 S. 246.

²⁾ Pausanias V, 13, 7. Texier, *Description de l'Asie Mineure* pl. CXXX. Perrot & Chipiez V. p. 48 f.

³⁾ Homer *Iliad.* 24, 615 ff. Pausan I, 21, 3. Afbildet Stewart, *Ancient monuments of Lydia and Phrygia* pl. 1, og paalideligere Perrot et Chipiez IV p. 754.

efter 200 Aars Forløb er Lydiens Selvstændighed forbi; det gaar op i Persien og siden i Grækenland. Men i disse 200 Aar spiller Lydien en anselig Rolle, og voxer næsten Aar for Aar. De blomstrende ioniske Stæder paa Kysten lokkede de erobrelystne Konger, der ikke lode dem i Fred, før de havde bøjet sig under Aaget. En Standsning indtraadte ved Kimmeriernes Indfald, og i omtrent 30 Aar var det disse nordiske Barbarer, der spillede Herre i Lilleasien; men da det var lykkets Alyattes at fordrive de sidste Rester af dem, gik det frem fra Sejr til Sejr. Faderens Værk fortsattes af Sønnen Krösos, og under ham omfattede Lydien hele Forasien Vest for Halys. Det var et rigt Land. Allerede Gyges' Rigdomme berømmedes af Archilochos og beundredes i Delphi, men endnu mere lovpriste man Alyattes' og navnlig Krösos' store Gaver til Oraklet; slikt havde man endnu aldrig set i Hellas. Lydierne vare et kultiveret Folk, der ikke blot laante fra de græske Kolonier paa Kysten, men ogsaa gav dem Gengæld, og hvem den helle-niske Dannelselse siges at skyldte stærke Impulser. Det var driftige Handelsmænd. Herodot¹⁾ mener, at de vare de første, der slog Guld- og Sølv mønt, og vi ere endnu i Besiddelse af adskillige primitive Metalklumper med Lydisk Stempel; de fleste ere af Elektron, d. e. en Blanding af Guld og Sølv. Musikken har været meget yndet hos Lydierne, navnlig Fløjtespillet. Fløjten er en gammel asiatisk Opfindelse. Silenen Marsyas skulde have opfundet den, og Phrygeren Olympos var dens første Mester. Det var til Fløjtes Akkompagnement, at Grækerne, der fra først af ikke havde kendt anden Verseform end Hexametret, opfandt en ny, idet Pentametret skiftede med Hexametret, og Pauserne udfyldtes af Fløjtespillet. De kaldte denne Verseform Elegi. Navnet er fremmed, og betyder vel Fløjtespil; paa Armenisk hedder Fløjten endnu *elegu*. Hellenerne tale stadig om den Lydiske Harmoni eller Toneart ved Siden af den doriske

¹⁾ Herodot I, 94.

og æoliske, og en af Grækenlands ældste lyriske Digtere, den kælné Alkman, siger om sig selv, at han ikke er en raa Bonde, men født i det høje Sardes¹⁾. Om Krösos berettes det, at en stor Del af Søjlerne i det pragtfulde Artemistempel i Ephesos vare en Gave fra ham. De vare sandsynligvis udførte af græske Kunstnere, ligesom det var en Græker, Glaukos fra Chios, der udførte den Sølvskaal paa et Jernfodstykke, som Alyattes sendte til Delphi; men omvendt erfare vi, at den Bathykles, som rejste den billedrige Thronstol omkring den Amyklæiske Apollos søjleformige Kolos, var fra Magnesia.

Det var, som sagt, først med Gyges' Dynasti, Mermnaderne, at Lyderne indtraadte i den virkelige Historie; de tidligere Dynastier, Atyaderne og Herakliderne, tilhøre Fablernes Verden. Herhen regne vi ogsaa Sagnet om Hungersnøden under Kong Lydus, der nødte Halvdelen af Folket til at vandre ud²⁾. Under Anførsel af Kongens Søn Tyrsenos, hedder det, drog de ud paa Skibe og kom til Italien, hvor de nedsatte sig som Tyrhener eller Etrusker. At et helt Folk skulde foretage en saadan Rejse til Søs, og det et Folk, saa stort, at det kunde opfylde det halve Italien, vil vel ingen anse for muligt; men vel kan det tænkes, at en Folkestamme fra nordligere Egne i tvende Afdelinger har overskredet Alperne og Bosporos, og at den ene har nedsat sig i Italien, den anden i Asien. De Gamle maa have fundet en paafaldende Lighed inellem Lyderne og Etruskerne, siden de kunde lave denne Historie; det er vor Sag at se, om vi kunne finde nogen saadan Lighed. Herodot kendte ikke selv noget til Etruskerne; men han kendte Lyderne, og hvad han fortæller om deres Kultur og Sæder, frembyder ikke faa Lighedspunkter med Etrurien, saaledes som dette nu viser sig for os i sine Monumenter. Deres Sæder, siger Herodot, ligne i det hele Grækernes; men han gør een Undtagelse: den

¹⁾ Bergk., *Poetæ Lyrici*, fr. 20.

²⁾ Herodot I, 94 og 7.

kvindelige Ungdom levede et højt letfærdigt Liv¹⁾. Dette stemmer godt med Vægmalierne i de etruskiske Grave, hvor vi se Kvinder danse Cancan. Det lydiske Fløjtespil er ogsaa i Etrurien det stadige Akkompagnement for Dans og Gæstebud. Og vare Lyderne driftige Handelsmænd, vare Etruskerne det ikke mindre. Men hermed have vi udtømt, hvad den gamle Litteratur kan lære os. Og hvad Monumenter angaar, er Lydien lige saa fattig som Etrurien er rig. Haardt maa vi beklage, at vi ikke have et eneste Monument tilbage, der kan vise os Lydernes Sprog og lede os til at finde det ethnologiske Slægtskab²⁾. Heller ikke af Krösos' Kongeborg eller af nogen anden gammel lydisk Bygning have vi noget som helst tilbage. Det er muligt, men ingenlunde sikkert, at en systematisk Udgravning af Sardes kunde bringe noget for Dagen, og med Glæde vilde vi modtage ethvert Bidrag, der kunde vise os, i hvilket Forhold Lyderne stode paa den ene Side til Grækerne, paa den anden til Perserne. Grækerne vare dem vistnok overlegne i Dannelselse, i Kunst og Industri; med Perserne var det omvendt. De smykkede sig, efter have styrtet det lydiske Rige, med Lydiens Rigdom og Kultur. De stolte Ruiner af Persernes Kongeslotte vise ikke en simpel Fortsættelse af den Kunst, der blomstrede i Assyrien og Babylonien; Perserne have ogsaa modtaget blivende Indtryk fra Ægypten, og de have lært af Grækerne. Her kunne Lyderne have dannet et Mellemlid, og en saadan Antagelse kunde finde en Slags Berettigelse i de to Basrelieffer fra en lydisk Grav, som Dennis har sendt til London og Perrot har afbildet i Tillæggene til 5te Bind S. 903 f. De høre til en lille Frise, der ikke er 0,12 Metr. høj. Det ene viser tre med Spyd væbnede Ryttere, der ride frem den ene efter den anden; det andet tre græssende Hinde ligeledes paa Rad. Trods Ensformig-

¹⁾ Herod. I, 94: τὰ θήλεια τέκνα καταπορευόονται.

²⁾ I Tillæggene til Perrots 5te Bind, p. 902 berettes, at Prof. Sayce mener at have fundet en lydisk Indskrift paa 3 Linier i Oxford; men den er endnu ikke udgivet.

heden i Kompositionen og andre gammeldags Træk, saa som Dyrenes store, en face tegnede Øjne, er der, navnlig i Hindene en Følelse for Naturens Liv, som Persernes pralende Hofkunst aldrig naaede. Men disse Relieffer kunne, som en Sammenligning med den græske Kunst viser, ikke være ældre end det 6te Aarh. f. Chr., og ere altsaa uden al Betydning med Hensyn til Spørgsmaalet om Lydiens Slægtskab med Etrurien. De eneste Monumenter, som i den Henseende kunne yde os nogen Haandsrækning, ere Gravene, og som vi nedenfor skulle se, finde vi her, trods den umiskendelige Forskel, dog flere fælles Træk, der kunne være bevarede fra den Tid, da disse to Folk udgjorde eet, eller i alt Fald vare Naboer og Brødrfolk.

G. Perrot har i det nylig sluttede 5te Bind af hans *Histoire de l'art dans l'antiquité* med sin sædvanlige Grundighed og Omhyggelighed givet en Skildring af Lydiens Kultur og Monumenter, for saa vidt som de hidtil ere bekendte. Stoffet er langt mindre end man kunde ønske. Jeg har derfor ikke villet tilbageholde det lille Bidrag, jeg var i Stand til at give, skønt det ikke bringer noget væsentligt nyt. Det var i Foraaret 1882, at jeg besøgte Sardes i Selskab med den bekendte Historie-skriver F. Gregorovius. Denne har i sine «*Kleine Schriften zur Geschichte und Cultur*», 1ste Bind (1887) leveret en fortræffelig Skitse af Stadens Historie og hans Besøg der, og denne Skitse er oversat paa Dansk i Granzow og Thriges Historisk Archiv 1888.

Mange af mine Landsmænd have sikkert et levende Billede af Sardes fra Harald Jerichaus store Maleri i det Kongelige Billedgalleri. Men man maa ikke tro, at de to kolossale Søjler, man ser der, tilhøre Lydiens Uafhængighedsperiode. Baade denne Tempelrest og de Levninger af Theatre, Stadier, Thermer, o. s. v., der findes paa den modsatte, nordøstlige Side af Borgen, maa henføres til det 2. Aarh. eft. Chr. eller saa omtrent. Den Højde, der i Maleriet hæver sig bag ved Søjlerne, er det gamle Sardes' uindtagelige Borg, et 900 Fod højt Forbjerg, som fra

Tmolosbjergets mægtige Kæde skyder sig frem imod N. V. imellem to smaa Floder, der stræbe ned imod den mægtige Hermos, som flyder en halv Mil nordligere. Den vestligste af disse er den berømte Paktolos, der i sin Tid skal have ført Guld med sig. En stor Indsænkning skiller Borgklippen fra Tmolos. Her findes den eneste Opgang til Borgen; ellers er den allevegne omgivet af saa bratte Skrænter, at man vanskelig finder et Sted, hvor man kan krybe op ved Hjælp af de Buske af forskellig Art, der dække Bjergsiderne. Borgmurene ere forsvundne paa nogle faa Rester nær; for det meste ser man kun den nøgne Bakkekam, underlig sønderrevet dels ved Jordskælv, dels ved Regnens stadige Indvirkning; thi det er ingen haard Stenmasse, hvoraf Bjerget bestaar, men et blødt Konglomerat, der let smuldrer. Fra Toppen har man en henrivende Udsigt, navnlig imod N. og N. V. over det frugtbare Land, der gennemstrømmes af Hermos. I en Afstand af omtrent to Mil ser man den store Sø, som de Gamle kaldte den Gygeiske eller Koloe, Tyrkerne kalde den Mermere göl; og ved Siden af den, til venstre, en stor Mængde smaa Toppe; det er Bin tepé, de tusinde Høje, eller for at tale tydeligere, de gamle Gravhøje, hvor Lydiens Konger og Rigmænd fandt deres sidste Hvilested. Det er Gravhøje, som vi kende dem fra vort eget Land, som de findes over hele Europa, og som de tvende, der staa paa den troiske Slette ved Hellespontens Bred, og som have faaet Navn efter Achilles og Ajas; men intet Sted ser man dem samlede i saa stort et Antal som her. Det er jo heller ikke Vikingegrave opkastede over Krigere, der ere faldne maaske langt fra deres Hjem; men en i Aarhundreder benyttet Begravelsesplads for en rig Hovedstad. Hvor langt de gaa tilbage i Tiden, og hvor længe man er bleven ved at begrave i saadanne Høje, kunne vi ikke afgjøre; kun en eneste, den største af dem alle, kunne vi henføre til en bestemt Tid; det er Kong Alyattes' Grav, som døde 560 f. Chr.

Alyattes' Grav er beskrevet af Herodot (I, 93) og af Strabo

(XIII, 4, 7) saaledes, at man ikke kunde tage fejl af den. Den er i den nyere Tid undersøgt af den preussiske Generalkonsul Spiegelthal i Smyrna, og Resultaterne af Undersøgelsen ere bekendtgjorte af v. Olfers i Abhandlungen der Kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften 1858 S. 539—56 med 5 Tavler, og derefter af Perrot i 5te Bind af hans Histoire de l'art dans l'antiquité S. 269 ff. Herodot kalder den det største af alle Menneskeværker med Undtagelse af Ægypternes og Babyloniernes. Han angiver Gravens Omkreds til 3800 Fod, d. e. 1172 Metres efter Perrots Beregning; nu er Omkredsen større, idet Jorden er gleden ned rundt omkring, og det oprindelige Stenfundament ikke mere er synligt; dette maa efter Spiegelthals Maal have havt en Omkreds af 1115 M., saa Herodots Beregning er lidt for rigelig. Men alligevel er Størrelsen overordentlig. Cheops' Pyramide har kun 936 M. i Omkreds; men til Gengæld har den en Højde af 138 M., medens Alyattes' Grav kun er 70 M. høj¹). Gravhøjen bestod af et Stenfundament (*κρηπίς λίθων μεγάλων*), siger Herodot, men det Ovrige er en Jordhøj (*χῶμα γῆς*). Den nederste, af store Sten opmurede, Cylinder er efter Spiegelthals Maal 18,46 M. høj. Ogsaa den derover liggende Jordhøj er opført med stor Omhu, og paa Toppen fandtes et af Teglsten opmuret solid Plateau. Her stod efter Herodot fem Mærkestene (*ὄδοροι*) med Indskrifter, der angave, hvor meget hver enkelt Klasse af Folket havde bidraget til Monumentet. Dette sidste har Herodot aabenbart ladet sig fortælle af andre; thi de forefundne Stene vise intet Spor af Indskrift. De vare opstillede saaledes, at der var en større i Midten, og de 4 mindre paa det omgivende Kvadrats Hjørner. De have alle samme Form, et kugleformigt Hoved paa en lav, kegleformig Basis. Den største af dem

¹) Ville vi til Sammenligning anføre Maalene paa de største Gravhøje her i Norden, da har Gorm den Gamles Høj ved Jellinge en Omkreds af 351 Alen, o: 221 M., og den er kun 20 Al. eller 12,6 M. høj i sin nuværende Tilstand. Upsala-Højene have omtrent samme Størrelse. Raknehøjen i Norge synes lidt større. Se Worsaae, Kongehøjene i Jellinge, S. 3.

fandt Spiegelthal endnu liggende væltet paa sin Plads; den havde ved sin Basis 2,85 M. i Gennemsnit; Kuglens Gennemsnit er ikke synderlig mindre. Af de mindre blev een fundet nær ved Højens Fod; den havde kun en Fjerdedel af den angivne Størrelse. Disse Gravstene ligne i høj Grad dem, der ere fundne ved de ovf. S. 3 omtalte Grave ved Foden af Sipylos N. for Smyrna. Flere Forfattere, deriblandt selv Perrot¹⁾, kalde dem Phalli; men v. Olfers har Ret i at Formen ikke paa nogen Maade retfærdiggør denne Benævnelse. Hvad enten de have Kugle- eller Kegleform, er der ingen Grund til at fantasere en saadan symbolsk Betydning ind i dem. Derimod maa vi særlig lægge Mærke til Femtallet og Opstillingen; thi dette er et Træk, som vi genfinde i Etrurien. Vi finde det i den Skildring af Porsenas Grav, som Plinius (Hist. nat. XXXVI, 91 ff.) meddeler efter Varro; thi om vi end slaa en Streg over den fantastiske Udmaling af Monumentet, tør vi dog ikke tvivle paa at der har været noget, hvorfra man er gaaet ud, og dette noget finde vi i disse Ord: «Sepultus sub urbe Clusio, in quo loco monumentum reliquit lapide quadrato quadratum . . . Supra id quadratum pyramides stant quinque, quattuor in angulis et in medio una.» Det er den samme Form, som man endnu tydelig ser i det bekendte Gravmonument udenfor Albano, som Menigmand kalder Horatiernes Grav. Ogsaa Gravhøjen la Cucumella ved Vulci, hvor man endnu ser Rester af tre Taarne, har vel oprindeligt havt fem.

Under Udgravningen traf Spiegelthal paa gamle Minegange, som viste, at Højen havde været undersøgt før. Disse fandtes i stort Antal og krydsede hinanden i forskellige Retninger; men igennem dette vildsomme Net af Gange lededes han dog tilsidst hen til Gravkammeret. Folk i Eggen fortalte om en Hund, som havde forfulgt en Ræv igennem disse Gange og først efter 7 Dages Forløb var kommet tilbage saa udmattet af Sult, at den døde kort efter. Ved at høre dette kan man ikke

¹⁾ Hist. de l'art. V. p. 278 og 51.

andet end tænke paa hvad Varro fortalte om Porsenas Grav, at der i den fandtes en Labyrinth, som ingen kunde finde ud af¹⁾. Men hvad der end maatte ligge til Grund for denne Fortælling, i Alyattes' Grav er der ingen Tvivl om at Minegangene hidrøre fra mange forskellige Forsøg, som i Tidernes Løb ere gjorte paa at finde den rige Konges Grav, hvor man antog at store Skatte maatte være gemte.

Gravkammeret ligger ikke i Højens Centrum, men omtrent 50 M. S. V. for dette. Det har havt sin Indgang fra Syd, den Side, der vendte mod Sardes, men Korridoren, der dannede den virkelige Indgang dertil, er ikke udgravet; det er fra den modsatte Side, at man ved Udgravningen er trængt ind i Gravkammeret. Det er ikke stort; Længden er 3,34 M., Bredden 2,37, Højden 2,08. Det er opført af store, regelmæssig tilhugne Blokke af en graalig, storkornet Marmorart, sammenholdte med store Svalehaler af Bly. Væggene ere fuldstændig glatte, kun at der foroven, tæt under det flade Loft findes en ru Stribe ligesom en Frise. Denne har aabenbart været beklædt med Stuk, og man har tænkt sig, at der derpaa har været anbragt en Frise af Guldblik, hvilket naturligvis maatte være det første, Gravrøverne bemægtigede sig. Vi have ovfr. S. 119 omtalt, hvorledes Dennis i en anden Grav har fundet en saadan Frise af Marmor. Gravkammeret fandt Spiegelthal tomt. Olfers mener, at Kongen var begravet i en forgyldt Træsarkofag, som man ser det i Gravene paa Krim. I Analogi med hvad de andre lydiske Grave vise os, vilde jeg hellere sige, at hans Lig har ligget paa en pragtfuld Løjbænk; man kan jo tænke sig den af Cedertræ eller Ibenholt, indlagt med Elfenben og Guld. Alt hvad Graven har gemt af Guld og Sølv, ja selv af Bronze, var selvfølgelig forsvundet; men der fandtes en stor Mængde Skaar af Lerkar, af mørkfarvede Glasflasker, og især af de bekendte Parfume-flasker af orientalsk

¹⁾ Plin. Hist. nat. XXXVI, 91: in basi quadrata intus labyrinthum inextricabile, quo si quis introierit sine glomere lini, exitum invenire nequeat.

Alabast. Lerkarrene, hvis Dekoration, hvor den findes, indskrænker sig til koncentriske Striber, enten brune paa lysegul Grund eller rødlige og hvide paa sortbrun Grund, vidne alle om en fortrinlig Teknik, og staa ikke tilbage for lignende fra Grækenland; men det er kun ubetydelige Brudstykker, Olfers har kunnet afbilde. At Lyderne kunde drive det vidt i denne Fabrikation, derom vidner den ejendommelige, af Dennis fundne Vase, som Perrot har udgivet i 5te Bind, S. 905. Paa den lysegule Grund er der trukket sorte og brune Linier, for det meste i Bølgeform, aabenbart for at efterligne de flammede Glasvarer, som man forfærdigede i Ægypten og Fønikien.

I Sammenligning med Alyattes' Grav ere de andre «1000 Høje» kun smaa; de kunne kun stilles ved Siden af Jellingehøjene; men de ere indrettede ganske paa samme Maade. Man kender dem fra en lille Afhandling af A. Choisy, Note sur les tombeaux lydiens de Sardes, i Revue archéologique 1876 p. 73—81, og derefter Perrot i 5te Bind S. 275 ff. Højen er altid bygget over en oprindelig cirkelrund Kerne, og Gravkammeret ligger ikke i Midten af Højen, men i Periferien af den omtalte Kerne. Det har i Almindelighed lignende Størrelse og Forhold som Alyattes'; men Materialet, hvoraf det er opført, er ikke Marmor; det er den fine, graagule Kalksten, som man kunde bryde paa Stedet sely, naar man blot gik et Par Spadestik ned i Jorden; Ujevnhederne i Overfladen af den lave Bakkeryg, hvorpaa Højene ligge, hidrøre fra de gamle Stenbrud. Kammeret har sin Indgang fra Syd, og det lukkes med en eneste stor Sten, der med en Fals gaar ind i Døraabningen. Foran denne har man den lange Indgangskorridor, der, naar Graven var bleven lukket, blev opfyldt med store Stene og Jord.

Da jeg i 1882 besøgte Sardes, var Dennis engelsk Konsul i Smyrna. Denne Mand, der tidligere havde vist Videnskaben saa store Tjenester ved sine Undersøgelser i Etrurien og det derover udgivne Værk, havde nu ogsaa taget fat paa Højene ved Sardes, og var i Færd med at foretage Udgravninger der. Vi

vare ikke saa heldige at træffe ham. Han var netop taget til Smyrna i Forretninger, og da vi kom tilbage til denne By, havde han atter forladt den. Vi maatte nøjes med at se to af de Grave, han havde aabnet, og høre, hvad de tilstedeværende Arbejdere kunde fortælle.

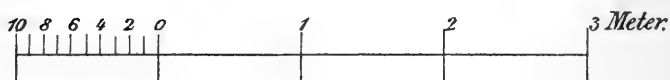
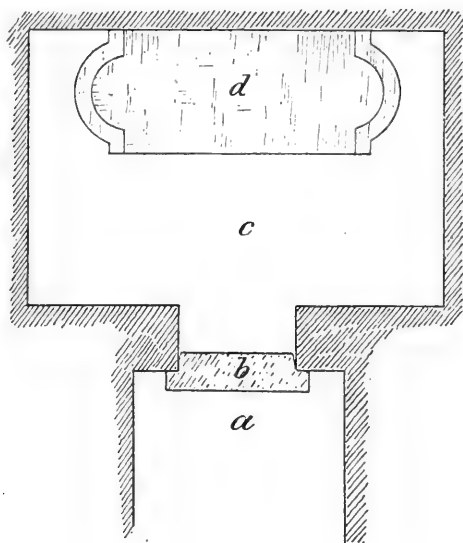


Fig. 1.

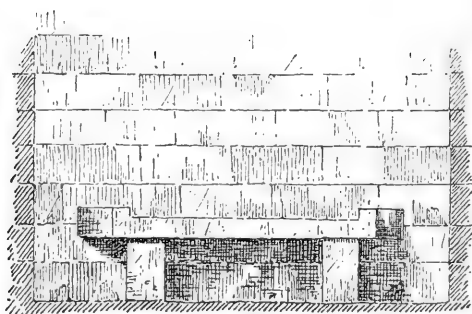


Fig. 2.

Den ene af disse Grave er i hosstaaende Fig. 1 og 2 gengivet i Plantegning og Gennemsnit. I Planen (Fig. 1) ses *a*. Indgangskorridoren, *b*. den store Sten, der lukkede for Indgangen, *c*. Gravkammeret, ved hvis Bagvæg Ligsengen *d*. ses ovenfra, medens den i Gjennemsnitstegningen (Fig. 2) ses fra Siden. Som man ser, er den ganske simpel. Den hviler paa to Ben, og er for begge Ender afrundet og forsynet med en ophøjet Rand. Lignende Ligsenge ere fundne i andre Grave, og de to, der ere meddelte af Choisy p. 79 og pl. XIII, og derefter af Perrot p. 278 f., ere ulige elegantere end den her afbildede; de ere forsynede med udskaaren og malet Dekoration, Rosetter, Palmetter og Mænderslyngninger. Disse Ligsenge, hvor Liget ligger frit ovenpaa, ere et fra Etrurien velbekendt Træk. I Gravene fra Etruriens Velmagtsdage har Liget næsten altid ligget ovenpaa et Stenleje, der med større eller mindre Nøjagtighed gengiver en Løjbænk eller en Seng.

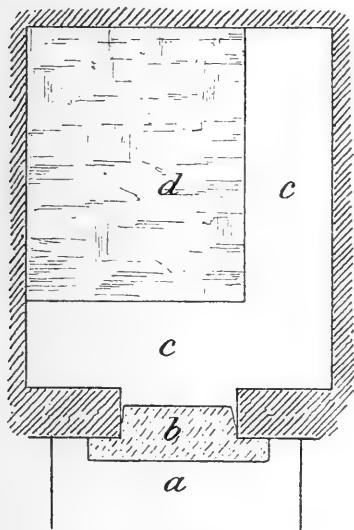


Fig. 3.

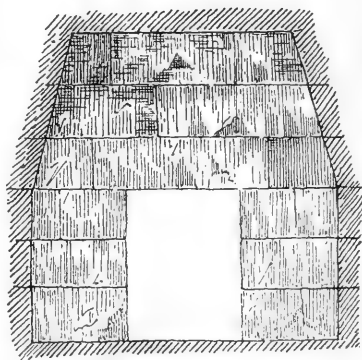


Fig. 4.

Den anden Grav, hvis Plan ses Fig. 3, medens Fig. 4 viser Gravens Gennemsnit set udad imod Døren, har det ejen-

dommelige, at Væggene ikke ere lodrette længere end til den halve Højde fra Gulvet; ovenfor dette Punkt skraane de indad. Liget har her ikke, som i den anden Grav, ligget paa en Bænk med Ben, men paa en massiv Stenblok (*d*)¹⁾, som indtager saa stor en Del af det lille Gravkammer, at der kun er en Gang af omtrent en Alens Bredde tilovers langs med de to Sider af den. Lejet er saa bredt, at det synes at have været bestemt til to Lig.

Graven havde været aabnet tidligere, og man fandt slet intet i den. I den anden Grav havde man efter Folkenes Sigende fundet nogle faa Lerkar, og vi saa endnu Knogler liggende paa Stenbænken.

Det er ikke meget, hvori disse Lydiske Grave ligne Etruskernes, men dog have de saadanne Hovedtræk tilfælles, som nødvendig falde i Øjnene. Den store Høj, som hæver sig over et cylinderformigt Stenfundament, de 5 Stene paa Højens Top, samt Gravkamrene med Stenbænkene, hvorpaa Ligene ligge omgivne af Lerkar, og andet lignende, alt dette kan være ældgamle Skikke, som begge Folk have nedarvet fra fælles Forfædre.

1) Gregorovius maa huske fejl, naar han omtaler denne som en Sarkofag med Laag paa.

Undersøgelser over Atmolyse.

Af

C. Christiansen.

(Meddelt i Mødet den 9. Maj 1890.)

Studiet af Luftarternes fysiske Egenskaber har i mange Retninger været af overordentlig stor Betydning; meget er i denne Retning allerede blevet opklaret, men der er endnu sikkert meget mere tilbage, idet en udtømmende Undersøgelse endnu paa intet Punkt kan siges at være gennemført. Det Forhold, til hvis videre Undersøgelse nærværende Afhandling skulde give et Bidrag, angaar vel nærmest Luftblandingers Forhold, navnlig Spørgsmaalet om, hvorvidt de ad ren mekanisk Vej kunne adskilles i deres Bestanddele; det er dog mere som en karakteristisk Egenskab ved den Bevægelsesmaade, som her undersøges, end som den egentlige Hovedsag. Nærmere kunde Opgaven bestemmes som en Undersøgelse af de Strømningsforhold; der ere ledsagede af en saadan Adskillelse, og den drejer sig altsaa egentlig om at finde Betingelserne for, at en Luftstrømning kan ledsages af en Adskillelse af de strømmende blandede Luftarter, hvilken Adskillelse jeg efter Graham kalder Atmolyse.

Jeg har anset det for hensigtsmæssigt at dele Afhandlingen i fire Afsnit. I det første af dem vil jeg give en kort Rede-

gørelse for de ældre experimentale og theoretiske Undersøgelser, der staa i Forbindelse med den foreliggende Opgave. Andet Afsnit omhandler de Forsøg, ved hvilke jeg først har paavist en ren mekanisk Atmolyse. I tredie Afsnit behandles optiske Metoder til Maaling af tynde Lufthinders Tykkelse, hvilke Metoder finde Anvendelse i det fjerde Afsnit, hvor Betingelserne for Atmolysens Indtræden nærmere undersøges.

I.

For at anskueliggøre Luftblandingers Forhold antog Dalton, at to Luftarter, der befandt sig i samme lukkede Rum, vare at betragte som fuldstændigt uafhængige af hinanden, navnlig saaledes, at den ene Luftarts Atomer virkede paa hverandre indbyrdes, men ikke paa den andens Atomer. Derved forklares, at deres samlede Tryk er lig Summen af begge Luftarters Tryk, og derved forklares tillige Dampenes tilsvarende Forhold, naar de blandes med Luftarter. Ganske vist var der efter denne Theori Vanskeligheder ved at forstaa, hvorfor to Luftarter behøvede en temmelig lang Tid til at blandes; men dette kom han dog over ved at antage en Gnidning, der modsatte sig Bevægelsen, men som hørte op med denne. Daltons Hypothese fandt snart almindelig Indgang, og den har givet Anledning til mange andre Undersøgelser, især af Berthollet og Graham. Den sidstnævnte undersøgte navnlig Luftarternes Udstrømning gennem et Hul¹⁾, gennem et langt Rør²⁾ og gennem et porøst Legeme³⁾; disse tre Udstrømninger kaldte han henholdsvis Effusion, Transspiration og Diffusion, og jeg skal i det følgende angive de Resultater, han derved kom til.

Effusion.

I en tynd Metalplade boredes et Hul; ved derefter at hamre Pladen ud, kunde Hullets Diameter gøres meget lille. Denne Plade anbragtes inden i et Rør, hvis ene Ende stod i Forbindelse med en forneden aaben Luftbeholder, medens den anden

¹⁾ Phil. Tr. 1846.²⁾ Phil. Tr. 1849.³⁾ Phil. Tr. 1863.

Ende af Røret førte til en Luftpumpes Klokke. I Klokken holdtes ved stadig Pumpning et meget lavt Lufttryk, samtidig sænkedes Luftbeholderen stadig ned i Vand, saaledes at Trykket i den hele Tiden var lig den ydre Lufts Tryk. Den Tid, lige store Rumfang Luft brugte til at strømme gennem Hullet, fandtes da paa det nærmeste at forholde sig omvendt som Kvadratoden af Vægtfylden. Saaledes fandt han

	It.	Brint.	Kulsyre.
Effusionstid	1,050	0,276	1,197
Kvadratrod af Vægtfylde . .	1,050	0,263	1,233.

Graham viste endvidere, at dette Forhold blev ved at bestaa, naar Luftarterne strømmede ind i et Rum, der indeholdt Luft iforvejen. Men et andet og meget mærkeligt Forhold traadte ogsaa frem ved disse Forsøg. Strømmede Luften nemlig ind i den oprindelig tomme Klokke, og lod man saa Trykket stige derinde, steg det i Førstningen med næsten jævn Hurtighed; det steg saaledes i et Forsøg til 8 Tommer i 120 Sekunder, derefter fra 8 til 16 Tommer i 122; i samme Tid var der altsaa strømmet omtrent lige megen Luft ind, skøndt Trykdifferenserne vare stærkt aftagende. Derimod tog det 132 Sekunder at bringe Trykket fra 16 til 24 Tommer. Denne mærkelige Egenskab ved Effusion, at den udstrømmende Luftmængde indenfor visse Grænser er uafhængig af Trykdifferensen, har senere fundet Bekræftelse ved mange Undersøgelser.

Transspiration

kalder Graham Luftarternes Udstrømning gennem lange og snevre Rør, hvis Diameter er mindst 4000 Gange større end deres Længde. Under disse Forhold foregaar Bevægelsen efter ganske andre Love end i de tidligere nævnte Tilfælde. Til denne Undersøgelse benyttede Graham det samme Apparat som ovenfor, kun erstattedes den gennemhullede Plade af det Haarrør, hvorigennem Transspirationen fandt Sted. Sammen-

lignes de Tider, i hvilke lige Rumfang af forskellige Luftarter udstrømme til et tomt Rum, fandt Graham, at Iltens Hastighed var den mindste, Brintens den største. Nogle af hans Resultater ere angivne i følgende Tabel over Transspirationskoefficienterne, der ere proportionale med Udstømningstiderne og altsaa forholde sig omvendt som Hastighederne.

Ilt	1,000
Brint	0,438
Kulsyre	0,727
Kvælstof og Kulilte . .	0,875.

Her er ikke nogen simpel Afhængighed af Vægtfylden kendelig. Transspirationskoefficienterne for Ilt og Kvælstof forholde sig ligefrem som Vægtfylderne; i Overensstemmelse dermed ere Koefficienterne ligestore for Kvælstof og Kulilte, som have samme Vægtfylde. Derimod staa Koefficienterne for Kulsyre og Ilt i omvendt Forhold til Vægtfylderne, medens der slet ingen Sammenhæng kan paavises for Brintens Vedkommende.

Vi have altsaa her to forskellige Bevægelsesmaader for Luftarterne, nemlig Effusion og Transspiration. Disse svare til bestemte ydre Betingelser, som nøje kunne defineres. Anderledes forholder det sig med den Bevægelsesmaade for Luftarterne, som vi nu skulle betragte.

Diffusion.

1823 offentliggjorde Döbereiner en kort Beretning om en mærkelig iagttagelse, som han tilfældig havde gjort. Han havde opsamlet Brint i en Flaske over Vand; Flasken havde en Revne, og ved længere Henstand viste det sig da, at Vandet steg flere Tommer i Flasken. Döbereiner antog, at Brintens Atomer vare saa smaa, at de netop kunde gaa igennem Revnen, som derimod ikke tillod den atmosfæriske Luft at gaa igennem. Dette Fænomen gjorde Graham til Genstand for en omhyggelig Undersøgelse. Ved at gentage Döbereiners Forsøg, bemær-

kede han, at der ikke alene gik Brint ud gennem Revnen, men at der samtidig gennem denne trængte Luft ind i Flasken; Vædskens Stigning indvendig fremkom ved, at det Rumfang Brint, som gik ud, var større end det Rumfang Luft, som i samme Tid trængte ind. Da Resultaterne imidlertid vare meget variable, naar han eksperimenterede saaledes, forsøgte han andre Metoder, og det viste sig da, at han erholdt konstante Resultater ved at benytte en Prop af brændt Ler eller Gips.

Af sine Forsøg uddrog Graham den Lov, at Diffusionen finder Sted derved, at overordentlig smaa Rumfang af de diffunderende Luftarter bytte Plads. Men disse Rumfang ere ikke ligestore, de staa derimod i omvendt Forhold til Kvadratrødderne af Luftarternes Vægtfylde. Om Aarsagen til dette Fænomen udtaler Graham ikke nogen Formodning; han frembæver blot Nødvendigheden af at studere Luftarternes Bevægelseslove under nøje definerede Forhold. Efter at han derefter i de foran nævnte Afhandlinger har fundet Lovene for Effusion og Diffusion, tog han paa ny fat paa Sagen og meddelte i 1863 Resultaterne, som han derved kom til. Som porøs Skillevæg anvendte han da især Plader af præpareret Grafit, som med Hensyn til Aabningernes Lidenhed syntes at overgaa alle andre undersøgte Legemer. Han fandt herved, at den ovenfor fremsatte Lov ikke alene var gyldig, naar Luftarterne diffunderede gennem Pladen, men at den ogsaa gjaldt for Strømninger, der fremkom, naar der paa begge Sider af Grafitpladen var samme Luftart under forskellig Tryk. Forholdet imellem Tiderne, i hvilke lige Rumfang af nedenstaaende Luftarter strømmede gennem en Grafitplade, fandtes at være:

		$\sqrt{\rho}$
Ilt	1,0000	1,000
Brint.	0,2505	0,250
Kulsyre	1,1860	1,176.

Til Sammenligning er under $\sqrt{\rho}$ anført Kvadratrødderne af Luftarternes Vægtfylde, naar den for Ilten sættes lig Enheden.

Den Bevægelse, vi her have for os, er hverken at opfatte som en Effusion eller som en Transspiration. Det kan ikke være nogen Effusion, thi vel er Afhængigheden af Vægtfylden den samme, som ved Luftarternes Udstrømning gennem en lille Aabning i en tynd Væg; men ved denne Bevægelse anvendes Trykket til at meddele Luftdelene levende Kraft, og deraf kan i Virkeligheden Loven for Udstrømningen beregnes, men ved Diffusionen gennem en Grafitplade foregaar der ingen Forandring i den levende Kraft. Snarere kunde man antage, at en Grafitplade kunde betragtes som indeholdende et overmaade stort Antal snevre Rør; men derimod strider Loven for Afhængigheden af Vægtfylden; i de snevre Rør er Hastigheden for Ht f. Ex. 0,44 af Hastigheden for Brint, medens denne Størrelse ved Diffusion gennem Grafitpladen er 0,25.

Graham mener derfor, at Fænomenet hidrører fra Molekulernes Bevægelighed, hvilket han ogsaa har udtrykt ved at give Afhandlingen Titlen: «Om Luftarternes molekulære Bevægelighed». Han udtrykker sig herom paa følgende Maade:

«Porerne i den kunstige Grafit synes i Virkeligheden at være saa smaa, at en Luftart overhovedet ikke kan trænge igennem den massevis. Det synes, at Molekuler alene kunne trænge igennem, og de maa antages at bevæge sig uden at hindres af Gnidning, thi de mindste Porer, man kan tænke sig i Grafitten, maa være Tunneller i Sammenligning med Luftarternes Molekuler. Den eneste bevægende Aarsag, som her kan være tilstede, maa være den indre Bevægelse af Molekulerne, der nu almindelig betragtes som en væsentlig Egenskab ved den luftformige Tilstandsform.»

«Ifølge den fysiske Hypothese, som nu antages almindelig, kan man forestille sig, at en Luftart bestaar af faste, fuldkommen elastiske kugleformige Partikler eller Atomer, som bevæge sig i alle Retninger og have forskellige Hastigheder hos forskellige Luftarter. Befinder Luftarten sig i et Kar, støde Delene idelig imod Karrets Vægge og undertiden imod

hverandre, uden at der dog derved tabes Bevægelse, eftersom Partiklerne ere fuldkommen elastiske. Er Karret porøst, ville Luftdelene fare ud gennem de aabne Kanaler paa Grund af den omtalte Bevægelighed. Paa samme Tid trænger den ydre Luft ind paa samme Maade og udfylder Pladsen. Denne Atom- eller Molekulbevægelse er Aarsag til den elastiske Kraft og Evne til at gøre Modstand imod Sammentrykning som Luftarterne besidde. Selv naar samme Luftart findes paa begge Sider af en porøs Skillevæg, fortsættes Bevægelsen uden Svækkelse — Molekuler blive ved med at gaa ud af Karret og ind i det i lige Antal, skøndt man intet mærker til Rumfangsforandringer eller lignende. Hvis der er to Luftarter med samme Vægtfylde og altsaa samme molekulære Hastighed, som Kvælstof og Kulilte, ville en Del Molekuler bytte Plads uden Rumfangsforandring. Ere de indsatte Luftarter af ulige Tæthed altsaa med forskellig Bevægelighed, hører Bevægelsen naturligvis op med at være ligestor i begge Retninger.»

At det er berettiget at betragte Sagen paa denne Maade, synes endnu mere sikkert ved at tage Hensyn til et mærkeligt Forhold, som Graham fandt under det Arbejde, hvorom her er Tale. Naar han lod en Luftblanding diffundere gennem en porøs Plade, viste det sig, at den Luftmasse, som er diffunderet igennem den, havde en anden Sammensætning end den oprindelige Blanding. Graham anvendte hertil et Apparat, som bestod af et Rør, hvis nederste Del gik ned i en dyb Kvægsølvbeholder og som foroven var lukket med en tynd Plade af kunstig Grafit. Ved Hjælp af et videre Glasrør var der tilvejebragt et lille Kammer over Grafitpladen. Dette Kammer var foroven lukket med en Prop, hvorigennem der gik to Rør; gennem det ene lededes Luftblandingen ind, gennem det andet lededes den ud igen. Efter som Luften strømmede ind, løftedes Apparatet op af Kvægsølvet, saaledes at Trykket kunde holdes konstant. Af de Forsøg, Graham anstillede med dette Apparat, har især følgende stor Interesse. Over Grafitpladen strømmede

en Blanding af omtrent lige Rumfang Ilt og Brint, Røret *B* hævedes saa meget, at Trykdifferensen over og under Grafitpladen var 100 Millimeter; ved at hæve Røret langsomt, kunde Trykket holdes ligestort. Den diffunderede Luft blev derpaa analyseret, og Forsøget fortsattes med andre Trykdifferenser. Resultaterne var følgende:

	Ilt.	Brint.
Blandingernes oprindelige Sammensætn.	49,3	50,7
diffunderet under et Tryk af 100 ^{mm} . . .	47,0	53,0
— — — - 400 ^{mm} . . .	37,5	62,5
— — — - 673 ^{mm} . . .	26,4	73,6
— — — - 747 ^{mm} . . .	22,8	77,2.

Barometerstanden var 759^{mm}, Temperaturen 18°,3 C. Man ser, at Blandingens Sammensætning forandres desto mere, jo større Trykforskellen bliver, og det er sandsynligt, at Forholdet mellem Ilt og Brintmængden vil nærme sig til 19,6:80,4, som det maatte være, hvis Ilten og Brinten strømmede gennem Pladen uden at indvirke paa hinanden: Lignende Forsøg, med atmosfærisk Luft, førte til, at den Luftblanding, som gik gennem en porøs Plade, indeholdt 19,77 pCt. Ilt, istedetfor 21 pCt.

Graham anstillede ogsaa Forsøg over Atmolysen paa en anden Maade. Et videre Glasrør lukkedes i begge Ender med Propper. Gennem dem gik der et porøst Rør, f. Ex. Stilken af en hollandsk Kridtpibe. Gennem dette Rør lededes en Luftblanding, medens Glasrøret selv holdtes lufttomt ved stadig Pumpning. Ledes nu en Blanding af lige Rumfang Ilt og Brint langsomt gennem det porøse Rør, vil Brinten fortrinnsvis trænge ind i det tomme Rum; opsamler man derimod den Del af Luften som træder ud af den anden Ende af Røret, vil der kun være en lille Rest Brint deri. I et Forsøg lededes saaledes ialt 14 Liter af den nævnte Blanding ind i Apparatet, medens kun 0,45 Liter deraf opsamledes. Analysen viste, at den indeholdt 95 pCt. Ilt og altsaa 5 pCt. Brint.

Den her beskrevne Fremgangsmaade til partiel Adskillelse af Bestanddelene af en Luftblanding kalder Graham Atmolyse. At dette lader sig udføre, tilmed ved Hjælp af saa simple Midler, maa sikkert synes forbavsende, og der er saa meget mere Grund til at betragte dette Forhold nøjere, som det synes vanskeligt at forstaa det paa anden Maade end som en Følge af, at Luftarterne bestaa af adskilte Dele, Atomere eller Molekuler, der have forskellig Bevægelse og derved kunne skilles fra hinanden, hvilket, som vi have set, ogsaa var Grahams Opfattelse af Sagen. Efter Graham have kun faa Forskere gjort Diffusionen gennem porøse Legemer til Genstand for fornyet Undersøgelse. Bunsen har i «Gasometrische Methoden» undersøgt Diffusionen gennem Gips. Han viser deri, at Gipsens Virkning ikke beror paa nogen direkte Indvirkning af Gipsen selv paa Luftarterne, at den Luftmængde som diffunderer gennem Gips forholder sig ligefrem som Trykdifferensen paa de modsatte Sider af Gipsproppen, samt at der, naar to Luftarter diffunderer i modsat Retning, er et af Trykket uafhængigt, altsaa konstant Forhold mellem de til samme Tryk reducerede Luftmængder, som gaa igennem Proppen.

I et Hovedpunkt er Bunsen dog kommet til et andet Resultat end Graham. Medens efter Graham Brinten gaar fire Gange saa hurtigt gennem et porøst Legeme som Iltten, finder Bunsen dette Forhold forskelligt for forskellige porøse Legemer, varierende fra 2,73 til 3,35. Der er dog ingen Tvivl om, at dette væsentlig ligger i, at Bunsen lod Proppen danne sig i et Glasrør, i hvilket Tilfælde den, som Graham har bemærket, let vil skille sig fra Glasset, hvorved der kan finde Transpiration Sted af Luften. Endvidere maa man erindre, at Graham aldrig har paastaet, at Virkningen var den samme i ethvert porøst Legeme; den fuldstændige Virkning indtræder kun ved Legemer med yderst fine Porer. For disse har Graham endogsaa ofte fundet Forholdet mellem de diffunderede Mængder af Brint og Ilt lidt større end 4.

Som man let kan forstaa, har Bunsens Forsøg dog haft den Virkning, at mange have draget de af Graham opstillede Loves Rigtighed i Tvivl, og navnlig har man ment, at Absorptionsvirkninger skulle spille en Rolle her, ligesom ved Luftarternes Gennemgang gennem Kautschukhinder og andre kolloide Hinder. Denne Opfattelse er saaledes gjort gældende af Hüfner¹⁾ i en Undersøgelse over Diffusion gennem Hydrofanplader.

Reusch havde antaget, at Hydrofan, som bliver gennemsigtig ved at komme i Vand, maatte opfattes som et Legeme med yderst fine Porer eller Spalter, og han antog derfor, at dette Stof maatte egne sig særdeles godt til Forsøg over Diffusionen. Han sendte derfor nogle Stykker Hydrofan til Graham, som dog ikke vides at have gjort Brug af dem. Hüfner optog derfor Sagen paany, og ved at benytte de af Graham og Bunsen anvendte Metoder, fandt han Resultater, der stemme godt med Grahams Lov. Sættes Diffusionshastigheden for Ilt lig 1, kunne hans Resultater sammenfattes i følgende Tabel, hvor ρ er Vægtfylden i Forhold til Ilt.

		$\sqrt{\frac{1}{\rho}}$
Ilt	1,000	1,000
Brint.	4,050	3,995
Kvælstof. . . .	1,090	1,067
Kulsyre	0,929	0,853.

Disse Maalinger synes altsaa nærmest at bekræfte Grahams Lov. Hüfner betragter dog ikke Sagen paa denne Maade. Hans Anskuelse er, at Fænomenet maa forklares som en Følge af Hydrofanens ulige store Absorptionsevne for de forskellige Luftarter, og han viser ved Forsøg, at Hydrofan virkelig absorberer Luftarterne i meget forskellig Grad; da han imidlertid ikke finder nogen Sammenhæng mellem Diffusionshastigheden og Absorptionen, kan heraf dog ikke udledes noget Argument imod Grahams Opfattelse.

¹⁾ Wied. Ann. Bd. 16, 1882.

II.

Under et Arbejde om Luftarternes fysiske Konstanter, som jeg har paabegyndt i Forening med Hr. Cand. mag. Koefoed, fik jeg Anledning til at anstille Forsøg over Luftarternes Transpiration gennem snevre Rør. Denne Bevægelsesmaade frembyder, som Graham har vist, mange ejendommelige Forhold, og jeg søgte ad forskellige Veje at komme til Klarhed over Sammenhængen dermed. Navnlig forekom det mig, at det vilde have stor Interesse at faa at vide, hvorledes Bevægelsen i saadanne Rør vilde blive, naar Rørets Diameter bliver meget lille. De almindelige Love for Transpirationen har O. E. Meyer¹⁾ udviklet. Ifølge Poiseuille er det Rumfang Vædske V , som i et Sekund strømmer gennem et Haarrør, bestemt ved

$$V = \frac{\pi(p_0 - p_1)}{8\eta l} R^4.$$

Her er p_0 og p_1 Trykket ved Rørets Ender, R Rørets Radius, l dets Længde og η en Konstant, hvis Størrelse retter sig efter Vædskens Beskaffenhed. Den samme Formel kan, som O. E. Meyer har vist, anvendes paa Luftarternes Strømning, naar man maaler Rumfanget ved Trykket $\frac{1}{2}(p_0 + p_1)$. Kaldes Rumfanget, maalt ved et andet Tryk p , v , haves

$$pv = \frac{1}{2} V(p_0 + p_1),$$

og altsaa

$$V = \frac{\pi(p_0^2 - p_1^2)}{16\eta lp} R^4.$$

Da Rumfanget, der strømmer gennem Røret i et Sekund, forholder sig som fjerde Potens af Rørets Diameter, vil dette Rumfang aftage meget hurtigt med R , saaledes at Røret, hvis denne Formel virkelig fremstiller Loven for yderst snevre Rør, snart maa blive praktisk lufttæt. Men der er i Virkeligheden Grund til at tvivle om, at Formlen lader sig anvende i disse Tilfælde. Man kan ikke godt lade være at sammenligne Diffu-

¹⁾ Pogg. Ann. Bd. 127, 1866.

sionen af Luft gennem porøse Legemer med Transpirationen gennem snevre Rør, men imod en saadan Sammenligning taler den Omstændighed, at Lovene for Diffusionens og for Transpirationens Afhængighed af Luftartens Natur ere ganske forskellige. Man bestyrkes altsaa herved i den Mening, at Poiseuille-Meyers Lov kun gælder for Rør, hvis Diameter er større end en vis, meget lille Størrelse.

Det samme Resultat kommer man dog ogsaa til ad en ganske anden Vej. Antages, at Luftarterne bestaa af Molekuler, der ere adskilte ved Afstande, som ere mange Gange større end deres Tvermaal, vil man kunne tænke sig et Rør, hvis Diameter havde en lignende Størrelse, som Atomernes Middelfastand; men under saadanne Forhold maatte, som jo ogsaa Graham har ment, Bevægelsen blive en ganske anden end i videre Rør.

Den kinetiske Lufttheori frembyder i Virkeligheden andre Exempler paa saadanne Anomalier. Maxwell har af denne Theori draget den Slutning, at Luftarternes indre Gnidning og Varmeledning maa være uafhængig af Trykket, og dette har O. E. Meyer og Stefan fundet i Overensstemmelse med Erfaringen. Det er dog en Selvfølgé, at dette Resultat kun kan være gyldigt indenfor visse Grænser; nærmer Luftens Tæthed sig til Nul, maa Gnidning og Varmeledning høre op. Dermed er heller ikke Maxwells Udvikling i Strid; Maxwell antager nemlig, at ethvert Molekul i Tidsenheden støder mangfoldige Gange sammen med andre Molekuler, eller at den Vej, det tilbagelægger imellem to paa hinanden følgende Sammenstød, er en meget lille Størrelse. Maxwells Theori forudsætter altsaa, at Middelvejlængden er meget lille i Forhold til Dimensionen af de Legemer, hvormed Luften er i Berøring. Nu have i Virkeligheden ogsaa Kundt og Warburg¹⁾ i et betydningsfuldt Arbejde vist, at Gnidningen og Varmeledningen ere uafhængige af Tætheden, saalænge Trykket er saa stort, at det

¹⁾ Pogg. Ann. Bd. 155 og 156. 1875.

lader sig maale ved Barometret; kommer Trykket ned under denne Grænse, forholder Sagen sig anderledes, og der aftager, som man maatte vente, baade Gnidningen og Varmeledningen meget stærkt med Trykket.

Hvad det her gælder om, er nu noget lignende, nemlig at vise, at Loven for Transspirationen hører op med at gælde, naar Rørets Radius bliver tilstrækkelig lille, og navnlig maa dertil fordres, at den bliver mindre end, eller i hvert Fald nærmer sig til Molekulernes Middelvejlængde. Nu kan man, ifølge den kinetiske Lufttheori, af Koefficienten for den indre Gnidning danne sig en Forestilling om Middelvejlængdens Størrelse. Den er ved almindeligt Tryk og Temperatur nogle Gange mindre end Lysets Bølgebredde; man antager, at den er for

Ilt 0,00010 Mm.

Brint 0,00018 —

Kulsyre 0,00006 --

Men Rør af en saa ringe Diameter ville ikke lade nogen kendelig Luftmængde strømme igennem, saaledes at denne Methode ikke kunde antages at ville føre til noget.

Derimod forekom det mig, at der var mere Udsigt til at naa et heldigt Resultat ved at lade Luften strømme mellem planslebne Glasplader, der trykkedes imod hinanden. Imellem saadanne Plader maa Forholdet mellem Hastighederne for forskellige Luftarter være det samme som for snævre Rør; men Spørgsmaalet bliver nu, hvor stor maa Vejlængden være i Forhold til Pladernes Afstand, for at Bevægelsen her kan sammenlignes med Transspirationen. Dette lader sig neppe angive, og denne Prøve kan derfor ikke anses for afgørende.

Men der er heldigvis et andet Forhold, som her kan benyttes. Porøse Legemer frembringe, som vi have set, en Atmolyse, det vil sige, at der indtræder en delvis Adskillelse af en Luftblandings Bestanddele, og det samme maa sandsynligvis finde Sted mellem to Plader, naar deres Afstand bliver til-

strækkelig lille. Før at faa Klarhed herom lod jeg det i Fig. 1 viste Apparat udføre.

Det bestaar af to ottekantede planparallele Glasplader *A* og *B*, som tilvejebragtes ved at bortslibe Hjørnerne af to Plader, som vare hver 4 Centimetre i Kvadrat og 1,5 Centimetre tykke. *A* er gjenneboeret, og der er i Hullet anbragt et tilslebet Glasrør *L*. Pladerne anbragtes i et Messingkar *CC*, der er aabent foroven; i Bunden af Karret er der lagt nogle Læderskiver.

Ovenpaa *A* og ragende ud over Randen af Karret *CC*, er der lagt en tyk Kautschukplade *E* med et Hul i Midten, hvorigennem Røret *L* træder ud. Før at kunne trykke Pladerne mod hinanden, anbragtes det hele mellem to Jernplader *F* og *G*, som kunde presses sammen ved

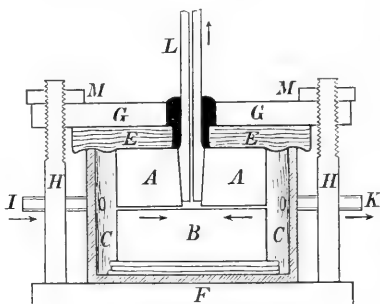


Fig. 1.

Hjælp af Skrueerne *HH* og Møtrikerne *MM*. Før at gøre Apparatet tæt, hældtes Kvægsølv omkring *L*. I Karvæggen *CC* vare to Rør *I* og *K* anbragte, som tjente til at lede en Luftstrøm gennem Karret. Røret *L* stod i Forbindelse med en Sprengels Luftpumpe i en af Hr. Docent K. Prytz angivet forbedret Konstruktion.

Nu lededes tør atmosfærisk Luft ind i Rummet, der omgiver Pladerne; Pumpen sattes i Gang og da Lufttrykket i Pumpen var blevet 33,4 Mm., medens Trykket udenfor var 748,4 Mm. ved en Temperatur af $16^{\circ},4$, begyndtes Opsamlingen af Luften. I 1020 Sekunder opsamledes da 3,64 Kubikcentimetre ved Atmosfærens Tryk. Ved at gentage Forsøget fandt jeg, at den samme Luftmængde strømmede igennem i 1017 Sekunder. Antages nu, at den opsamlede Luftmængde forholder sig ligefrem som Trykdifferensen, faas heraf, at der, hvis der intet Tryk havde været i Pumpen, i en Time vilde være opsamlet et Volumen Luft lig

$$\frac{3600}{1018,5} \times \frac{748,4}{715,0} \times 3,64 = 13,5 \text{ Kubike.}$$

Lignende Forsøg anstilledes med Brint og Kulsyre ved samme Afstand mellem Pladerne. Resultaterne vare:

	Kc. i Timen.	Forholdstal.
Atm. Luft . . .	13,5	1,00
Brint	38,9	2,89
Kulsyre	14,0	1,04.

Derpaa pressedes Pladerne stærkere sammen, hvorefter der ogsaa gik mindre Luft igennem i samme Tid.

	Kc. i Timen.	Forholdstal.
Atm. Luft . . .	1,30	1,00
Brint	4,20	3,24
Kulsyre	1,08	0,83.

Sammenlignes Brintmængden, der gaar igennem, med Iltmængden, ses heraf, at den første voxer i Sammenligning med den sidste, naar Pladernes Afstand formindskes. Derimod aftager Kulsyremængden i Forhold til Iltmængden. Dette forklares imidlertid let, naar man antager, at Strømningen i det første Forsøg nærmest maa betragtes som en Transspiration, men derimod i det sidste som Diffusion. Dette ses tydeligt af følgende Tabel, som er udledet af Grahams Forsøg.

	Transspiration.	Diffusion.
Atm. Luft . . .	1,00	1,00
Brint	2,06	3,80
Kulsyre	1,24	0,81.

Heraf ér man berettiget til at slutte, at der kan paavises en jævn Overgang fra Transspirationen til Diffusionen. Medens Luftstrømningen gennem et almindeligt Haarrør følger de for Transspirationen givne Love, ville disse Love altsaa høre op med at gælde, naar Rørets Diameter formindskes tilstrækkeligt; i så Fald ville Lovene for Diffusionen finde Anvendelse.

Da disse Resultater gjorde det sandsynligt, at der maa finde Atmolyse Sted, naar Luftblandinger strømme gennem

Apparatet, gik jeg derefter over til at lede Blandinger af Ilt og Brint gennem det. Disse Blandinger analyseredes i Eudiometret, inden de lededes ind i Apparatet, og den ved Hjælp af Sprengels Pumpe opsamlede Luft analyseredes paa samme Maade. Disse Forsøg toge lang Tid, flere Timer for hver Blanding, og Pladernes Afstand syntes undertiden at forandre sig imens. Forsøgene kunne derfor ikke sammenlignes med hinanden; de have kun den Betydning, at de tydelig vise, at der finder Atmolysen Sted.

Før Atmolysen		Efter Atmolysen		Kc. i Timen.
pCt. Ilt.	pCt. Brint.	pCt. Ilt.	pCt. Brint.	
22,5	77,5	13	87	1,88
34	66	25	75	0,75
40	60	31	69	1,57
56	44	45,5	54,5	1,21
81	19	74	26	0,70

Trykkedes Pladerne endnu stærkere sammen, end det var Tilfældet i de sidste Forsøg, bliver Luftstrømmen overordentlig ringe; det tager da let flere Dage, inden der kan opsamles saa megen Luft, at den kan analyseres. Jeg forsøgte derfor at gaa frem paa en anden Maade. Af et tykt Staniolblad udskares tolv Plader, hver med et Hul i Midten. De lagdes mellem Glaspladerne *A* og *B* i Apparatet, Fig. 1, og Forsøget udførtes derefter ganske paa samme Maade som tidligere. Ogsaa her viste det sig, at, naar Knaldluft, der var udviklet ved Elektrolyse, lededes ind i Apparatet, blev den gennemstrømmede Luftblanding rigere paa Brint. I et Forsøg bestod den opsamlede Luftmasse af

	Kc.	pCt.
Ilt	1,49	30
Brint	3,46	70
	4,95	100.

I et andet Forsøg lagdes 100 meget tynde Staniolplader mellem Glaspladerne; de vare gennemhullede ligesom i det sidst omtalte Forsøg. Først gjordes Forsøg med Ilt og Brint hvert for sig; der opsamledes da i en Time

	Kc.	Forhold.
Ilt	1,10	1,00
Brint	4,10	3,73.

Ledeses Knaldluft til, opsamledes i en Time en Blanding, der bestod af

	Kc.	pCt.
Ilt	0,56	21,4
Brint	2,05	78,6
	<hr/> 2,61	<hr/> 100,0.

Ved en Gentagelse af dette Forsøg samme Dag opsamledes i 79 Minutter 2,95 Kc., som ved Analysen fandtes at indeholde

	Kc.	pCt.
Ilt	0,66	22,4
Brint	2,29	77,6
	<hr/> 2,95	<hr/> 100,0.

Fire og tyve Timer efter gentoges Forsøgene. Toges Luftarterne hver for sig, fandtes den i en Time gennemstrømmende Mængde at være

	Kc.	Forhold.
Ilt	0,43	1,00
Brint	1,66	3,86.

Der opsamledes mindre i samme Tid end Dagen forud, samtidig nærmer Forholdet sig mere til 4. Det er, hvad man maa vente vil indtræde, naar Afstanden mellem Pladerne aftager. Ved Forsøg med Knaldluft opsamledes i 2 Timer

	Kc.	pCt.
Ilt	0,447	20,7
Brint	1,710	79,3
	<hr/> 2,157	<hr/> 100,0.

Ved Gentagelse af Forsøget erholdtes i 3 Timer

	Kc.	pCt.
Hlt	0,596	18,9
Brint	2,555	81,1
	3,151	100,0.

Af alle disse Forsøg fremgaar det tydeligt, at der finder Atmolyse Sted under de her beskrevne Forhold, og at den er desto stærkere, jo mere Forholdet mellem de enkelte Luftarters Udstrømningstid nærmer sig til at staa i omvendt Forhold til Kvadratroden af Vægtfylden. Mere bestemte Resultater kunne imidlertid ikke udledes heraf, da det ikke er muligt med det her beskrevne Apparat at maale Luftlagets Tykkelse.

III.

Det ligger nær at bestemme Afstanden mellem to plane Overflader ved Hjælp af det Interferensfænomen, som fremkommer i dette Tilfælde; det er ogsaa det, jeg har benyttet mig af i denne Undersøgelse. Har man en gennemsigtig og planparallel Plade med Tykkelsen a og Brydningsforholdet N , har man Intensiteten A^2 af det tilbagekastede Lys bestemt ved

$$A^2 = \frac{4 \varepsilon^2 \sin^2 \frac{2\pi N \cos \beta}{\lambda} a}{(1 - \varepsilon^2)^2 + 4 \varepsilon^2 \sin^2 \frac{2\pi N \cos \beta}{\lambda} a}, \quad (1)$$

hvor a er Indfalds-, β Brydningsvinklen og λ Bølgebredden i det omgivende Rum¹⁾. Værdien af ε er afhængig af Svingningsretningen for det indfaldende Lys. Er Svingningsretningen efter Fresnels Theori lodret paa Indfaldsplanet, haves ε lig

$$\varepsilon_1 = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta)}; \quad (2)$$

er den derimod parallel med Indfaldsplanet haves ε lig

$$\varepsilon_2 = \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)}. \quad (3)$$

¹⁾ Christiansen: Math. Fysik, Bind II § 83.

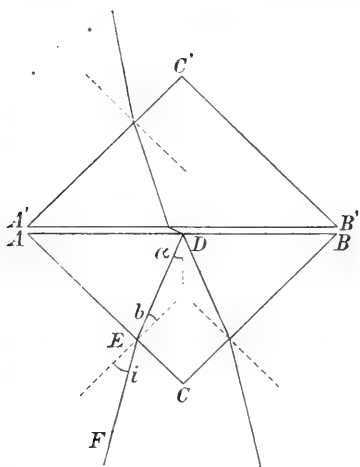


Fig. 2.

Vi skulle nu anvende disse Formler paa det Tilfælde, i hvilket to retvinklede Glasprismer ere lagte sammen med Hypotenusfladerne mod hinanden, kun adskilte ved et meget tyndt Luftlag (Fig. 2). Det vil da være rigtigt at give (1) en simplere Form; dette opnaas ved at sætte den under Formen

$$A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{1 - \varepsilon^2}{2\varepsilon \sin \frac{2\pi Na \cos \beta}{\lambda}} \right)^2}$$

eller

$$A^2 = \sin^2 \text{arc tg} \left(\frac{2\varepsilon}{1 - \varepsilon^2} \sin \frac{2\pi Na \cos \beta}{\lambda} \right).$$

Nu faas let, at

$$\frac{1 - \varepsilon_1^2}{\varepsilon_1} = \frac{4N \cos a \cos \beta}{N^2 - 1},$$

og

$$\frac{1 - \varepsilon_2^2}{\varepsilon_2} = \frac{4N \cos a \cos \beta}{N^2 \cos^2 a - \cos^2 \beta}.$$

Sættes Intensiteten lig C^2 , naar Svingningerne ere lodrette paa Indfaldsplanet, og lig D^2 , naar de ere parallelle med dette, haves

$$C^2 = \sin^2 \text{arc tg} \left(\frac{N^2 - 1}{2N \cos a \cos \beta} \sin \frac{2\pi Na \cos \beta}{\lambda} \right), \quad (4)$$

$$D^2 = \sin^2 \text{arc tg} \left(\frac{N^2 \cos^2 a - \cos^2 \beta}{2N \cos a \cos \beta} \sin \frac{2\pi Na \cos \beta}{\lambda} \right). \quad (5)$$

Betingelsen for, at der skal fremkomme en mørk Interferensstribe, er altsaa, at

$$\frac{\sin \frac{2\pi Na \cos \beta}{\lambda}}{\cos \beta} = 0.$$

Sættes Glasprismernes Brydningsforhold lig n og Bølgebredden i Luften lig L , altsaa $Nn = 1$ og $n\lambda = L$, kan man skrive ovenstaaende Betingelse saaledes:

$$\sin \frac{2\pi a \cos \beta}{L} = 0. \quad (6)$$

Gaar man ud fra Grænsen for den fuldstændige Tilbagekastning, ved hvilken $\beta = \frac{\pi}{2}$, ser man, at der ikke fremkommer nogen mørk Stribe der; derimod vil der være Mørke hver Gang man har

$$\cos \beta = \frac{L}{2a}, \frac{2L}{2a}, \frac{3L}{2a} \dots \quad (7)$$

Tænkes β at variere fra $\frac{\pi}{2}$ til 0, bliver Antallet af Interferensstriber altsaa $\frac{2a}{L}$.

Kaldes Vinklen, som den tilbagekastede Straale danner med Indfaldsloddet til AC , b , og Vinklen som den brudte Straale EF danner med samme, i , haves, idet $\angle BAC = p$, at

$$\sin \beta = n \sin \alpha, \quad \sin i = n \sin b, \quad a + b = p.$$

Kaldes de Værdier af a , b og i , som svare til $\beta = \frac{\pi}{2}$, henholdsvis a_0 , b_0 og i_0 , og sættes $a = a_0 + \delta a_0$, $b = b_0 + \delta b_0$ og $i = i_0 + \delta i_0$, kan man, naar β kun er lidt forskellig fra $\frac{\pi}{2}$, sætte

$$\begin{aligned} \sin \beta &= 1 + n \cos \alpha_0 \delta a_0, \\ \cos i_0 \delta i_0 &= n \cos b_0 \delta b_0. \end{aligned}$$

Under samme Forudsætning er

$$1 - \sin \beta = \frac{\cos^2 \beta}{1 + \sin \beta} = \frac{1}{2} \cos^2 \beta.$$

Da $\delta a_0 + \delta b_0 = 0$, faas endelig

$$\cos \beta = K \sqrt{\delta i_0},$$

idet

$$K = \sqrt{\frac{2 \cos i_0 \cos \alpha_0}{\cos b_0}}.$$

Da altsaa

$$\delta i_0 = \frac{\cos^2 \beta}{K^2},$$

faas af (7), at Beliggenheden af de mørke Striber er bestemt ved

$$\left. \begin{aligned} \delta i_0 &= \frac{L^2}{4 a^2 K^2} \\ \delta i_0 &= \frac{4 L^2}{4 a^2 K^2} \\ \delta i_0 &= \frac{9 L^2}{4 a^2 K^2} \\ \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} . \quad (8)$$

Stribernes Bredde forholder sig følgende som Rækken af de ulige Tal 3, 5, Disse Striber ere først beskrevne af Herschel¹⁾, senere har Talbot²⁾, Mascart³⁾ og Lord Rayleigh⁴⁾ behandlet dem.

De to Prismes, som jeg benyttede ved de følgende Forsøg, vare slebne af samme Stykke Glas og var en Gave fra Hr. Joh. Thiele, som selv havde slebet dem og i det hele paa flere Maader har været mig behjælpelig ved dette Arbejde, hvorfor jeg er ham meget taknemmelig. Trykkedes Hypotenuseladerne mod hinanden, indtraadte der saa inderlig Berøring, at det ikke var muligt at skille dem ad paa sædvanlig Maade; kun naar de lagdes i koldt Vand, skilte de sig ganske langsomt fra hinanden fra Randen af. Deres Vinkler havde følgende Størrelser:

$$\begin{aligned} A &= 45^{\circ}36', & B &= 45^{\circ}17', & C &= 89^{\circ}8', \\ A' &= 45^{\circ}11', & B' &= 45^{\circ}13', & C' &= 89^{\circ}36'. \end{aligned}$$

For at finde Brydningsforholdet maalttes $\angle A = p$, tilligemed Minimumsafvigelse for de Frauenhoferske Linier C , D og F . Resultaterne ere anførte i efterfølgende Tabel tilligemed Værdierne af Størrelserne a_0 , b_0 , i_0 og K .

¹⁾ Phil. Tr. 1809.

²⁾ Phil. Mag. (3) Bd. 9. 1836.

³⁾ G. R. Bd. 108, S. 591.

⁴⁾ Phil. Mag. (5) Bd. 28.

$$p = 45^{\circ} 36' 10''.$$

	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>
<i>n</i>	1,57434	1,57810	1,58812
α_0	39°26'2"	39°19'18"	39°1'35"
b_0	6°10'8"	6°16'52"	6°34'35"
i_0	9°44'25"	9°56'32"	10°28'46"
<i>K</i>	1,2374	1,2382	1,2401
log <i>K</i>	0,09252	0,09278	0,09346

Lader man Natriumlys falde ind gennem *CB* og betragter det tilbagekastede Lys gennem *AC*, enten med det blotte Øje eller ved Hjælp af en Kikkert, faar man et Interferensbillede at se. For at det skal være skarpt begrænset, maa Fladerne *AB* og *A'B'* være nøjagtig parallelle. Dette opnaas bedst ved at lægge en Staniolplade med et rundt Hul i Midten imellem Hypotenusefladerne. Det Interferensbillede, som da viser sig, har det Fig. 3 antydede Udseende.

I Billedplanet i den astronomiske Kikkert, som jeg anvendte, var anbragt en Glasmaalestok, paa hvilken en Centimeter var delt i 100 Dele. 1° svarede til 4,2541 Millimeter paa Maalestokken, og 1 Mm. svarede til en Vinkel, hvis Sinus var 0,004103. Som Exempel paa Bestemmelsen af Pladernes Afstand ved Hjælp af Interferens-

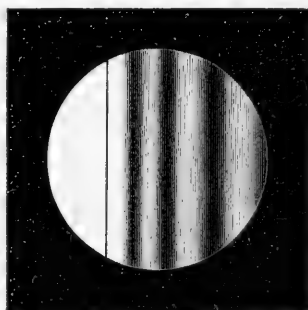


Fig. 3.

striber anføres følgende. Ved et Forsøg, hvor, som ovenfor omtalt, en Staniolplade var anbragt imellem Hypotenusefladerne, maalttes de mørke Stribers Beliggenhed ved Hjælp af Okularmikrometret, hvilket gav nedenstaaende Resultater:

1	Stribe	2,46	Mm.
2	—	2,69	—
3	—	3,08	—
4	—	3,63	—
5	—	4,32	—
6	—	5,18	—

Deres indbyrdes Afstande ere altsaa

$$0,23, 0,39, 0,55, 0,69, 0,86 \text{ Mm.}$$

Divideres disse med 3, 5, 7, 9, 11 erhoides

$$0,077, 0,078, 0,079, 0,077, 0,078 \text{ Mm.,}$$

hvilke Koefficienter virkelig ogsaa kunne betragtes som ligestore.

Ved at benytte (8) faas nu, at

$$\frac{L^2}{4a^2K^2} = \frac{5,18 - 2,46}{6^2 - 1} \cdot 0,004103 = 0,0777 \cdot 0,004103,$$

altsaa er

$$\frac{L^2}{4a^2K^2} = 0,0003188.$$

Da L for Natriumlys er 0,000589 Mm., faas heraf at

$$a = 0,0133 \text{ Mm.}$$

Naar man formindsker Luftlagets Tykkelse, fjerne Striberne sig fra hinanden, samtidig med at de fjerne sig fra Grænsen for den fuldstændige Tilbagekastning. Af ovenstaaende Udtryk (8) for Stribernes Afstand fra Grænsen ses jo nemlig, at den forholder sig omvendt som Kvadratet af Luftlagets Tykkelse. Ser man saaledes gennem Kathetefluden AC (Fig. 2) paa Striberne, vil man, naar Prismene trykkes sammen, se Striberne blive bredere og samtidig vandre hen til Kanten A , hvor de tilsidst forsvinde. For at faa en Oversigt over, hvorledes Interferensfænomenet flyttes og forandres, har jeg beregnet Vinkelen $i-i_0$ for de to første mørke Striber for forskellige Værdier af a i Bølgebredder, naar man belyser Prismene med Natriumlys.

Luftlagets Tykkelse i Bølgebredder	Første mørke Stribe			Anden mørke Stribe		
	$i-i_0$			$i-i_0$		
	°	'	"	°	'	"
∞	0	0	0	0	0	0
20	0	1	24	0	5	36
15	0	2	29	0	9	57
10	0	5	36	0	22	25
5	0	22	25	1	30	8
4	0	35	4	2	21	16
3	1	2	24	4	12	57
2	2	21	16	9	44	4
1	9	44	4			

Som foran bemærket have Mascart og Lord Rayleigh angivet de almindelige Formler for disse Striber; de synes dog ikke at have underkastet dem nogen indgaaende Betragtning; i det mindste have de ikke bemærket, at den Stribe, som skulde betegne Grænsen for den fuldstændige Tilbagekastning, ikke kommer frem.

Naar α bliver saa stor, at $n \sin \alpha > 1$, indtræder den saakaldte fuldstændige Tilbagekastning. I det Tilfælde, det her drejer sig om, er denne Betegnelse dog ikke rigtig, da der, naar Luftlaget bliver tilstrækkelig tyndt, kan gaa en betydelig Mængde Lys igennem. Intensiteten A^2 for det tilbagekastede Lys er i dette Tilfælde

$$\text{hvor } \left. \begin{aligned} A^2 &= \sin^2 \text{arc tg } \frac{e^m - e^{-m}}{2 \sin \gamma}, \\ m &= \frac{2\pi a}{\lambda} \sqrt{\sin^2 \alpha - N^2}, \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

og γ har forskellige Værdier efter Svingningsretningen. Er den lodret paa Indfaldsplanet, haves $\gamma = \gamma_1$, og

$$\text{tg } \frac{1}{2} \gamma_1 = \frac{\sqrt{\sin^2 \alpha - N^2}}{\cos \alpha}. \quad (10)$$

Er Svingningsretningen parallel med Indfaldsplanet, haves derimod $\gamma = \gamma_2$, idet

$$\text{tg } \frac{1}{2} \gamma_2 = \frac{\sqrt{\sin^2 \alpha - N^2}}{N^2 \cos \alpha}. \quad (11)$$

Da

$$\sin \gamma = \frac{2 \text{tg } \frac{\gamma}{2}}{1 + \text{tg}^2 \frac{\gamma}{2}},$$

faas heraf, at

$$\sin \gamma_1 = \frac{2 \cos \alpha \sqrt{\sin^2 \alpha - N^2}}{1 - N^2},$$

og

$$\sin \gamma_2 = \frac{2 N^2 \cos \alpha \sqrt{\sin^2 \alpha - N^2}}{\sin^2 \alpha + N^4 \cos^2 \alpha - N^2}.$$

Sættès nu ligesom ovenfor $Nn = 1$ og $n\lambda = L$, faas, at Intensiteten af det tilbagekastede Lys er, naar Svingningsretningen er lodret paa Indfaldsplanet, bestemt ved

$$C^2 = \sin^2 \arctg \frac{(n^2 - 1)(e^m - e^{-m})}{4n \cos \alpha \sqrt{n^2 \sin^2 \alpha - 1}}. \quad (12)$$

Er Svingsningsretningen parallel med Indfaldsplanet, faas derimod

$$D^2 = \sin^2 \arctg \frac{(n^2 - 1)(n^2 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)(e^m - e^{-m})}{4n \cos \alpha \sqrt{n^2 \sin^2 \alpha - 1}}. \quad (13)$$

Tillige er

$$m = \frac{2\pi a}{L} \sqrt{n^2 \sin^2 \alpha - 1}.$$

Ved Grænsen, hvor $n \sin \alpha = 1$, og altsaa $n \cos \alpha = \sqrt{n^2 - 1}$, faas

$$C^2 = \sin^2 \arctg \frac{\pi a \sqrt{n^2 - 1}}{L}, \quad (14)$$

og

$$D^2 = \sin^2 \arctg \frac{\pi a \sqrt{n^2 - 1}}{Ln^2}. \quad (15)$$

Søger man for dette Tilfælde Forholdet mellem det tilbagekastede og det gennemgaaende Lys, faar man

$$\frac{C^2}{1 - C^2} = \left(\frac{\pi a \sqrt{n^2 - 1}}{L} \right)^2,$$

$$\frac{D^2}{1 - D^2} = \left(\frac{\pi a \sqrt{n^2 - 1}}{Ln^2} \right)^2.$$

Ved Hjælp af disse mærkværdig simple Udtryk kan nu Luftlagets Tykkelse a findes, naar Forholdet mellem Intensiteterne af det tilbagekastede og det gennemgaaende Lys kan maales.

Jeg benyttede hertil følgende Fremgangsmaade. En Lyskilde E (Fig. 4) belyser to ligestore hvide Papirflader F og G . Lyset, der udgaar fra G , falder paa Hypotenusen AB af Prismet ABC og kastes tilbage derfra; Lyset, der udgaar fra F , trænger gennem Luftlaget $A'B'BA$, og bliver derefter, naar F og G ere stillede symmetrisk til Mellemlaget, parallel med den tilbagekastede Straale. Sættes $FE = l_2$, $EG = l_1$ og Lysstyrken af Lysgiveren E lig Q , vil Belysningen af G være proportional med $\frac{Q}{l_1^2}$. Den Lysmængde, som falder paa AC , kan

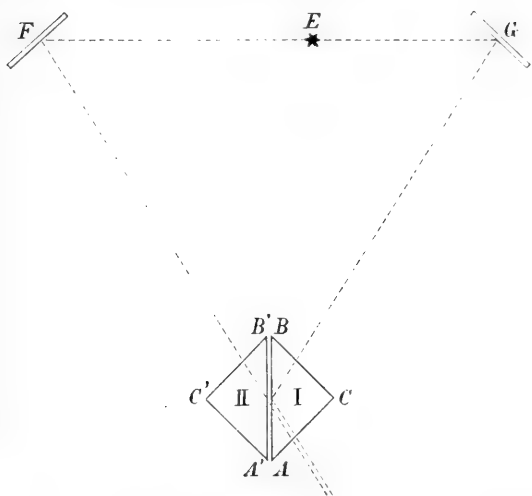


Fig. 4.

da anses som bestaaende af to Dele, den ene med Svingninger lodrette paa Indfaldsplanet, den anden med Svingninger i Indfaldsplanet, hver af dem kan sættes lig

$$\frac{1}{2} \frac{Q}{l_1^2}.$$

Intensiteten af Lyset, hvis Svingninger ere lodrette paa Indfaldsplanet, kan efter Gennemgangen gennem BC udtrykkes ved

$$\frac{1}{2} c^2 \frac{Q}{l_1^2},$$

efter Tilbagekastningen fra AB er Intensiteten

$$\frac{1}{2} C^2 c^2 \frac{Q}{l_1^2},$$

og efter Udtrædelsen gennem AC er den

$$\frac{1}{2} C^2 c^4 \frac{Q}{l_1^2}.$$

Med lignende Betegnelser faas for det Lys, hvis Svingninger ligge i Indfaldsplanet, Intensiteten efter Udtrædelsen af BC lig

$$\frac{1}{2} D^2 d^4 \frac{Q}{l_1^2},$$

saaledes at den samlede Intensitet bliver

$$\frac{1}{2} \frac{Q}{l_1^2} (c^4 C^2 + d^4 D^2).$$

Paa samme Maade findes Intensiteten af det Lys, som fra F falder igennem Mellemlaget og træder ud gennem BC , at være

$$\frac{1}{2} \frac{Q}{l_2^2} (c^4(1 - C^2) + d^4(1 - D^2)).$$

Ses nu begge Flader F og G lige lyse, haves

$$\frac{l_1^2}{l_2^2} = \frac{c^4 C^2 + d^4 D^2}{c^4(1 - C^2) + d^4(1 - D^2)},$$

eller, idet $\frac{l_1}{l_2} = f$, haves

$$f^2 = \frac{c^4 C^2 + d^4 D^2}{c^4(1 - C^2) + d^4(1 - D^2)}. \quad (16)$$

Ved at anvende Fresnels Formler ses let, at man, naar Straalerne ramme Luftlaget saaledes, at der netop kan finde fuldstændig Tilbagekastning Sted, har

$$\left(\frac{d}{c}\right)^4 = 1.008.$$

Ved Anvendelse af Formlerne (14), (15) og (16) ere de i nedenstaaende Tabel angivne Værdier af C^2 , D^2 og f beregnede for Natriumsls.

a	C^2	D^2	f
$\frac{1}{10} L$	0,128	0,023	0,286
$\frac{2}{10} L$	0,370	0,087	0,543
$\frac{3}{10} L$	0,570	0,176	0,770
$\frac{4}{10} L$	0,702	0,275	0,976
$\frac{5}{10} L$	0,786	0,372	1,171
$\frac{6}{10} L$	0,841	0,461	1,363
$\frac{7}{10} L$	0,878	0,537	1,554
$\frac{8}{10} L$	0,904	0,603	1,745
$\frac{9}{10} L$	0,923	0,658	1,940
$\frac{10}{10} L$	0,936	0,703	2,132

IV.

Jeg skal nu beskrive det Apparat som anvendtes til de endelige Forsøg. Den vigtigste Del af det var de to allerede nævnte retvinklede Glasprismer. Det ene af dem, som i Fig. 2 er betegnet med ABC , blev der ingen Forandring gjort ved, det andet derimod blev tildannet paa følgende Maade. I Hypotenusefladen, $A'B'A''B''$ (Fig. 5 a), som var 5 Centimeter lang og 4 Centimeter bred, drejedes en ringformig Fordybning, dens indre Diameter var 2,9, dens ydre 3,15 Centimeter, Dybden

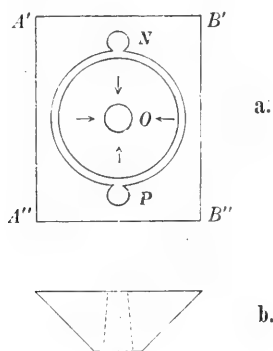


Fig. 5.

var 0,15 Centimeter. Den retvinklede Kant blev sleben bort, som vist i Fig. 5 b, og der bores derefter lodret paa Hypotenusefladen tre Huller, N , O , P . Hullerne N og P stode i Forbindelse med Ringen. Afstanden fra den ydre Rand af O til den indre Rand af Ringen var 0,96 Centimeter. Til alle tre Huller hørte nøjagtig slebne Glasrør. Lagdes Prismerne nu sammen med Hypotenusefladerne vendt mod hinanden, og lededes en Luftart ind gennem N , ud gennem P , medens O stod i Forbindelse med et luftomt Rum, strømmede Luften i den ved Pilene angivne Retning. Samtidig kunde man paa den i förrige Stykke angivne Maade bestemme Luftlagets Tykkelse.

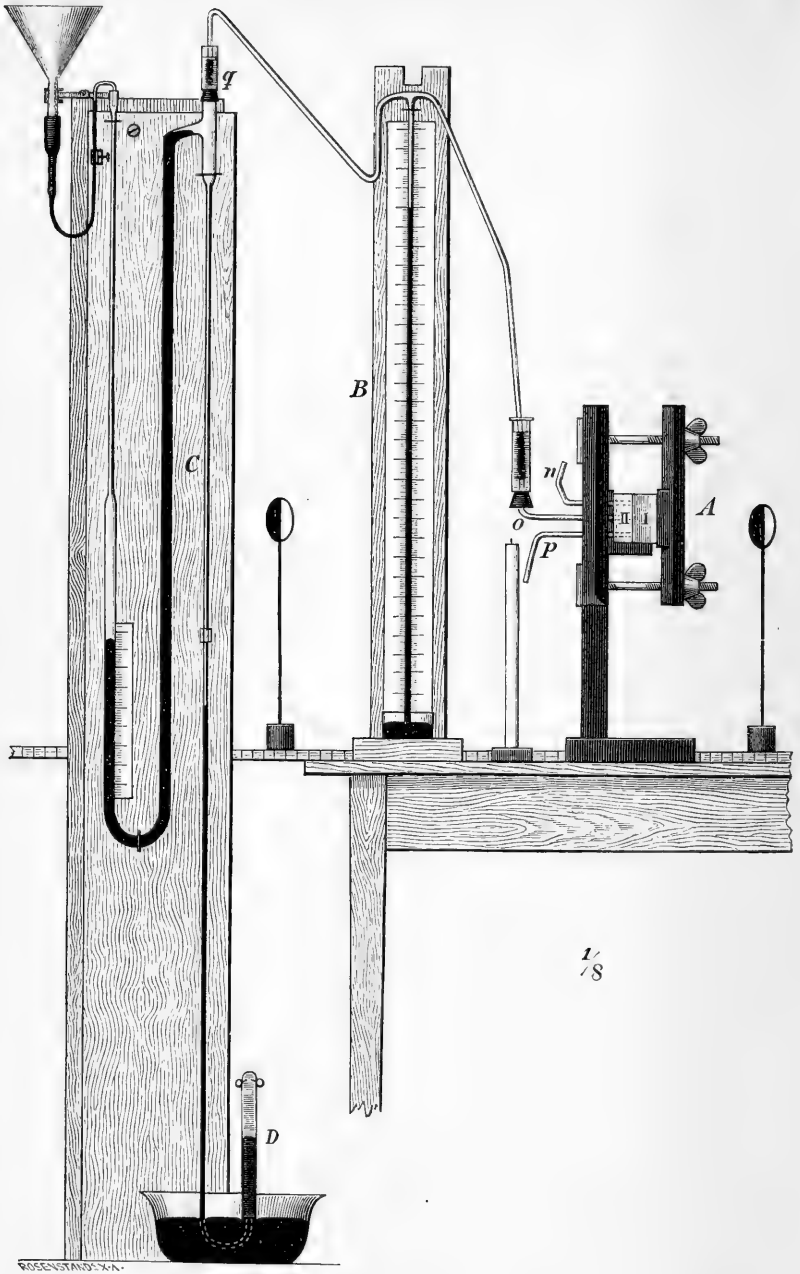


Fig. 6.

Den hele Opstilling er vist i Fig. 6. Glasprismene I og II ere ved et Træstativ *A* med Skruer og Møtriker fastklemte imod hinanden. Glasrørene *n* og *p*, som passe til Hullerne *N* og *P* (Fig. 5), tjene til at lede Luft til og fra Apparatet. Røret *o* som passer i Hullet *O* er ved Hjælp af en Kautschukforbindelse, der er omgivet med et videre, med Glycerin fyldt Glasrør, i Forbindelse med Trykmaaleren *B* og Pumpen *C*, som er den i andet Afsnit omtalte af Hr. Docent Prytz modificerede Sprengelske Pumpe. Imellem *B* og *C* er ved *q* en lignende Forbindelse som mellem *A* og *B*. *D* er et almindeligt Eudiometer-rør til Opsamling af den udpumpede Luft. Forsøgene foretoges i Almindelighed saaledes, at Hypotenusenfladerne først bragtes i den Afstand, der ønskedes; derefter sættes Pumpen i Virksomhed, Trykket maales paa Trykmaaleren *B*, og det iagttoges, hvor stort et Rumfang Luft der opsamledes i en given Tid. Hvor det, som det væsentlig er Tilfældet i de Forsøg, der her skulle omtales, kun gjaldt om at sammenligne Strømnings-hastighederne, opsamledes Luftarterne ikke, men man nøjedes med at iagttage Trykforøgelsen paa Trykmaaleren *B*.

Skøndt Opgaven egentlig gik ud paa at undersøge Strømningen gennem meget snevre Mellemlum, har jeg dog anset det for oplysende ogsaa at gøre Forsøg med Strømninger, ved hvilke Mellemlummet var flere Bølgebredder; i saa Fald vil den gennemstrømmende Luftmængde, naar Trykdifferenserne nærme sig til at være lig Lufttrykket, blive saa stor, at det er nødvendigt at bruge en hurtigt virkende Pumpe. Jeg satte da *B* i Forbindelse saavel med en Geisslers Pumpe som med en større Luftbeholder. Ved Hjælp af Pumpen bragtes der da et næsten lufttomt Rum tilveje i Beholderen; derefter afbrødes Forbindelsen med Pumpen, og det iagttoges nu, hvor hurtigt Kvægsølv sank i Trykmaaleren *B*. Jeg har anstillet Forsøg paa den Maade med tre forskellige Afstande mellem Prismefladerne.

Først adskiltes Prismene ved to Stanniolstrimler, der lagdes langs med *A'B'* og *A''B''* (Fig. 5 a). Ved Hjælp af (8) bereg-

nedes Luftlagets Tykkelse af Stribebredden; den fandtes at være 15,9 Bølgebredder for Natriumsls. Beholderen med Rørledningerne havde et Rumfang af 1900 Kc. Barometerstanden var 751,9 ved 21,7° C. Man aflæste Trykforskellen imellem den ydre Luft og Luften i Beholderen paa Trykmaaleren *B*; denne Forskel kaldes *h*. Tillige maalttes det Antal Sekunder, der hengik mellem to paa hinanden følgende Aflæsninger, denne Tid betegnes med Δt . Luftens Temperatur var omtrent 22° C., Beholderens 17° C. De Luftarter, der undersøgtes, vare Ilt, Brint og Kulsyre. Iltten var fremstillet paa sædvanlig Maade af klor-surt Kali, Brinten af ren Zink og Svovlsyre; de tørredes med Klorkalcium og Svovlsyre. Kulsyren toges fra en Beholder med flydende Kulsyre. Forsøgene gentoges for hver Luftart tre eller fire Gange. Resultaterne ere angivne i efterfølgende Tabel:

<i>h</i>	Stromningstid Δt for			$\frac{O}{H}$	$\frac{O}{CO_2}$
	O	H	CO ₂		
700,0	279	118	211	2,36	1,32
609,0	298	124	226	2,40	1,32
517,5	329	139	248,5	2,37	1,32
425,1	380	158	286	2,40	1,33
333,0	464	194	351,5	2,39	1,32
241,9	641	269	487	2,38	1,32
151,1					

I de to sidste Rubrikker er angivet Forholdet mellem de i samme Tid strømmende Rumfang af Brint og Kulsyre i Forhold til Ilt. Man ser, at dette Forhold er uafhængigt af Trykdifferensen. Middelværdien af Forholdene er for Brint og Ilt 2,38, men for Kulsyre og Ilt 1,32. Til Sammenligning hermed kan anføres, at Graham finder dette Forhold for Haarrør at være for Brint og Ilt 2,28 og for Kulsyre og Ilt 1,38.

I den næste Række Forsøg anbragtes nogle Stykker Bladguld mellem Prismernes Hypotenuseflader. Ved Maaling af

Stribebredden fandtes Luftlagets Tykkelse lig 8,3 Bølgebredder. Barometerstanden var 754,1 Mm. ved 20,1° C. Beholderens og Ledningernes Rumfang var 386 Kc., Beholderens Temperatur 19,2°, Trykmaalerens 21° C. Resultaterne findes i følgende Tabel:

<i>h</i>	Strømningstid <i>Jt</i> for			$\frac{O}{H}$	$\frac{O}{CO_2}$
	<i>O</i>	<i>H</i>	<i>CO</i> ₂		
700,0	266,5	112	205,5	2,38	1,30
609,0	288,5	122	221,5	2,36	1,30
517,5	326,5	138,5	252,5	2,36	1,29
425,1	380	162	291,5	2,34	1,30
333,0	474,5	202,5	366,5	2,34	1,29
241,9	661	283	520	2,34	1,27
151,1					

Som man ser, er ogsaa her Forholdet mellem Udstrømnings-hastighederne tilnærmelsesvis konstant. Middelværdierne ere for Brint og Ilt 2,35 og for Kulsyre og Ilt 1,29.

Ved det tredje Forsøg var der lidt Støv mellem Hypotenusefladerne. Kun de to første mørke Striber kunde ses; de vare endda meget utydelige og Bestemmelsen af Lagets Tykkelse derfor ogsaa meget usikker. Jeg antager, at den var omtrent 4,3 Bølgebredder. Kun den Tid maalt, i hvilken Trykforskellen formindskedes fra 700 til 609 Mm.; den var for Ilt 314, for Brint 124 og for Kulsyre 260 Sekunder. Rumfanget var 80 Kc., Temperaturen 20° C., Barometerstanden var 755,8 Mm., maalt ved 17,0° C. Heraf følger, at Brint strømmer 2,53 Gange saa hurtig igennem som Ilt og Kulsyre, 1,21 Gange saa hurtigt som Ilt.

Resultatet af disse Forsøg er, naar Hastigheden for Ilt sættes lig 1, altsaa følgende:

a	Brint	Kulsyre	V
∞L	2,28	1,38	
15,9 L	2,38	1,32	1,000
8,3 L	2,35	1,29	0,225
4,3 L	2,53	1,21	0,040

Under ∞L er her Hastigheden anført efter Graham, idet ved hans Forsøg Rørvidden var et meget stort Antal Bølgebredder. Efter som Lagets Tykkelse aftager, voxer den relative Hastighed i det hele for Brint, medens den aftager for Kulsyre. At der er en Afvigelse ved 8,3 Bølgebredders Tykkelse, er meget paafaldende; jeg kan ikke ret tro, at det hidrører fra Iagttagelsesfejl. I ovenstaaende Tabel er tillige under V angivet Størrelsen af det Rumfang Luft, som i lige Tid strømmer igennem, naar Rumfanget ved 15,9 Bølgebredders Tykkelse sættes lig 1. Det kan vises, at den Luftmængde som strømmer igennem under de Forhold, som her ere tilstede, maa forholde sig ligefrem som tredje Potens af Tykkelsen, naar man gaar ud fra den sædvanlige Theori for den indre Gnidning; denne Lov holder imidlertid ikke Stik ved disse Forsøg.

Det er forbunden med temmelig store Vanskeligheder at undersøge Strømningen mellem Pladerne, naar Afstanden imellem dem bliver lig eller mindre end en Bølgebredde. Dette ligger i at Strømningen i saa Fald foregaar meget langsomt, det varer ofte Timer, inden der er opsamlet en maalelig Luftmængde, og i denne Tid kan let Afstanden mellem Pladerne undergaa Forandringer. For at Forsøgene skulle kunne give konstante Resultater, maa endvidere Prismernes Afstand være konstant, det vil sige, at Hypotenusefladerne maa være parallelle, men dette er det meget vanskeligt at opnaa. Det vil maaske lykkes at overvinde denne Vanskelighed, men indtil dette sker, maa der ikke stilles store Fordringer til Maalingerne.

Først vil jeg omtale de Forsøg, der havde til Hensigt at sammenligne Strømningshastighederne for Ilt, Brint og Kulsyre

ved forskellige Tykkelser af Luftlaget. Fremgangsmaaden var da følgende. Efter at Luften i Apparatet var fortyndet saa vidt, at Trykmaaleren f. Ex. viste paa 720 Mm., standsedes Pumpningen, hvorefter Trykket i Apparatet stadig sank. Nu noteredes den Tid, der hengik, inden Trykmaaleren var sunket til 710, 700 Paa denne Maade gentoges Forsøget dernæst med de andre Luftarter. De Tider, der medgaa til samme Fald i Tryk for forskellige Luftarter, ere nu ogsaa de Tider, i hvilke ligestore Luftmængder strømme ind, og disse Tider staa i omvendt Forhold til Strømningshastigheden. I andre Tilfælde anbragtes foruden paa Pumpens Faldrør en Hane; efter at Apparatet omtrent var gjort lufttomt, lukkedes Hanen; ved at hælde mere Kvægsølv i bragtes Kvægsølvet til at stige i Faldrøret til q , hvorefter Iagttagelserne udførtes paa samme Maade som ovenfor. Denne Fremgangsmaade benyttedes, naar Pladernes Afstand var yderst lille; Forsøgene toge da ikke saa lang Tid som ved den første Methode.

Jeg vil begynde med en Forsøgsrække, ved hvilken Lyset E (Fig. 4) var stillet midt imellem de to Skærme F og G . Ved at indstille paa Prismerne bringes Skærmene til at ses lige lyse. Her er dog at mærke, at det gennemgaaende Lys, som er udgaaet fra F , vil have en rødlig, det tilbagekastede Lys, som er udgaaet fra G , en blaalig Farve. Derfor observeredes gennem et gult Glas, hvorved Forskellen ophævedes. I nærværende Tilfælde er $f = 1$, og man faar da af Tabellen S. 156, at a eller Luftlagets Tykkelse har været 0,42 Bølgebredder for Natriumlys. Efterfølgende to Tabeller indeholde Resultatet af Forsøgene.

$$a = 0,42 L. \quad \text{Bar. 758,2, Therm. } 18,0^{\circ} \text{ C.}$$

Tryk- maaler	Brint			Ilt			Brint		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
730	m s 1 4	m s 1 0	m s 1 3	m s 3 38	m s 4 2	m s 3 46	m s 1 6	m s 1 2	
725	1 7	1 7	1 6	4 5	3 51	4 3	1 13	1 6	
720	1 17	1 15	1 13	4 28	4 26	4 36	1 14	1 13	
715	1 24	1 22	1 18	4 56	4 48	5 2	1 24	1 20	
710	4 52	4 44	4 40	17 7	17 7	17 27	4 57	4 41	

$$a = 0,42 L.$$

Tryk- maaler	Kulsyre			Brint			
	9	10	11	12	13	14	15
	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s
730	4 12	4 10	4 15	0 57	0 57	1 2	1 1
725	4 29	4 32	4 38	1 2	1 1	1 1	1 5
720	5 4	5 1	4 52	1 8	1 8	1 9	1 9
715	5 45	5 27	5 30	1 17	1 18	1 19	1 17
710	19 30	19 10	19 15	4 24	4 27	4 34	4 32

Forsøgene ere her anførte i den Orden, i hvilken de foretoges. Man iagttager enkelte paafaldende Uregelmæssigheder tildels vel hidrørende fra Kvægsolvets ujævne Synken i Trykmaaleren. Tages Middeltallene af de enkelte Forsøgsrækker, faas: Brint 4^m45^s , Ilt 17^m14^s , Brint 4^m49^s , Kulsyre 19^m18^s , Brint 4^m29^s .

Af de tre første Middeltal ses, at Brintens Hastighed er 3,60 Gange større end Iltens; af de tre sidste ses, at Brintens Hastighed er 4,15 større end Kulsyrens. Hastighederne blive altsaa

$$a = 0,42 L.$$

Ilt 1,00

Brint 3,60

Kulsyre 0,87.

Ved en Forsøgsrække, ved hvilken $f = \frac{2}{3}$, hvoraf faas $a = 0,25$ Bølgebreder, fandtes den Tid, i hvilken Trykmaaleren sank fra 740 Mm. til 720 Mm., at være for Brint

7^m51^s , 8^m5^s , 8^m15^s , 8^m0^s , 8^m9^s , 8^m18^s , 8^m15^s ,

hvoraf Middeltallet er 8^m8^s . Afvejlende med disse maales Tiden for Ilt, som var

31^m27^s , 32^m28^s , 33^m4^s ,

hvoraf Middeltallet er 32^m20^s . Heraf faas, at Brintens Hastighed er 3,97 Gange større end Iltens. Barometerstanden var 760,4, Temperaturen $18,9^\circ$.

Sammenligningen mellem Brint og Kulsyre gav for samme Afstand mellem Pladerne, som imidlertid havde været adskilte og rensede, for den Tid, der medgik, fra Trykmaaleren viste 740, til den var sunken til 720, for Brint

$$9^m,95, \quad 9^m,99, \quad 9^m,87, \quad 9^m,79.$$

Middeltallet er $9^m,90$. Afvxlende med disse maalttes Tiden for Kulsyre, som gav

$$46^m,79, \quad 46^m,83.$$

Middeltallet er $46^m,81$. Man ser heraf, at Brinten strømmer 4,73 Gange saa hurtigt som Kulsyre. Sættes Iltens Hastighed lig 1,00, faas altsaa

$$a = 0,25 L.$$

$$\text{Ilt} \dots \dots 1,00$$

$$\text{Brint} \dots \dots 3,97$$

$$\text{Kulsyre} \dots \dots 0,84.$$

Man ser heraf, at Forholdet mellem Hastighederne for Brint og Ilt, allerede naar Tykkelsen er en Fjærdedel Bølge-længde, kan siges, at have naaet den theoretiske Værdi nemlig 4.

Det viser sig virkelig ogsaa, at Brintens Hastighed i Forhold til Iltten holder sig konstant, naar Tykkelsen af Laget formindskes yderligere. Var saaledes $f = \frac{1}{2}$, altsaa $a = 0,18$ Bølgebredder, saa var den Tid, i hvilken Trykket sank fra 740 til 725 Mm., for Brint

$$7^m,47, \quad 7^m,36, \quad 7^m,62, \quad 7^m,78.$$

Middeltallet er $7^m,47$. For Ilt derimod fandtes

$$29^m,60, \quad 28^m,88.$$

Middeltallet er $29^m,24$. Altsaa have

$$a = 0,18 L.$$

$$\text{Ilt} \dots \dots 1,00$$

$$\text{Brint} \dots \dots 3,91.$$

Barometerstanden var $763,2$ ved $19,4^\circ \text{C}$.

Endelig anstilledes Forsøg, ved hvilke f var $\frac{1}{3}$, og altsaa

$a = 0,12 L$. Den Tid, i hvilken Trykket sank fra 750 til 740 Mm., fandtes at være for Brint

16^m,0, 18^m,5, 15^m,8, 17^m,7.

Middel 17^m,0. For Ilt fandtes

65^m,0, 68^m,5.

Altsaa er

$a = 0,12 L$.

Ilt 1,00

Brint 3,92.

Barometerstanden 764,0 ved 19,0° C. De enkelte Forsøg stemme ganske vist ikke godt overens; naar jeg alligevel tillægger dem nogen Værdi, er det, fordi de ere anstillede under særdeles vanskelige Forhold.

Jeg mener herved at have godtgjort, at Forholdet mellem Brintens og Iltens Hastighed, naar Lagets Grænse nærmer sig til 0, bliver lig 4; at denne Værdi ikke naas fuldstændig, ligger sikkert i, at Brinten ikke var fuldkommen ren.

For Kulsyreens Vedkommende gælder vistnok det samme. Kulsyreens Vægtfylde er 1,375 Gange større end Iltens; staa nu Udstrømningshastighederne i omvendt Forhold til Vægtfylden, maa Kulsyre strømme med Hastigheden 0,853, naar Iltens Hastighed vælges som Enhed. Naar Lagets Tykkelse er 0,25 Bølgebredder, saa vi ovenfor, at Kulsyreens Hastighed er 0,84.

Jeg har anstillet Forsøg over Kulsyreens Hastighed ved Tykkelsen $a = 0,18$ Bølgebredder, dels i Forhold til Ilt, dels i Forhold til Brint.

Trykket sank fra 745 til 730 Mm. med Ilt i 57,3 Minutter, med Kulsyre i 74,6 og atter med Ilt i 60,8 Minutter. Heraf faas

$a = 0,18 L$.

Ilt 1,00

Kulsyre . . . 0,79.

Barometerstanden var 759,7 Mm., Temperaturen 20,9°.

Forsøgene med Ilt og Kulsyre vare meget længe, og dette kan let gøre Resultatet usikkert; derfor foretoges en Sammen-

ligning mellem Brintens og Kulsyrens Hastigheder. Ogsaa her maalttes den Tid, i hvilken Trykket sank fra 745 til 730 Mm.

For Brint fandtes . . . 11^m,58, 11^m,74, 10^m,50,
Middelværdien er 11^m,27.

For Kulsyre fandtes . . 53^m,29, 50^m,68,
Middelværdien er 51^m,98.

Brinten strømmer altsaa 4,612 Gange saa hurtigt som Kulsyre. Antages nu, som det fandtes ovenfor for samme Tykkelse, at Brint strømmer 3,92 Gange saa hurtigt som Ht, faas

$$\begin{aligned} a &= 0,18 L. \\ \text{Ht} & 1,00 \\ \text{Kulsyre} & . . . 0,85. \end{aligned}$$

Trods den betydelige Forskel imellem de fundne Hastigheder er jeg tilbøjelig til at antage, at ogsaa Kulsyrens Hastighed ved saa ringe Tykkelser i Virkeligheden har den Værdi, som Theorien fordrer. At det samme gælder for andre Luftarter, maa anses for højst sandsynligt.

Jeg har udført en Del Forsøg ved større Tykkelser; af disse skal her et enkelt anføres. Jeg iagttog den Tid, Trykmaaleren brugte til at synke fra 725 til 705 Mm. Den var for de tre undersøgte Luftarter:

Ht	8 ^m 43 ^s ,	8 ^m 43 ^s ,	Middel 8 ^m 43 ^s ;
Brint . .	2 ^m 46 ^s ,	2 ^m 45 ^s ,	2 ^m 45 ^s ,5;
Kulsyre .	8 ^m 42 ^s ,	8 ^m 49 ^s ,	8 ^m 45 ^s ,5;

f var her lig 2, hvoraf Tykkelsen a findes at være lig 0,93 Bølgebredder. Resultaterne blive altsaa

$$\begin{aligned} \text{Ht} & 1,00 \\ \text{Brint} & 3,16 \\ \text{Kulsyre} & . . . 1,00. \end{aligned}$$

Barometerstanden var 752,2 Mm., Temperaturen 20,0° C.

Alle de Resultater, der ere fundne for Forholdet mellem Udstømningshastighederne, ere samlede i følgende Tabel:

Ilt = 1,00.

a	Brint	Kulsyre
∞	2,28	1,38
15,9	2,38	1,32
8,3	2,35	1,29
4,3	2,53	1,21
0,93	3,16	1,00
0,42	3,60	0,87
0,25	3,97	0,84
0,18	3,91	0,82
0,12	3,92	

Det ligger i Sagens Natur, at der maa strømme mindre Luft igennem, naar Pladerne nærme sig til hinanden, og det forekom mig sandsynligt, at Mængden tilnærmelsesvis maa forholde sig ligefrem som Pladernes Afstand. Det synes virkelig, at denne Lov ikke er særdeles langt fra at gælde ved meget ringe Tykkelser, hvilket fremgaar af følgende Forsøg over Brintens Strømning.

Først bragtes Prismerne i en saadan Afstand fra hinanden, at $f = 1$, a altsaa lig $0,42 L$. Ved 3 Forsøg fandtes den Tid, i hvilken Trykket sank fra 730 til 710 Mm., at være $3^m 31^s$, $3^m 31^s$ og $3^m 36^s$; Middel $3^m 33^s$. Derefter trykkedes de stærkere sammen, til man fik $f = \frac{1}{2}$, hvortil svarer $a = 0,18 L$. Forsøgene med Brint gentoges nu og gav i to Forsøg $12^m 11^s$ og $12^m 5^s$; Middel $12^m 8^s$. Dernæst skiltes de saameget ad, at f igen blev lig 1; Tiden fandtes da i 3 Forsøg lig $3^m 57^s$, $4^m 6^s$, og $3^m 57^s$; Middel $4^m 0^s$. Da Afstanden igen blev gjort lig 0,18, fandtes Tiden i to Forsøg lig $12^m 8^s$ og $12^m 12^s$; Middel $12^m 10^s$. Endelig fjernedes de igen til den oprindelige Afstand, hvilket gav $3^m 51^s$ og $3^m 46^s$; Middel $3^m 48,5^s$. Resultaterne ere altsaa for $a = 0,42$:

$3^m 33^s$, $4^m 0^s$, $3^m 48,5^s$; Middel $3^m 47^s$.

At de enkelte Værdier ligge temmeligt langt fra hinanden, kan

næppe forundre, naar man betænker Vanskeligheden ved hvergang at bringe Prismene nøjagtig i samme Stilling til hinanden. For $a = 0,18 L$ fandtes:

$12^m 8^s$ og $12^m 10^s$; Middel $12^m 9^s$.

De stemme mærkelig godt overens. Medens altsaa Tykkelsen voxer fra $0,18 L$ til $0,42 L$, voxer Luftmængden fra 1 til 3,2, svarende til en Forøgelse i Lagets Tykkelse fra 1 til 2,3.

I en anden Række Forsøg sammenlignedes de Brintmængder, der strømmede igennem, naar Lagets Tykkelse enten var $0,93$ eller $0,42$ Bølgebredde. Ved tre Forsøg, ved hvilke $a = 0,93 L$, fandtes den Tid, i hvilken Trykket sank fra 730 til 710 Mm., lig $2^m 52^s$, $2^m 54^s$ og $2^m 54^s$; Middelværdien altsaa lig $2^m 53^s$. Dernæst fandtes for Tykkelsen $a = 0,42 L$ Tiden lig $8^m 57^s$, $8^m 34^s$ og $8^m 41^s$, Middel $8^m 44^s$. Atter fandtes for $a = 0,93 L$ Tiden lig $3^m 2^s$, $3^m 2^s$, $3^m 4^s$; Middel $3^m 3^s$. Endelig gentoges Forsøget med $a = 0,42 L$, som gav $8^m 56^s$ og $9^m 1^s$; Middel $8^m 58,5^s$. Resultatet er altsaa, at der, naar Tykkelsen er $0,42 L$, strømmer samme Rumfang igennem i $8^m 51^s$, som der strømmer igennem i $2^m 58^s$, naar Tykkelsen er $0,93 L$. Her er Tykkelsen bleven 2,2 Gange større, medens det Rumfang, der strømmer igennem i samme Tid er bleven 3 Gange større.

To Gange maalt det Rumfang Brint, som i en given Tid strømmer imellem Pladerne, naar deres Afstand er $0,42$ Bølgebredder. I det første Forsøg opsamledes i en Time $1,05$ Kubikcentimeter Brint, Trykdifferensen var $759,7$ Mm., maalt ved $21,9^\circ C.$, Barometerstanden var $764,8$, maalt ved samme Temperatur. Det kan altsaa antages, at der vilde være strømmet $1,06$ Kubikcentimetre igennem, hvis Trykdifferensen havde været 760 Mm. og den opsamlede Luft ogsaa var maalt ved dette Tryk. Forsøget gentoges en Maanedstid efter, og der gik da i en Time $1,03$ Kubikcentimeter Brint igennem; Trykdifferensen var $755,1$ Mm. ved $21,6^\circ C.$ og Barometerstanden $762,4$ Mm. Dette giver i en Time $1,04$ Kubikcentimeter ved en Trykdifferens af 760 Mm. Begge lagttagelser stemme godt overens.

Luftblandingers Forhold vil blive behandlet i en senere Meddelelse. Her skal kun bemærkes, at Blandingens Hastighed i Almindelighed er betydelig mindre, end den vilde have været, hvis Bestanddelene strømmede igennem uden at paavirke hinanden; at der finder Atmolyse Sted er allerede paavist i andet Afsnit; jeg vil her indskrænke mig til at anføre Resultatet af et enkelt Forsøg derover. Den oprindelige Blanding bestod af 50,8 pCt. Brint og 49,2 pCt. Ilt. Lagets Tykkelse var 0,42 Bølgebredder. Den gennemstrømmede Luftblanding fandtes at bestaa af 67 pCt. Brint og 33 pCt. Ilt.

Til Slutning skal jeg anføre, at en stor Del, vel omtrent Halvdelen, af Forsøgene er udført af Hr. stud. mag. N. Runólfsson.

Études sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique.

Par

Christian Bohr.

(Communiqué dans la séance du 9 mai 1890.)

Le contenu du présent mémoire se rattache étroitement par plusieurs points aux communications qui paraîtront immédiatement après celle-ci sous les titres suivants : « Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine » (en collaboration avec M. Torup) ; « Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène » et « Sur la teneur spécifique du sang en oxygène », et les remarques préliminaires qui suivent s'appliquent à toute la série de ces recherches.

Tandis que notre connaissance de ceux des éléments du sang qui peuvent se combiner avec l'oxygène et l'acide carbonique, grâce aux nombreux travaux de différents auteurs, semble être devenue assez complète, on n'en saurait dire tout autant de la manière dont ces gaz se combinent avec les dits éléments, même si ces derniers sont isolés et à l'état de pureté. Dans les recherches dont il s'agit ici, je me suis efforcé d'obtenir sur ce point quelques renseignements, notamment en ce qui concerne la dissociation de ces combinaisons, ou le rapport entre la pression des gaz et la quantité d'air fixée à différentes températures. De telles déterminations conservent toute leur utilité, même si après des recherches ultérieures sur la fonction des poumons, on ne peut plus, dans l'absorption et le

dégagement des gaz par l'organisme, attribuer aux tensions de dissociation le rôle régulateur indépendant que, de temps à autre, on a auparavant essayé de leur prêter. Les déterminations des constantes de dissociation nous font d'abord connaître une partie importante des conditions extérieures qui président au travail des cellules des tissus dans l'échange gazeux respiratoire, et nous indiquent par conséquent la voie qu'il faut suivre pour bien comprendre l'étendue et la grandeur de ce travail. Mais ensuite les renseignements ainsi obtenus conduiront à ce résultat, que les tissus de l'organisme, pendant la respiration, ne restent pas passifs vis-à-vis des substances dont les tensions de dissociation sont une de leurs conditions vitales, mais réagissent sur elles et les transforment suivant leurs besoins, de sorte que la circonstance que le sang artériel qui afflue vers tous les organes du corps est de la même nature, ne signifie nullement que l'échange gazeux des différents organes se fasse partout dans les mêmes conditions extérieures. Les tissus eux-mêmes peuvent donner à une certaine quantité d'air dissociable une valeur différente, en en faisant varier la tension par une modification des propriétés chimiques des substances qui le fixent; il n'est possible de reconnaître le caractère différent qui est ainsi imprimé à ces substances que par une étude de leur dissociation en dehors de l'organisme.

C'est suivant cet ordre d'idées que, dans ce mémoire et les suivants, j'ai particulièrement porté mon attention sur quelques modifications de l'hémoglobine qui jusqu'ici ont passé inaperçues, et qui se distinguent en ceci qu'elles donnent chacune à la même quantité d'air en combinaison lâche une tension différente; malgré les nombreuses lacunes, faciles à constater, que j'ai dû laisser dans l'étude de ces modifications, et surtout dans la recherche de leur existence et de leur action dans l'organisme (questions qui sont traitées dans le mémoire sur la teneur spécifique du sang en oxygène), je crois cependant avoir réussi à démontrer, dans ses points principaux,

l'exactitude de ma manière de voir. Dans ce cas, il en résulterait une nouvelle forme de régularisation de l'échange gazeux respiratoire, et, ce qui n'est pas moins important, nous apprendrions, bien que seulement en un petit point isolé, à connaître un peu mieux le mode de travail des tissus et la dépendance mutuelle des différents organes; car les modifications apportées dans le sang par un organe doivent naturellement avoir une influence sur les organes que le sang vient ensuite à traverser. Quelques observations qui seront exposées plus loin, montrent en même temps que l'état pathologique influe sur les changements dont il est question ici dans le sang.

L'acide carbonique dissociable du sang se combine avec plusieurs substances, parmi lesquelles, outre les globulines, l'hémoglobine et les carbonates alcalins sont les plus importants. Ces deux dernières combinaisons de l'acide carbonique sont celles que nous étudierons dans ce mémoire. Le chapitre 1^{er} renferme mes expériences sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique pur; parmi celles-ci, j'en indique plusieurs modifications qui, dans les mêmes conditions extérieures, absorbent des quantités d'acide carbonique différentes, mais qui sont dans des rapports simples (comme 1:2:4). Pour plus de simplicité, nous désignerons ces modifications sous les noms de carbo-hémoglobines β , γ et δ , suivant la quantité d'acide carbonique combinée.

Dans le chapitre 2^e, nous examinerons comment l'hémoglobine se comporte vis-à-vis de l'acide carbonique en présence de l'oxygène, question qui présente un intérêt particulier relativement à la fixation de l'acide carbonique dans le sang artériel, dont l'hémoglobine est d'ordinaire saturée d'oxygène.

Enfin dans le chapitre 3^e, nous étudierons la dissociation du bicarbonate de soude à 18° et à 38°.

Chapitre I^{er}.

Combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique pur.

Les expériences sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique ont été faites par la méthode absorptiométrique, en secouant des solutions d'hémoglobine complètement privées d'air avec de l'acide carbonique qu'on mesurait avant et après l'opération. Cette méthode, telle que je l'ai employée, permet d'exécuter une série d'expériences d'absorption à différentes pressions, même très basses, en maintenant la température constante. L'appareil employé et les détails de la méthode ayant été décrits ailleurs¹⁾, je puis me dispenser d'y revenir. Je mentionnerai seulement en peu de mots une disposition, jusqu'ici non décrite, de l'expérience.

Dans les expériences faites à la température du corps, j'ai maintenu longtemps la température constante en entourant le réservoir d'eau cylindrique où plonge l'absorptiomètre d'un manchon en ferblanc à une distance de 5 cm. L'intervalle entre ce dernier et le réservoir est fermé en haut, et forme un manteau d'air qui est chauffé par une rangée de petits becs de gaz disposés à l'extrémité inférieure ouverte, et commandés par un régulateur à éther dont le réservoir est placé dans le manteau d'air. On remplit d'eau à 38° environ le réservoir, où un agitateur est constamment en mouvement. Vu son grand volume (il renferme 70 litres environ), les dispositions prises pour régler la température sont suffisantes pour qu'elle se maintienne bientôt constante à 0°,1 près. Durant l'expérience, l'absorptiomètre reste sans interruption plongé dans l'eau afin qu'on soit bien sûr de sa température. Pour pouvoir opérer les évacuations nécessaires, la pompe à mercure est disposée de manière que sa communication avec l'absorptiomètre

¹⁾ Bohr, Experiment. Untersuch. über die Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes. Kopenh. 1885, p. 8. — Jolin, Archiv für Anat. und Physiologie. Physiol. Abth. 1889, p. 267.

puisse facilement être établie et supprimée. L'acide carbonique est dégagé du marbre et purifié avec soin. L'hémoglobine, lorsqu'une autre source n'est pas indiquée, est préparée avec du sang de chien défibriné dont les globules sont, à plusieurs reprises, lavés dans l'appareil centrifuge avec une solution de chlorure de sodium à 0,7 % et refroidis jusqu'à 0°; on ajoute alors à la masse très concentrée des globules du sang de l'éther à 0°, jusqu'à ce que la cristallisation commence — il suffit pour cela d'une petite quantité d'éther — et après un séjour de quelques heures dans un mélange réfrigérant, les cristaux sont séparés à l'aide de l'appareil centrifuge, puis dissous dans de l'eau à 38° et filtrés; enfin, par le refroidissement de la solution concentrée dans un faible mélange réfrigérant, les cristaux se séparent de nouveau, après quoi ils sont redissous et prêts à servir. Dans ce procédé, l'éther est le seul réactif employé, et on en chasse facilement les dernières traces en chauffant légèrement la solution et en y faisant passer un courant d'air. La 2^e cristallisation a, dans quelques cas, été produite par une addition d'alcool, d'après la méthode de M. Hoppe-Seyler.

Les solutions ainsi obtenues étaient complètement exemptes d'alcali; elles ont été employées dans les expériences en partie à l'état frais, mais elles étaient aussi en partie conservées dans des ballons fermés à la lampe, sans ou après réduction préalable par l'hydrogène, pour servir plus ou moins longtemps après. Ce mode de conservation dans des ballons fermés à la lampe a été indiqué par M. Hoppe-Seyler; l'hémoglobine s'y conserve très longtemps sans se décomposer; c'est ainsi que, récemment, j'ai encore pu employer une hémoglobine que j'avais préparée, il y a 6 ans, pour des expériences de dissociation. Nous aurons, dans ce qui suit, à nous occuper de différentes espèces d'hémoglobine, et c'est pourquoi nous donnons ci-après la liste de celles dont on s'est servi dans les expériences.

Désignation des différentes hémoglobines.	Mode de préparation.
A } B } C } D_2 }	2 ^e cristallisation, par le refroidissement seul.
D_1	2 ^e cristallisation, par l'alcool.

Parmi les expériences qui suivent, les quatre premières ont déjà été publiées, les deux premières par moi dans un mémoire antérieur, et les deux suivantes dans un mémoire de M. Jolin, auquel je les ai empruntées; elles sont citées ici, parce que nous aurons plus loin à nous servir de leurs résultats. Les gaz sont partout mesurés à la température de 0 et à la pression de 760 mm.

I. Expériences sur la dissociation de la carbo-hémoglobine à 18°.

Expérience 1.¹⁾

Employé 37,806 gr. d'une solution d'hémoglobine *B* à l'état frais, à 3,801 %; température = 18°,4.

Pression de CO_2 .	CO_2 absorbé par 1 gr. Hgb.	Pression de CO_2 .	CO_2 absorbé par 1 gr. Hgb.
6,0	1,27	32,0	2,37
11,6	1,64	43,1	2,61
14,6	1,78	60,0	2,84
18,5	1,96	85,4	3,10
24,1	2,16	125,0	3,36
		188,7	3,65

Expérience 2.²⁾

Employé 40,771 gr. d'une solution d'hémoglobine *A*, à 1,762 %, conservée depuis 2 ans dans un ballon fermé à la lampe. Température = 18°,5.

¹⁾ Beiträge zur Physiologie. Ludwig gewidmet 1887. Bohr p. 164.

²⁾ Comme l'expérience 1.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.	Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
1,8	1,33	39,9	2,82
15,2	2,27	57,0	3,01
20,6	2,44	82,3	3,29
28,4	2,63	121,9	3,51

Expérience 3.¹⁾

Employé 36,28 gr. d'une solution d'hémoglobine de cobaye, à 2,920 %. Température = 18°.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.	Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
7,6	1,30	16,8	2,12
9,4	1,45	21,6	2,33
11,2	1,65	28,6	2,57
11,7	1,88	38,9	2,81
13,2	1,92	53,3	3,12
		76,2	3,34

Expérience 4.²⁾

Employé 37,95 gr. d'une solution d'hémoglobine de cobaye, à 0,65 0/0. Température = 17°,7.

Pression de CO^2 .	CO_2 absorbé par 1 gr. Hgb.	Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
6,3	1,21	22,2	2,17
8,4	1,46	31,0	2,65
11,3	1,77	44,2	3,00
15,7	2,02	64,1	3,25

Expérience 5.

Employé 29,489 gr. d'une solution d'hémoglobine B, à 1,858 0/0, conservée depuis 6 mois dans une ballon fermé à la

¹⁾ Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abth. 1889. Jolin p. 280.

²⁾ Comme l'expérience 3.

lampe. Température = 19°. Nous donnons comme exemple le calcul-complet de cette expérience.

	Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé.	CO^2 dissous dans l'eau.	CO^2 dissociable.	CO^2 par 1 gr. Hgb.	Température.
1 ^{er} détermination	11,39	2,644	0,404	2,240	4,073	18,98
2 ^e détermination	61,05	5,413	2,163	3,250	5,910	18,98

Expérience 6.

Employé 37,228 gr. d'une solution d'hémoglobine A, à 1,54 %, conservée depuis 4 ans dans un ballon fermé à la lampe. Température = 18°,1.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
78,8	3,31
46,3	5,43

Expérience 7.

Employé 35,143 gr. d'une solution d'hémoglobine C, à 1,923 %, conservée depuis 3 mois dans un ballon fermé à la lampe. Température = 18°,5.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
27,7	5,28
20,6	4,82

Expérience 8.

Employé 30,409 gr. d'une solution d'hémoglobine C, à 1,85 %, conservée depuis 3 mois dans un ballon fermé à la lampe. Température = 18°,3.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
103,6	6,74
69,4	6,22

Expérience 9.¹⁾

Employé 42,766 gr. d'une solution d'hémoglobine de co-
baye, à 1,448 ‰. Température = 17°,1.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
31,68	1,32
23,06	1,09

Expérience 10.

Employé 35,05 gr. d'une solution d'hémoglobine A, à
2,841 ‰, conservée depuis 2 ans $\frac{1}{2}$ dans un ballon fermé à la
lampe. Avant l'expérience, saturation avec CO^2 et ensuite
évacuation. Température = 18°,6.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
129,2	1,120

II. Expériences sur la dissociation de la carbo-hémoglobine
à 38°.

Expérience 11.

Employé 38,82 gr. d'une solution d'hémoglobine D_1 à
l'état frais, à 2,329 ‰. Température = 37°,8.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
12,8	0,81
17,6	1,02
94,3	1,94
48,5	2,30

on a déterminé en même temps l'absorption de CO^2 à 18°,1

¹⁾ Jolin l. c.

Expérience 12.

Employé 24,96 gr. d'une solution d'hémoglobine D_2 , à 2,393 %, conservée depuis 3 semaines dans un ballon fermé à la lampe après réduction par l'hydrogène. Température = 38°.

Pression de CO^2 .	CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb.
6,0	0,71
20,1	1,70
29,3	1,93
43,6	2,17
66,7	2,35

on a déterminé en même temps l'absorption de CO^2 à 18°,4

43,1	2,59
------	------

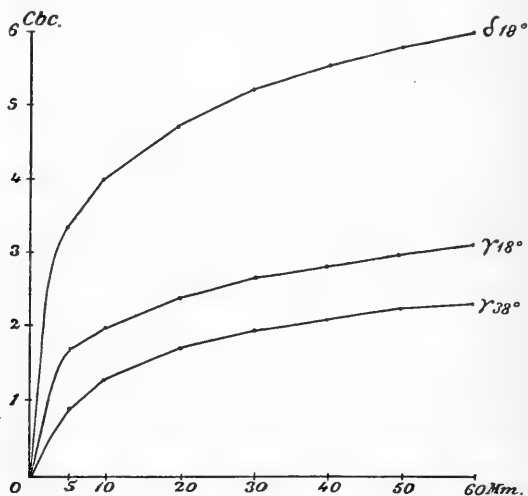
Si l'on veut embrasser d'un coup d'œil l'ensemble des expériences exécutées à 18°, par exemple à l'aide d'une représentation graphique, on trouvera qu'elles constituent 3 groupes qui se distinguent les uns des autres par la quantité d'acide carbonique fixée. C'est ainsi que, sous une pression d'acide carbonique de 30 mm., le premier groupe (exp. 1, 2, 3, 4) a absorbé 2,6, le deuxième (exp. 5, 6, 7, 8), 5,2 et le troisième (exp. 9), 1,25 cent. cub. CO^2 , nombres qui, à très peu de chose près, sont entre eux comme 2 : 4 : 1; comme il a été dit plus haut, nous désignerons ces différentes carbo-hémoglobines respectivement sous les noms de carbo-hémoglobines δ , γ , β . Dans le tableau ci-après, on a établi une comparaison entre les rapports de dissociation de ces trois espèces. Comme le degré de concentration de la solution a une certaine influence, d'ailleurs faible, sur la quantité d'acide carbonique absorbée par gramme, on a employé pour le tableau les expériences faites avec une solution à 2 % environ. Les quantités d'acide carbonique en combinaison lâche correspondant à 5, 10, 20, etc. millim. de pression de CO^2 , ont été trouvées par une interpolation graphique des courbes très régulières qu'on obtient,

pour les différentes expériences, en prenant pour abscisses les pressions et pour ordonnées les quantités de CO^2 . Dans ce but, on s'est servi de la 2^e expérience (environ 1,8 %) pour la carbo-hémoglobine γ du sang de chien, des moyennes des expériences 3 et 4 de M. Jolin (environ 1,8 %) pour la carbo-hémoglobine γ du sang de cobaye, des expériences 5, 6, 7 et 8 (environ 1,7 %) pour la carbo-hémoglobine δ et de l'expérience 9 pour la carbo-hémoglobine β . A la température du corps, on a employé pour la construction du tableau l'expérience 12, cette expérience ayant donné à 18° et à la pression de 43 mm. une absorption d'acide carbonique de 2,6 cent. cub., valeur qui s'accorde très bien avec ce que les autres expériences, dans les mêmes conditions de température et de pression, ont donné pour la carbo-hémoglobine γ . L'expérience 11 donne à 38° une courbe tout à fait de la même forme que celle de l'expérience 12, mais les valeurs des ordonnées sont partout plus faibles, ce qui s'accorde avec la valeur plus faible de l'absorption trouvée à 18° (2,3 cent. cub. au lieu de 2,8).

La première colonne du tableau indique les pressions de CO^2 et les autres colonnes, les quantités de CO^2 qui, à ces pressions, ont été absorbées par 1 gramme des différentes carbo-hémoglobines.

Pression de CO^2 en Mm.	Chien. carbo-Hgb. γ 38°	Chien. carbo-Hgb. γ 18°	Chien. carbo-Hgb. δ 18°	Cobaye. carbo-Hgb. γ 18°	Cobaye. carbo-Hgb. β 18°
5	0,9	1,7	3,3	1,0	"
10	1,3	2,0	4,0	1,6	"
20	1,7	2,4	4,7	2,25	1,0
30	1,95	2,65	5,2	2,6	1,25
40	2,1	2,8	5,5	2,9	"
50	2,25	2,95	5,75	3,1	"
60	2,3	3,1	5,95	3,25	"
100	"	3,4	6,6	3,5	"

Les résultats du tableau sont, pour l'espèce γ , à 18° et à 38°, et pour l'espèce δ , à 18°, reproduits dans les courbes ci-dessous, qui ont pour abscisses les pressions de CO_2 .



C'est seulement dans 2 de mes expériences que les valeurs observées pour l'absorption de l'acide carbonique ne correspondent pas aux trois espèces β , γ , δ de carbo-hémoglobines dont il est question ici, à savoir l'expérience 10, où la quantité d'acide carbonique absorbée est encore plus faible que celle de la carbo-hémoglobine β , et l'expérience 18 (Chapitre II), où cette quantité est intermédiaire entre celles qui ont été trouvées pour les carbo-hémoglobines γ et δ . Dans ces 2 expériences, auxquelles nous reviendrons plus loin, la proportion d'acide carbonique absorbée est respectivement le $\frac{1}{3}$ et les $\frac{3}{2}$ de celle qui, dans les mêmes conditions, est absorbée par la carbo-hémoglobine γ ; si, malgré le petit nombre des observations, on voulait accepter ces résultats, le nombre des carbo-hémoglobines s'élèverait à 5, et les quantités d'acide carbonique absorbées seraient entre elles comme 2 : 3 : 6 : 9 : 12. Mais cette question ne pourra être résolue que par de nouvelles expériences.

Les différentes espèces de carbo-hémoglobine se sont produites accidentellement, et je n'ai pas encore essayé de les préparer à volonté; mais cela ne sera sans doute pas difficile si l'on considère, d'une part, ce que renferment les mémoires suivants sur la préparation des différentes espèces d'oxyhémoglobine.

globine et, de l'autre, les renseignements qui peuvent se déduire des matériaux contenus dans le présent mémoire, et d'après lesquels deux circonstances semblent jouer un rôle dans les changements que subissent les différentes espèces de carbo-hémoglobine en dehors de l'organisme, à savoir une conservation de longue durée de l'hémoglobine réduit (dans des ballons fermés à la lampe) et une action prolongée de l'acide carbonique. Dans les expériences de M. Jolin¹⁾ sur l'hémoglobine du cobaye, cette dernière action a toujours diminué l'aptitude de l'hémoglobine à fixer de l'acide carbonique. L'expérience 10 donne un résultat analogue pour l'hémoglobine du chien; après que la solution d'hémoglobine a été saturée de CO^2 et de nouveau évacuée, l'absorption de l'acide carbonique n'est que le $\frac{1}{3}$ de celle de la carbo-hémoglobine γ (1,12 cent. cub. par gr. de Hgb. au lieu de 3,45); comme nous le montrerons plus loin pour une des combinaisons de l'oxygène avec l'hémoglobine (oxyhémoglobine β), il est possible que l'évacuation répétée joue également ici un rôle, car il est d'ailleurs de règle, pour l'hémoglobine du chien, que, après avoir été seulement secouée avec de l'acide carbonique, elle reste telle qu'elle était au commencement de l'expérience.

La conservation de l'hémoglobine dans des ballons fermés à la lampe a, dans quelques cas, eu pour effet la production de l'espèce δ , par conséquent une fixation plus grande d'acide carbonique. L'expérience 1, faite avec de l'hémoglobine B à l'état frais, a ainsi donné la carbo-hémoglobine γ , tandis que l'expérience 5, pour laquelle on a employé la même hémoglobine, mais conservée pendant 6 mois dans un ballon fermé à la lampe, a donné la carbo-hémoglobine δ . La durée que doit avoir cette conservation pour qu'il se produise une autre espèce de carbo-hémoglobine est très variable. Dans l'expérience 2, on s'est servi d'une hémoglobine réduite con-

¹⁾ Jolin l. c. p. 281.

servée pendant 2 ans sans que la variété δ se soit produite, tandis que l'expérience 6, dans laquelle on a employé la même hémoglobine A , conservée pendant 4 ans, a présenté ce cas intéressant que l'hémoglobine s'est tout à coup transformée dans l'intervalle de deux déterminations. En effet la première a donné, à la pression de 78,8 mm., une absorption de 3,31 cent. cub. de CO^2 par gramme, ce qui correspond entièrement à la carbo-hémoglobine γ , laquelle, d'après les autres expériences, en aurait, sous la même pression, absorbé 3,25 cent. cub., et dans la seconde, qui a eu lieu un quart d'heure après, on a constaté la formation de la carbo-hémoglobine δ , car il a alors été absorbé 5,43 cent. cub. de CO^2 par gr. à la pression de 46,3 mm., pression sous laquelle cette carbo-hémoglobine en absorbe 5,65 cent. cub. d'après les autres expériences. La transformation dont il s'agit peut être due à un secouement énergique ou à l'action de l'acide carbonique; mais comme ce gaz n'a été que pendant peu de temps en contact avec la solution d'hémoglobine et que, dans les autres expériences, il a plutôt exercé une action inverse de celle qui devrait lui être attribuée ici, il y a tout lieu de croire que s'est le secouement qui a été l'agent de cette transformation dans une solution d'hémoglobine qu'une longue conservation avait déjà rendue plus apte à s'y prêter. En tout cas, cette expérience nous fournit ce renseignement important, que la transformation d'une carbo-hémoglobine qui s'y prête peut se faire sous l'influence de changements insignifiants dans les conditions extérieures.

Courbes de dissociation des carbo-hémoglobines. Celles qui sont déterminées ont des formes analogues (voir la figure précédente); ce sont des courbes régulières qui tournent leur concavité vers l'axe des abscisses. Il faut se rappeler ici que les gaz absorbés par l'hémoglobine ne peuvent pas être déterminés directement; ce que donnent les expériences est la somme des gaz en combinaison lâche avec l'hémoglobine et de ceux

qui sont dissous dans la liquide proportionnellement à la pression. Ces derniers ne peuvent pas être dosés expérimentalement dans des liquides renfermant des substances dissociables; mais la quantité en est connue approximativement, car par analogie avec des solutions qui ne renferment pas de ces substances, elle doit être un peu plus faible que dans l'eau à température égale. Dans mes expériences sur la carbo-hémoglobine, j'ai partout fait entrer dans le calcul le coefficient d'absorption de l'eau. Toutes les valeurs trouvées pour l'absorption de l'acide carbonique par l'hémoglobine sont par suite un peu trop faibles, sans pourtant qu'elles en soient affectées d'une manière sensible pour la recherche qui nous occupe. Comme l'erreur due à l'emploi d'un coefficient d'absorption non complètement exact croit proportionnellement à la pression, il en résulte une légère altération dans la forme des courbes, car elles sont un peu trop aplaties dans les parties correspondant aux pressions élevées. Voilà pourquoi je n'ai pas déterminé par le calcul la forme de ces courbes, bien que leur grande régularité invitât d'ailleurs à le faire.

Malgré l'incertitude de la valeur du coefficient d'absorption, on peut cependant prouver que l'absorption maximum de l'acide carbonique par l'hémoglobine n'est pas atteinte, même à la pression la plus forte à laquelle nous avons pris l'acide carbonique. En effet si l'hémoglobine, à une certaine pression, était saturée d'acide carbonique, l'absorption totale dans la solution devrait, à partir de cette pression, continuer à croître proportionnellement à la pression, c'est-à-dire être représentée graphiquement par une ligne droite, et connaissant l'angle de cette droite avec l'axe des abscisses, on en déduirait le coefficient d'absorption. Mais l'absorption totale ne suit pas cette marche en ligne droite, même sous la pression la plus forte; toutefois, comme elle s'en approche évidemment de plus en plus à mesure que la pression croît, nous devons admettre que le volume d'acide carbo-

nique absorbé par l'hémoglobine s'approche peu à peu d'une limite comme d'une asymptote, tel que c'est le cas dans l'absorption de l'oxygène par l'oxyhémoglobine.¹⁾ Nous appellerons cette limite la limite de saturation; à défaut d'un calcul exact de la courbe, nous prendrons, pour exprimer la limite de saturation, les valeurs des ordonnées correspondant aux plus hautes pressions employées, là où la courbe ne monte que très peu.

Comme le montre la figure précédente, il n'y a pas pour la carbo-hémoglobine, tout aussi peu que pour l'oxyhémoglobine, de limite de dissociation à une température donnée, c'est-à-dire une pression sous laquelle, à cette température, la substance dissociable laisse dégager tout son gaz. En ce qui concerne l'oxyhémoglobine, plusieurs auteurs ont adopté une limite de dissociation, par analogie avec les conditions de dissociation pour le carbonate de chaux sec et des substances analogues, et s'il en existe réellement une, ce serait une constante d'une très grande importance pour la physiologie; mais dans l'état actuel de la question, l'intérêt physiologique réside dans toute la partie de la courbe qui correspond aux pressions de l'oxygène et de l'acide carbonique dans l'organisme, et non dans la valeur d'une ordonnée isolée de la courbe.

En comparant les courbes de dissociation de la carbo-hémoglobine γ à 18° et à 38°, on trouve (voir le tableau) que, pour toutes les pressions examinées (5—60 mm.), la différence entre les ordonnées des pressions correspondantes est une quantité constante, environ 0,7 cent. cub. Tel est aussi le résultat qu'a donné l'expérience 11, qui ne figure pas dans le tableau, parce que l'absorption de CO_2 , à la température du laboratoire, était dans cette expérience de 0,5 cent. cub. au-dessous de la valeur ordinaire. La limite de saturation s'est donc abaissée par l'élévation de la

¹⁾ Bohr, Exper. Unters. o. s. v. p. 43.

température de 18° à 38°, mais la courbe est d'ailleurs restée telle qu'elle était. On peut, de la courbe à 18°, passer à celle qui correspond à 38° en relevant de 0,7 cent. cub. l'axe des abscisses.

Le rôle de la carbo-hémoglobine dans l'organisme, abstraction faite d'une transformation possible de ses différentes modifications les unes dans les autres, dépendra principalement de la quantité d'acide carbonique qu'elle dégage ou absorbe, dans les limites extrêmes des oscillations de la pression d'acide carbonique auxquelles elle est soumise pendant sa circulation dans l'organisme. Les observations qui viennent d'être décrites nous apprennent que, si la pression minimum dont il s'agit n'est pas très voisine de zéro, les quantités d'acide carbonique absorbées ou dégagées par la carbo-hémoglobine sont indépendantes de la température. Une variation de 5 à 60 mm. dans la pression, à la température de 18°, fera ainsi augmenter ou diminuer de 1,1 cent. cub. par gramme d'hémoglobine la quantité d'acide carbonique fixée, et à 38°, avec la même variation dans la pression, la même proportion d'acide carbonique par gramme (1,2 cent. cub.) sera absorbée ou mise en liberté. Dans l'idée que cette façon d'envisager l'influence de la température sur la dissociation, pourra peut-être paraître inaccoutumée au lecteur familiarisé avec les travaux antérieurs sur la dissociation des substances dont il s'agit ici, j'ajouterai, pour plus ample informé, qu'il faut en chercher l'explication dans l'intervention d'un nouveau fait établi par mes expériences, à savoir l'existence, à différentes températures; de différentes limites de dissociation pour la même substance. Sans ce renseignement, que seule donne la détermination de la courbe de dissociation tout entière, des expériences sur la dissociation de l'hémoglobine faites sous la même pression et à différentes températures seront facilement mal interprétées. En voyant que, sous l'action de la chaleur, il se dégage des gaz de l'hémoglobine, on a attribué ce fait à un chan-

gement dans la forme de la courbe dû à l'élévation de la température; tandis qu'en réalité c'est un déplacement de l'axe des abscisses sans que la forme soit modifiée, ce qui, nous l'avons vu, a une tout autre signification physiologique.

Si l'on compare dans leur dissociation les différentes espèces de carbo-hémoglobine, on voit que les changements dans les courbes de dissociation sont d'une tout autre nature que ceux qui sont produits par les variations de température. Dans le dernier cas, la différence entre les ordonnées correspondant aux mêmes pressions, comme nous l'avons vu, était constante; dans les courbes de dissociation des deux espèces dont nous avons complété l'étude, ces mêmes ordonnées sont au contraire dans un rapport constant. C'est ainsi que les ordonnées de la carbo-hémoglobine δ sont partout, à très peu près, deux fois plus grandes que celles de la carbo-hémoglobine γ (voir le tableau et la figure). Il s'ensuit que les quantités d'acide carbonique absorbées ou dégagées par ces deux espèces seront très différentes pour les mêmes variations dans la pression. Une augmentation de pression de 5 à 100 mm. produira une absorption de 1,4 cent. cub. d'acide carbonique dans la carbo-hémoglobine γ , mais la variété δ en absorbera environ le double, soit 2,6 cent. cub. Les deux espèces joueront donc un rôle différent dans l'organisme, et c'est sur quoi il faut porter son attention en étudiant les combinaisons du sang avec l'acide carbonique.

L'hémoglobine du cobaye et celle du chien, en ce qui concerne les conditions de dissociation, se comportent de la même manière entre 30 et 100 mm. de pression, comme M. Jolin l'a montré; à des pressions très basses (5 mm.), on observe quelque différence, l'absorption de l'acide carbonique croissant plus fortement avec la pression dans l'hémoglobine du chien que dans celle du cobaye.

Dans un travail exécuté au laboratoire de physiologie de l'université de Copenhague, et publié il y a quelques années,

M. Torup¹⁾ a donné une description exacte du spectre de la carbo-hémoglobine. Il s'est servi du spectrophotomètre de Glan et a trouvé que ce spectre ressemble beaucoup à celui de l'hémoglobine réduite par évacuation, lequel est lui-même identique au spectre de l'hémoglobine réduite par l'hydrogène. Cependant il a constaté quelques différences, tant dans la situation des bandes d'absorption que dans le coefficient d'extinction. La carbo-hémoglobine absorbait dans le vert plus de lumière que l'hémoglobine réduite, et sa bande d'absorption s'était un peu déplacée vers l'extrémité violette du spectre; dans les autres parties du spectre, l'absorption était la même pour la carbo-hémoglobine et l'hémoglobine réduite (l. c. p. 50; dans la Pl. II de M. Torup, 5a est la représentation graphique de l'absorption de la lumière dans le spectre par l'hémoglobine réduite, et 5b, de l'absorption par la carbo-hémoglobine). A cause du changement, petit il est vrai, mais cependant distinct, qui est produit dans le spectre par l'absorption de l'acide carbonique, l'auteur est porté à croire que l'acide carbonique, dans la carbo-hémoglobine, est combiné avec le noyau coloré de l'hémoglobine. Nous y reviendrons en quelques mots au Chapitre II.

Chapitre II.

Sur les combinaisons de l'hémoglobine simultanément avec l'oxygène et l'acide carbonique.

Pour comprendre quelle importance on peut attribuer aux combinaisons de la carbo-hémoglobine dans l'organisme, il est essentiel de savoir comment l'acide carbonique se comporte vis-à-vis de l'hémoglobine en présence de l'oxygène. La méthode que j'ai employée pour l'étude de cette question con-

¹⁾ Om Blodets Kulsyrebinding. Kjøbenhavn 1887.

siste à secouer une solution d'hémoglobine d'une force connue avec un mélange d'acide carbonique et d'oxygène. dans l'absorptimètre mentionné au commencement du chapitre précédent: outre la mesure du volume de gaz absorbé pendant cette opération, il faut naturellement aussi connaître la composition du mélange gazeux avant et après l'expérience. Cette composition s'obtient, avant l'expérience, en introduisant successivement les deux gaz à l'état de pureté dans le tube mesureur de l'appareil et, après l'expérience, en analysant une partie du mélange gazeux qu'on peut, après chaque expérience, extraire du tube mesureur avec la pompe à mercure. Dans quelques cas, on a d'abord fait une expérience avec un seul des deux gaz et puis, après avoir introduit le second, on a opéré sur le mélange. Le seul détail technique qui mérite d'être mentionné est la production d'un mélange partout uniforme des deux gaz employés. Il faut nécessairement, de temps à autre, interrompre le secouement et faire osciller longitudinalement la colonne de mercure du tube mesureur, pour mélanger les gaz contenus dans la partie verticale de l'appareil avec ceux que renferment les boules d'absorption, car autrement le mélange, malgré la construction peu compliquée de l'appareil, ne serait pas homogène et l'expérience, par suite, pas exacte.

L'oxygène employé dans les expériences a été extrait du bioxyde de mercure pur. Quant à l'hémoglobine, elle a été préparée par le procédé décrit dans le chapitre précédent, et les différentes hémoglobines sont désignées de la même manière. Ainsi la 2^e cristallisation des hémoglobines *C* et *D*₂ s'est faite sans alcool et celle de l'hémoglobine *D*₁ avec de l'alcool.

Expérience 14.

Employé 38,67 gr. d'une solution d'hémoglobine *D*₁ à l'état frais, à 2,329 %.

Fait d'abord, avec *CO*² seul, une détermination qui a

donné: pression de $CO^2 = 48,5$ mm.; CO^2 absorbé par 1 gr. Hgb. = 2,30 cent. cub.; température = $18^{\circ},1$.

Fait ensuite, avec un mélange de CO^2 et de O , une détermination qui a donné:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ CO^2 = 45,6 \text{ mm.}; CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 2,63 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ O = 35,5 \text{ mm.}; O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,81 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} T_p. = \\ 18^{\circ},0. \end{array}$$

Au chapitre précédent, dans des expériences avec l'acide carbonique seul, on a trouvé que la carbo-hémoglobine γ à 2,5 % a absorbé 2,75 cent. cub. CO^2 à la pression de 45,6 mm., tandis qu'ici, dans un mélange de CO^2 et de O , elle en a, à la même pression, absorbé 2,63 cent. cub.

Expérience 15.

Employé 29,303 gr. d'une solution d'hémoglobine D_2 à 2,408 %, conservée pendant 2 semaines après avoir, à l'état frais, été réduite par l'hydrogène.

Fait d'abord, avec l'oxygène seul, une détermination qui a donné: pression de $O = 20,6$ mm.; O absorbé par 1 gr. Hgb. = 1,1 cent. cub.; température = $18^{\circ},4$.

Fait ensuite, avec un mélange d'acide carbonique et d'oxygène, une détermination qui a donné:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ O = 20,9 \text{ mm.}; O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 1,0 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ CO^2 = 43,1 \text{ mm.}; CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 2,59 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} T_p. = \\ 18^{\circ},2. \end{array}$$

L'absorption de l'oxygène s'est maintenue ici pour ainsi dire sans changement après le mélange avec CO^2 .

D'après les expériences du chapitre précédent avec l'acide carbonique seul, la carbo-hémoglobine γ , à la pression de 43,1 mm., a absorbé 2,70 cent. cub. CO^2 ; dans le mélange de CO^2 et de O , à la même pression de CO^2 , l'hémoglobine en a absorbé ici à peu près la même quantité (2,59 cent. cub.).

Expérience 16.

Employé 35,143 gr. d'une solution d'hémoglobine *C*, à 1,923 0/0, conservée pendant 3 mois dans un ballon fermé à la lampe.

Fait, avec un mélange de CO^2 et de *O*, deux déterminations successives qui ont donné :

$$\begin{array}{l}
 1. \left\{ \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ \quad CO^2 = 27,7 \text{ mm.}; \quad CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 5,28 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ \quad O = 81,9 \text{ mm.}; \quad O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,8 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Tp.} = \\ 18^\circ,6. \end{array} \\
 \\
 2. \left\{ \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ \quad CO^2 = 20,6 \text{ mm.}; \quad CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 4,82 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ \quad O = 44,5 \text{ mm.}; \quad O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,9 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Tp.} = \\ 18^\circ,4. \end{array}
 \end{array}$$

D'après les expériences du chapitre précédent avec l'acide carbonique seul, la carbo-hémoglobine δ , à la pression de 27,7 mm., a absorbé 5,10, et à la pression de 20,6 mm., 4,75 cent. cub. de CO^2 .

Expérience 17.

Employé 30,409 gr. d'une solution de la même hémoglobine, à 1,851 0/0.

Fait, avec un mélange de CO^2 et de *O*, deux déterminations successives qui ont donné :

$$\begin{array}{l}
 1. \left\{ \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ \quad CO^2 = 103,6 \text{ mm.}; \quad CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 6,74 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ \quad O = 62,4 \text{ mm.}; \quad O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,7 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Tp.} = \\ 18^\circ,3. \end{array} \\
 \\
 2. \left\{ \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ \quad CO^2 = 69,4 \text{ mm.}; \quad CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 6,22 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ \quad O = 34,1 \text{ mm.}; \quad O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,7 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Tp.} = \\ 18^\circ,3. \end{array}
 \end{array}$$

Les quantités d'acide carbonique absorbées sont juste le double de celles que la carbo-hémoglobine γ , dans les expériences du chapitre précédent, a absorbées à des pressions correspondantes. Il s'est donc formé de la carbo-hémoglobine δ .

Expérience 18.

Employé 30,956 gr. d'une solution d'hémoglobine D_2 , à 2,293 %, conservée pendant 3 mois dans un ballon fermé à la lampe, après réduction par l'hydrogène.

Fait, avec un mélange d'acide carbonique et d'oxygène, une détermination qui a donné :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pression partielle de} \\ \quad CO^2 = 23,5 \text{ mm. : } CO^2 \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 3,43 \text{ cent. cub.} \\ \text{Pression partielle de} \\ \quad O = 80,3 \text{ mm. : } O \text{ absorbé par 1 gr. Hgb.} = 0,9 \text{ cent. cub.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} T_p. = \\ 18^\circ,3. \end{array}$$

La quantité d'acide carbonique absorbée est ici intermédiaire entre celles qui ont été trouvées dans l'acide carbonique seul pour les carbo-hémoglobines γ et δ . C'est cette expérience qui est visée au chapitre précédent, p. 182. Les $\frac{2}{3}$ de l'acide carbonique absorbé, 2,29 cent. cub., correspondent, à peu de chose près, à l'absorption de 2,35 cent. cub. par gramme qui, à la même pression et avec la même concentration, a été trouvée pour la carbo-hémoglobine γ .

Il résulte des expériences qui précèdent que la quantité d'acide carbonique fixée par l'hémoglobine n'est pas influencée par la présence de l'oxygène, car elle a partout été la même que dans l'acide carbonique pur, à la pression et à la température correspondante.

En ce qui concerne l'oxygène, la question n'est pas aussi simple. Dans un mélange d'acide carbonique et d'oxygène, il peut de ce dernier gaz être absorbé une quantité égale à celle qui, dans les mêmes conditions extérieures, est fixée par l'oxy-hémoglobine ordinaire; tel est le cas dans l'expérience 15 où, à la pression de 21 mm., la quantité d'oxygène absorbée est de 1,1 cent. cub. par gramme avant le mélange avec l'acide carbonique et de 1,0 cent. cub. après. Mais dans une autre expérience (17), il n'a été absorbé que 0,7 cent. cub. d'oxygène sous une pression de 50 mm., à laquelle l'hémoglobine en absorbe ordinairement le double, soit 1,4 cent. cub. Il s'est donc formé

ici une autre espèce d'oxyhémoglobine qui, comme nous le verrons dans un mémoire ultérieur, peut aussi prendre naissance d'une autre manière. Quant à la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, elle ne s'est pas plus produite dans cette expérience que dans toutes les autres, car les spectres des solutions ont, après les expériences, été examinés avec soin sous ce rapport, et ont donné un résultat négatif. Les quantités d'oxygène absorbées dans les autres expériences sont comprises entre celles qui ont été trouvées dans les expériences 15 et 17; elles se sont élevées dans les expériences 14, 16 et 18 respectivement à 0,8, 0,8 et 0,9 cent. cub. par gramme d'hémoglobine, sous des pressions auxquelles l'hémoglobine ordinaire en absorberait 1,4 cent. cub. Mais il faut remarquer que des erreurs de quelques dixièmes de cent. cub. dans l'absorption de l'oxygène, peuvent se produire plus facilement dans ces expériences que dans celles qui sont faites sur des gaz isolés, puisque les erreurs provenant de l'analyse du mélange gazeux viennent s'y ajouter. Il n'en est pas moins certain que l'oxygène est absorbé par l'hémoglobine en même temps que l'acide carbonique, que, dans certaines conditions, il peut l'être dans la proportion ordinaire, mais que son absorption est cependant en général moindre qu'en opérant dans l'oxygène pur.

Comme l'absorption de l'acide carbonique par l'hémoglobine n'est nullement influencée par la présence de l'oxygène, il est, ce me semble, à supposer qu'il se combine avec une partie de la molécule de l'hémoglobine autre que le noyau coloré qui fixe l'oxygène. Mais, d'un autre côté, comme l'oxygène mélangé avec l'acide carbonique est souvent absorbé dans une plus faible proportion que lorsqu'il est seul, on doit admettre que la combinaison de l'acide carbonique avec la partie non colorée de la molécule de l'hémoglobine peut, dans certaines circonstances, produire un changement dans la partie

colorée et diminuer par là l'absorption de l'oxygène. Dans ce cas, l'acide carbonique aurait la même action que nous verrons se produire par le séchage et la redissolution des cristaux d'hémoglobine. Il est peut-être bon de rappeler ici que l'hémoglobine séchée, et celle (d'après M. Torup) qui est saturée d'acide carbonique présentent aussi cette autre ressemblance, qu'elles subissent un changement analogue dans des solutions très étendues, car il se dépose un précipité rougeâtre qui donne la spectre de l'oxyhémoglobine. Dans les solutions plus concentrées, ce précipité ne se produit pas ou on n'en observe que des traces. On voit que les observations de M. Torup sur le spectre de la carbo-hémoglobine, qui sont décrites à la fin du chapitre précédent, ne sont pas contraires à cette interprétation du mode de combinaison de l'acide carbonique avec l'hémoglobine, laquelle me paraît être celle qui s'accorde le plus naturellement avec les expériences ici décrites.

Nous pouvons donc conclure des expériences décrites dans ce chapitre que la carbo-hémoglobine peut se trouver aussi bien dans le sang artériel presque saturé d'oxygène que dans le sang veineux.

En terminant ce chapitre, je ferai encore observer que les faits constatés ici ne sont, en quoi que ce soit, en opposition avec les recherches antérieures de M. Holmgren¹⁾ sur l'expulsion partielle de l'acide carbonique du sang par sa saturation avec l'oxygène; car le sang, comme on sait, renferme des substances autres que l'hémoglobine qui peuvent fixer l'acide carbonique.

¹⁾ Holmgren, Sitz. der Wiener Acad. XLVIII, p. 546.

Chapitre III.

Sur la dissociation du bicarbonate de soude.

Relativement à l'étendue dans laquelle les alcalis du sang se combinent avec l'acide carbonique pour former des bicarbonates, et au rôle que ces derniers jouent dans l'absorption des gaz par le sang, les différents auteurs qui se sont occupés de ces questions ont émis des opinions divergentes. Cependant, on est d'accord pour reconnaître que le sang renferme toujours des alcalis sous forme de bicarbonates, en quantité plus ou moins grande. L'étude de la dissociation de ces sels a donc de l'importance pour la physiologie du sang, et aussi a-t-elle déjà été entreprise par M. Gaule.²⁾ En fait de recherches nouvelles, je donnerai dans ce chapitre des déterminations de la courbe de dissociation du bicarbonate de soude, faites à 20 et à 37°, et sous des pressions d'acide carbonique dont quelques-unes très basses, jusqu'à quelques dixièmes de millimètre. On verra que la forme de la courbe de dissociation nous permet d'en tirer quelques conclusions qui ne sont pas sans intérêt pour la théorie des combinaisons de l'acide carbonique dans le sang.

J'ai employé la même méthode absorptiométrique qui est décrite dans les chapitres précédents. Une certaine quantité d'une solution bouillie de carbonate de soude pur a été versée dans l'absorptiomètre, et, après avoir fait le vide dans l'appareil, on l'a secouée avec de l'acide carbonique pur sous différentes pressions. Je me suis servi d'une solution très étendue (à 0,1—0,2 ‰), ce qui permet, sans erreur sensible, d'employer le coefficient d'absorption de l'eau pure dans le calcul des expériences.

Il résulte d'une expérience faite à 20° que la quantité d'acide carbonique qui, après défalcation de celui que l'eau avait dis-

²⁾ Arch. für Anat. und Physiologie. 1878, p. 469.

sous, se combine avec le carbonate de soude, est la même pour les pressions comprises entre 46 et 289 mm. (elle a été déterminée aux pressions de 289, 181, 118, 79, 54 et 37 mm.); à la pression de 0,6 mm., le carbonate de soude absorbe les $\frac{4}{5}$ de la quantité qu'il fixe aux pressions plus élevées. Le bicarbonate de soude, à 20°, ne dégage donc une proportion sensible d'acide carbonique que sous une pression qui, au plus, ne dépasse pas quelques millimètres.

Cette expérience est complétée par une autre antérieure que M. Ditmar¹⁾ a faite à la même température, et que je rapporterai ici en détail. 50 cent. cub. d'une solution de 5,3 gr. de carbonate de soude pur dans un litre d'eau sont dilués jusqu'à 100 cent. cub., puis saturés d'acide carbonique et dilués encore jusqu'à 2000 cent. cub., après quoi on mesure de cette solution plusieurs portions, chacune de 250 cent. cub., qui sont secouées un certain nombre de fois (*n*) avec un volume égal d'air atmosphérique renouvelé à chaque secouement. Il y a dans chaque portion une quantité d'alcali qui, à l'état de bicarbonate, peut renfermer 109,7 milligr. d'acide carbonique. et, l'opération terminée, M. Ditmar a trouvé dans les différentes portions les quantités d'acide carbonique qui suivent

Portion	1	2	3	4
Nombre des secouements <i>n</i> =	2	4	6	8
Quantités de CO^2 , en milligr. =	107,6	107,8	108	107,8

Le bicarbonate de soude n'a évidemment pas dégagé de l'acide carbonique pendant qu'on le secouait avec de l'air atmosphérique. En supposant, faute d'aucun renseignement sur ce point, que l'air atmosphérique a été pris dans une chambre, il a bien renfermé 1 ‰ d'acide carbonique²⁾, dont la pression était par conséquent de 0,8 mm. environ. Cette expérience concorde ainsi avec notre expérience de dissociation, où une pression

¹⁾ The Voyage of H. M. S. Challenger. Physic and Chemistry. Vol. I, p. 108.

de 0,6 mm. a suffi pour fixer les $\frac{4}{5}$ de tout l'acide carbonique dissociable.

Après avoir secoué 2 fois avec l'air atmosphérique, M. Ditmar a trouvé pour l'acide carbonique de la solution une valeur un peu plus faible (107,8 environ) que celle qui peut se déduire de l'équivalent d'après la détermination de l'alcali dans les portions avant l'expérience (109,7 milligr.). Cette différence de 0,2 pour 10 parties d'acide carbonique se trouve également dans l'expérience suivante, qui a été faite avec une grande exactitude, sur la dissociation du bicarbonate de soude à la température du corps (37°).

Employé 33,992 gr. d'une solution à 0,1552 %; la quantité de carbonate de soude employée fixerait, à 0° et à la pression de 760 mm., 11,14 cent. cub. de CO^2 pour se transformer en bicarbonate.

Pression de CO^2 en millim.	CO^2 absorbé en cent. cub.	CO^2 dissous dans l'eau, en cent. cub.	CO^2 fixé par Na^2CO^3 , en cent. cub.	Température.
0,17	6,095	0,004	6,091	36,6
12,53	11,070	0,321	10,749	37,2
18,74	11,283	0,480	10,803	37,2
28,88	11,562	0,740	10,822	37,1
45,08	11,985	1,155	10,830	37,1
71,84	12,625	1,841	10,784	37,0

L'expérience montre que la dissociation du bicarbonate de soude se fait à peu près de la même manière à 20 et à 37° . A cette dernière température, il n'a dégagé aucune quantité appréciable d'acide carbonique sous une diminution de pression de 72 à 12 mm., et à la pression de 0,5 mm., il fixe environ les $\frac{3}{5}$ de tout l'acide carbonique dissociable. Nous pouvons donc établir les deux règles suivantes.

En tant que la tension de l'acide carbonique dans le sang ne tombe pas au-dessous de quelques

millimètres, la simple dissociation du bicarbonate de soude ne joue aucun rôle dans les variations de la quantité d'acide carbonique contenue dans le sang.

La bicarbonate de soude contenu dans le sang lui permet de renfermer des quantités considérables d'acide carbonique dissociable, même si la tension de ce gaz ne dépasse pas $\frac{1}{5}$ de millimètre.

Cette dernière règle nous fait mieux comprendre les expériences¹⁾ dans lesquelles j'ai trouvé que la tension de l'acide carbonique dans le sang artériel était quelquefois très voisine de zéro.

¹⁾ Bohr, Comptes Rendus, Vol. CX, p. 198.

Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine.

Par

Chr. Bohr et **Soph. Torup.**

(Communiqué dans la séance du 10 mai 1889.)

Des recherches antérieures¹⁾ ont établi que la quantité d'oxygène qu'une solution d'hémoglobine absorbe par gramme de cette substance varie avec le degré de concentration de la solution, même si les pressions auxquelles on soumet l'oxygène sont élevées. Il en résulte que l'opinion généralement admise, d'après laquelle l'hémoglobine absorbe par gramme 1,5—1,6 cent. cub. d'oxygène, perd, sous certains rapports, beaucoup de sa valeur, car cette absorption ne s'est produite que dans des limites très étroites, lorsque la solution employée avait une concentration de 2 % environ. On ne saurait donc guère admettre le chiffre ci-dessus dans des conclusions concernant l'hémoglobine en général, par exemple dans le calcul de son poids moléculaire, et il était également évident que, pour en bien comprendre la dissociation, il fallait étudier l'absorption de l'oxygène par cette substance dans des conditions plus variées qu'il n'avait été jugé nécessaire jusqu'ici; aussi avons-nous pensé qu'il importait d'abord de déterminer la quantité d'oxygène que renferment les cristaux séchés d'oxyhémoglobine.

¹⁾ Bohr, *Exper. Untersuch. über Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes.* Copenhague 1885, p. 43.

globine. A ces raisons venait s'ajouter la circonstance que, dans des expériences exécutées auparavant dans le laboratoire de physiologie, l'hémoglobine avait quelquefois absorbé des quantités très variables d'oxygène, même dans des solutions ayant la même concentration, ce qui devait faire croire qu'il existait plusieurs espèces d'hémoglobine, et cette question pouvait peut-être aussi être en partie éclaircie par la recherche de la quantité d'oxygène contenue dans les cristaux séchés d'oxyhémoglobine.

La question de la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine a été traitée auparavant par M. Hoppe-Seyler¹⁾, mais les recherches de cet auteur n'ont abouti à aucun résultat certain. Il avait mis les cristaux séchés dans un récipient avec de l'air atmosphérique, dont la quantité était déterminée plus tard par la teneur en azote de l'air évacué, et avait alors constaté que, pendant l'évacuation et le chauffage simultané des cristaux, l'oxygène mis en liberté était en tel excès sur celui de l'air du récipient, que chaque gramme d'hémoglobine dégageait environ 0,5 cent. cub. d'oxygène. M. Hoppe-Seyler croit cependant que l'hémoglobine renfermait une plus grande quantité d'oxygène, mais que, à l'état sec, elle le laissait difficilement dégager, et que l'oxygène avait pour elle une telle affinité qu'il n'en avait trouvé qu'une fraction dans l'air évacué. Dans les conditions où il a fait son expérience, c'était certainement possible; pour obtenir des résultats exacts, il faut modifier le procédé, comme nous allons l'indiquer, et on trouve alors que la quantité d'oxygène absorbée par gramme d'hémoglobine n'est en réalité que le quart environ de celle qui est fixée par une solution d'hémoglobine à 2 %.

Préparation des cristaux d'hémoglobine. Ces cristaux sont préparés avec du sang de chien, défibriné par des lavages répétés des globules sanguins, dans l'appareil

¹⁾ Hoppe-Seyler, Medicinisch-Chemische Untersuch. Berlin 1866, p. 191.

centrifuge, avec une solution de chlorure de sodium à 0,70 %. Le magma très concentré ainsi obtenu est additionné d'un peu d'éther, puis refroidi dans un mélange réfrigérant, et on lave les cristaux produits dans une grande quantité d'eau distillée à zéro. Les cristaux, lavés et passés dans l'appareil centrifuge, sont ensuite étendus en couche très mince sur des plaques de verre où l'on fait passer sans interruption un fort courant d'air, qui les sèche au bout de quelques heures, et ils forment alors une croûte mince et friable qu'on détache et pulvérise. La poudre rouge ainsi préparée renferme 15 % d'eau environ; elle est soluble dans l'eau et la solution, en ce qui concerne la situation des bandes d'absorption, donne le spectre ordinaire de l'oxyhémoglobine. Lorsque le séchage ci-dessus décrit est mené rapidement, le spectre de la solution ne présente aucune bande de méthémoglobine.

Détermination de l'oxygène. Pour déterminer la quantité d'oxygène que renferme la poudre cristalline séchée, on en introduit une partie dans le récipient *f* (voir la figure), qui est muni à ses deux extrémités d'un robinet hermétique et, après y avoir, pendant quelque temps, fait passer par aspiration de l'air atmosphérique pur, on ferme les robinets. On détermine ensuite, d'une part, par un pesage, le poids de la poudre du récipient et, de l'autre, la quantité d'eau dans un échantillon de la poudre. Le récipient, comme le montre la figure, est alors réuni hermétiquement à la pompe à mercure par les bouts rodés de leurs tubes, et on fait complètement le vide dans celle-ci, en même temps que dans le réservoir (*e*), qui contient une assez grande quantité d'eau distillée. Cela fait, on ouvre le robinet inférieur du récipient et la fine poudre cristalline tombe par parcelles dans l'eau du réservoir (*e*), où elle se dissout; il faut seulement avoir soin que cette poudre ne soit pas humide pendant qu'elle est encore dans le récipient, car elle forme alors une masse

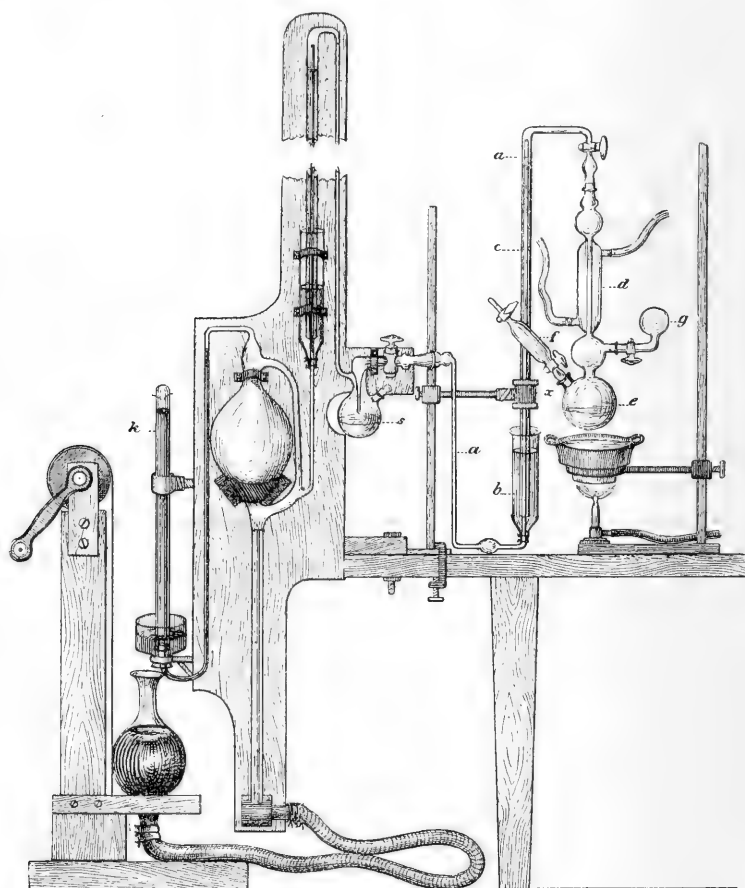
visqueuse qui ne peut pas passer par l'ouverture du robinet. La poudre une fois dissoute, on évacue complètement la solution; les gaz se rassemblent dans l'eudiomètre (*k*) et sont analysés par la méthode de Bunsen, avec les modifications qui sont mentionnées dans des travaux antérieurs du laboratoire. De la quantité d'azote trouvée, on déduit la quantité d'air atmosphérique qui se trouvait avec la poudre dans le récipient (*f*), et de la quantité totale d'oxygène obtenue on retranche celle qui correspond à l'air atmosphérique du récipient; le reste provient de l'hémoglobine. Ce résultat serait fantif si l'hémoglobine renfermait de l'azote en combinaison lâche, mais la quantité maximum d'azote par gramme absorbée par l'hémoglobine est si petite qu'on peut la considérer comme négligeable.

La pompe dont on s'est servi dans ces expériences et qui, depuis longtemps, est en usage au laboratoire¹⁾, où on l'emploie pour toutes les évacuations, est représentée dans la figure ci-jointe. C'est la pompe à mercure de Hagen²⁾, disposée de manière à pouvoir rassembler dans l'eudiomètre tous les gaz évacués, et munie de plusieurs récipients pour l'évacuation des liquides. Il suffira ici de décrire ces derniers. Dans le tube rodé du réservoir à acide sulfurique (*s*) est engagé un tube mince (*a*) recourbé, à bout également rodé, qui traverse le fond du réservoir à mercure (*b*) et monte jusqu'à 800 millim. au-dessus de la surface du mercure dans ce dernier. Ce tube (*a*) est enfermé dans un tube plus large *c* dont l'extrémité inférieure plonge dans le mercure, tandis que, dans sa partie supérieure, après s'être recourbé, il se termine en un bout rodé où est engagé le récipient pour les liquides à évacuer. Le tube *c* est fixé dans une douille métallique qui peut tourner dans un anneau fixe (*x*); grâce à cette disposition,

¹⁾ Bohr, l. c. p. 12 et suivantes.

²⁾ Bessel-Hagen, Wiedemanns Ann. 12, p. 425, 1881.

on peut, sans qu'il pénètre de l'air dans la pompe, faire tourner le tube *c* autour de *a* et secouer ainsi fortement et sans interruption le liquide contenu dans *e*, même lorsque l'air est très raréfié et que le mercure est monté dans l'intervalle entre les



tubes *a* et *c* jusqu'à la hauteur du baromètre environ. Dans la figure, *d* est un réfrigérateur, *g* un réservoir vide d'air réuni à la pompe par un tube rodé et contenant de l'acide oxalique, dont on peut avoir à se servir dans certaines expériences, et *f* le récipient mentionné plus haut, qui, dans

l'expérience dont il s'agit, renfermait l'hémoglobine sous forme de poudre sèche; dans la détermination des gaz du sang ou d'un autre liquide, on le remplit de ce dernier. La méthode d'évacuation ici décrite présente cet avantage, qu'il est possible de secouer et de chauffer en même temps les solutions qu'on évacue, sans que la complète herméticité que produit la pompe de Hagen en soit compromise. Toutes les pièces de cette pompe sont soudées entre elles ou réunies par des tubes rodés; ces derniers, que fournit M. Müller, à Bonn, sont faits avec une telle perfection, que cette pompe peut tenir le vide pendant des semaines, sans qu'il y pénètre de l'air en quantité sensible.

Ce qui a été obtenu par la méthode que nous avons employée pour sécher les cristaux et en extraire leurs gaz, c'est d'abord que les cristaux d'hémoglobine n'ont pas été partiellement transformés en méthémoglobine, et ensuite que l'évacuation a été complète, puisqu'elle a été faite après que les cristaux d'hémoglobine étaient dissous dans l'eau.

Nous décrirons maintenant nos différentes expériences. Les gaz ont été mesurés à 0° et à 760^{mm}.

I. Cristaux d'oxyhémoglobine pulvérisés renfermant 13,57 % d'eau, préparés par la méthode précédente.

1. De 4,72 gr. de ces cristaux (pesés complètement secs), on a extrait par évacuation du récipient qui les renfermait, 0,239 cent. cub. d'acide carbonique, 23,598 cent. cub. d'azote et 7,958 cent. cub. d'oxygène. A 23,598 cent. cub. d'azote correspondent dans l'air atmosphérique 6,254 cent. cub. d'oxygène. Par conséquent, les cristaux ont dégagé 7,958 — 6,254 = 1,704 cent. cub. d'oxygène, soit par gramme d'hémoglobine, 0,401 cent. cub. d'oxygène et 0,056 cent. cub. d'acide carbonique.

2. De 4,632 gr. de cristaux on a extrait de la même manière 0,236 cent. cub. d'acide carbonique, 25,453 cent. cub.

d'azote et 8,071 cent. cub. d'oxygène. A 25,453 cent. cub. d'azote correspondent dans l'air atmosphérique 6,746 cent. cub. d'oxygène; les cristaux ont donc dégagé $8,071 - 6,746 = 1,325$ cent. cub. d'oxygène, soit par gramme d'hémoglobine 0,331 cent. cub. d'oxygène et 0,056 cent. cub. d'acide carbonique.

Avec les cristaux pulvérisés d'hémoglobine qui ont servi pour ces déterminations, on a en outre fait deux solutions qui ont été secouées avec de l'air atmosphérique et puis évacuées.

1. Une solution d'hémoglobine à 2,91% a, par gramme d'hémoglobine, dégagé 0,89 cent. cub. d'oxygène.

2. Une solution d'hémoglobine à 3,39% a, par gramme d'hémoglobine, dégagé 0,75 cent. cub. d'oxygène. L'oxygène dissous dans l'eau a été déduit dans ces calculs comme dans les suivants.

II. Cristaux pulvérisés d'hémoglobine renfermant 15,75% d'eau.

On a opéré sur 3,574 gr. de ces cristaux; puis après avoir évacué le récipient et fait les corrections relatives à l'air atmosphérique, on a trouvé qu'ils avaient dégagé 1,398 cent. cub. d'oxygène et 0,07 cent. cub. d'acide carbonique, soit par gramme d'hémoglobine, 0,39 cent. cub. d'oxygène et 0,02 cent. cub. d'acide carbonique.

On a ensuite avec ces cristaux fait deux solutions, dont l'une concentrée et l'autre diluée, qui ont été secouées avec de l'air atmosphérique et puis évacuées.

1. Une solution d'hémoglobine à 2,99% a, par gramme d'hémoglobine, dégagé 0,99 cent. cub. d'oxygène.

2. Une solution d'hémoglobine à 0,598% a, par gramme d'hémoglobine, dégagé 1,19 cent. cub. d'oxygène.

Il résulte de ces expériences que les cristaux d'oxyhémoglobine séchés à l'air renferment en moyenne par

gramme 0,37 cent. cub. d'oxygène (0,40, 0,33, 0,39), ou, à très peu près, le $\frac{1}{4}$ de la quantité d'oxygène qu'on trouve d'ordinaire dans les solutions d'hémoglobine faites avec des cristaux humides d'oxyhémoglobine.

Les solutions préparées avec des cristaux secs renferment par gramme d'hémoglobine bien plus d'oxygène que les cristaux eux-mêmes, mais les valeurs observées sont ici plus variables, de 0,75 à 1,19 cent. cub. d'oxygène par gramme. En somme, ces valeurs sont plus faibles que celles qu'on obtient dans des solutions de cristaux humides et ayant la même concentration.

Les cristaux d'oxyhémoglobine séchés à l'air renferment donc une quantité d'oxygène constante et très petite, plus petite que celle que ces mêmes cristaux absorbent dans une solution. Maintenant se pose la question de savoir si l'hémoglobine n'est pas modifiée par le séchage, et si la petite quantité d'oxygène absorbée est due à sa faible teneur en eau — elle n'en renfermait en effet que 15 % — ou si l'hémoglobine s'est par le séchage transformée en une nouvelle modification moins avide d'oxygène. Il n'est guère possible de résoudre cette question seulement par une analyse des cristaux séchés à l'air. Pour y répondre, il faudra examiner si leur solution comparée avec une solution de cristaux humides a subi des changements dans quelques points importants. Les recherches que nous venons d'exposer sur des solutions d'hémoglobine séchée à l'air ne suffisent pas pour cette détermination ; d'autres recherches plus étendues sur ce point, qui seront publiées dans un prochain mémoire, ont prouvé, croyons-nous, que c'est la dernière alternative qui se réalise, à savoir que l'hémoglobine, par le séchage, se transforme en une nouvelle modification qui diffère de celles que l'on connaît jusqu'à présent.

Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène.

Par

Christian Bohr.

(Communiqué dans la séance du 9 mai 1890.)

Les considérations qui m'ont guidé dans le choix et l'étendue provisoire des recherches que je publie ici sont exposées dans un mémoire précédent: Etudes sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique.

C'est en particulier sur l'existence de différentes modifications de l'oxyhémoglobine que j'ai appelé l'attention. Ces modifications, qui se distinguent en ceci, que la quantité d'oxygène qu'elles fixent est différente pour chacune d'elles, sont décrites dans le chapitre I^{er}; je montre ensuite dans le chapitre II^e que l'hémoglobine cristalline retirée du sang par le procédé habituel est un mélange de différentes substances voisines les unes des autres, et que la quantité d'oxygène qu'elle fixe n'est pas constante.

En ce qui concerne les **méthodes** suivies dans ces recherches, l'absorptiométrie¹⁾ et la préparation de l'hémoglobine²⁾ sont décrites dans les mémoires précédents; il en est de même de l'évacuation³⁾ des solutions d'hémo-

¹⁾ Etudes sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique, p. 174.

²⁾ l. c. p. 175.

³⁾ Sur la teneur en oxygène des cristaux d'hémoglobine, p. 203.

globine. Les analyses de l'air ont été faites en partie par la méthode de Bunsen (absorption de CO_2 par la potasse, détermination de l'oxygène en le faisant détoner avec l'hydrogène) dans l'eudiomètre, en partie par celle de Petterson¹⁾, où l'acide carbonique est absorbé par la potasse et l'oxygène par l'hyposulfite de soude. J'ai modifié légèrement l'appareil de Petterson, pour qu'une plus petite quantité d'air provenant de l'évacuation pût facilement passer de l'eudiomètre dans le tube gradué et être analysé. Les deux méthodes ont donné des résultats également exacts.

Les analyses spectrales quantitatives ont en partie été faites à l'aide de l'appareil de Glan, où, comme on sait, l'intensité de la lumière se mesure en tournant un prisme de Nicol; dans ces déterminations, j'ai observé toutes les précautions indiquées par M. Torup²⁾, au mémoire duquel je me réfère. Cet appareil donne des déterminations très exactes, mais il est d'un emploi un peu difficile. C'est pourquoi je me suis servi pour une partie des déterminations de l'appareil de MM. Vierordt-Krüss, où l'on mesure l'intensité de la lumière par un rétrécissement symétrique de la moitié de la fente. L'instrument est d'un maniement facile et donne de bons résultats lorsque, par une dilution convenable des solutions examinées, on a soin de ne pas employer un rétrécissement trop fort de la fente. Comme les déterminations données par ces deux appareils ne sont pas directement comparables entre elles, on a, dans ce qui suit, désigné les déterminations par Sp. Gl. ou Sp. V—K., suivant qu'elles ont été faites avec l'appareil de Glan ou celui de Vierordt-Krüss.

Le fer a, comme à l'ordinaire, été déterminé par cinéfaction, réduction avec le zinc et titrage avec l'hypermanaganate

¹⁾ Ber. d. deutschen chemischen Ges. 1889, p. 3324.

²⁾ Blodets Kulsyrebinding, p. 70.

de potasse. En fait de détails techniques, nous rappellerons seulement que le zinc pur du commerce n'est pas complètement exempt de fer. C'est pour quoi on a déterminé la teneur en fer du zinc servant à la réduction, de même que le zinc employé pour chaque réduction a toujours été pesé.

Les poids moléculaires ont été déterminés par la dépression du point de congélation des solutions employées, d'après la méthode de M. Raoult. Comme la constante qui entre dans le calcul des poids moléculaires et qui peut varier pour les différents groupes chimiques, n'est pas connue pour l'hémoglobine, le nombre donné dans ce qui suit pour le poids moléculaire (il est désigné par M) est seulement relatif; il a été obtenu en prenant arbitrairement la constante 100.

Chapitre I.

L'hémoglobine retirée du sang par la méthode ordinaire absorbe, à la pression de l'oxygène dans l'atmosphère (près de 150 mm.) environ 1,5 cent. cub. d'oxygène par gramme. Mais on rencontre quelquefois des oxyhémoglobines qui, sans qu'elles paraissent différer d'une manière évidente de l'hémoglobine ordinaire lorsqu'on les traite par les méthodes générales d'analyse (analyse spectrale), renferment cependant une quantité d'oxygène dissociable autre que la précédente. On trouve ainsi que les quantités d'oxygène en combinaison lâche peuvent, à la pression ci-dessus, être d'environ 3, 0,75 ou 0,4 cent. cub. par gramme. Nous désignons ces différentes oxyhémoglobines par des lettres grecques, en appelant celle qui ne contient que 0,4 cent. cub. d'oxygène par gramme oxyhémoglobine α , et les autres oxyhémoglobines β , γ , δ , suivant leur teneur croissante en oxygène.

Comme toutes ces oxyhémoglobines ont beaucoup de caractères communs, il n'est pas impossible que les oxyhémoglobines β et γ (l'espèce ordinaire), qui relativement aux quantités d'oxygène absorbées, sont intermédiaires entre les oxyhémoglobines α et δ , soient des mélanges de ces deux dernières. Toutefois, mes recherches ne sont pas assez étendues pour éclaircir cette question; il me reste notamment encore à faire l'analyse spectrale quantitative des hémoglobines δ et α . Nous regarderons donc les oxyhémoglobines ci-dessus mentionnées comme quatre modifications différentes, et commencerons par décrire la combinaison γ comme étant celle sur laquelle on possède le plus grand nombre d'observations.

Oxyhémoglobine γ . On la retire du sang par le procédé décrit en détail dans un mémoire précédent, et qui, dans ses traits principaux, consiste en un lavage des globules du sang dans l'appareil centrifuge, suivi d'une addition d'éther. La seconde cristallisation est produite par le refroidissement de la solution concentrée avec ou sans addition d'alcool. La quantité d'oxygène qu'elle peut absorber par gramme à la pression de l'oxygène de l'atmosphère et à la température du laboratoire, a fait l'objet de plusieurs recherches, dont les plus nombreuses sont celles de M. Hüfner¹⁾, qui trouve pour cette absorption environ 1,5 cent. cub. par gramme. Au reste, les différents auteurs qui se sont occupés de cette question sont arrivés à des résultats en général peu concordants. Les causes de ce désaccord, comme des indications tout aussi peu concordantes qu'on trouve dans la littérature sur la teneur en fer de l'hémoglobine, sont exposées dans le chapitre II^e, où je décrirai également les expériences sur l'absorption spectrale et le poids moléculaire de l'hémoglobine γ qui ne m'ont pas donné des nombres constants.

¹⁾ Ztsch. f. physiol. Chemie, I, 1878.

En revanche, il règne un accord complet entre les différents auteurs en ce qui concerne la situation des bandes d'absorption très marquées entre *D* et *E*. Le milieu de la 1^{re} bande est situé dans la région du spectre où la longueur d'onde $\lambda = 5575$, et le milieu de la 2^e dans celle où $\lambda = 5395$.

C'est donc sur ce spectre d'absorption et sur la fixation d'environ 1,5 cent. cub. d'oxygène par gramme, que nous devons provisoirement baser notre définition de l'oxyhémoglobine γ .

La dissociation de cette oxyhémoglobine à la température ordinaire a été étudiée avec beaucoup de soin. MM. Holmgren¹⁾ et Worm Müller²⁾, en opérant, le premier, sur le sang, et le second, en outre, sur des solutions d'hémoglobine, ont fourni des renseignements importants sur le rapport entre la pression de l'oxygène et la quantité de ce gaz fixée en combinaison lâche. La courbe de dissociation, c'est-à-dire celle qui a pour abscisses les pressions de l'oxygène et pour ordonnées les quantités d'oxygène absorbées, a été déterminée en entier par P. Bert³⁾, pour ce qui regarde le sang. En ce qui concerne l'oxyhémoglobine, j'ai, dans une série de recherches⁴⁾, examiné en détail les questions qui s'y rattachent. Ces recherches ayant été publiées dans un ouvrage peu répandu, je citerai ici mes expériences. Les résultats sont obtenus par la méthode absorptiométrique. Les volumes gazeux ont ici, comme partout dans le mémoire, été mesurés à 0° et 760 mm. Les expériences sont marquées de chiffres romains; *p* désigne la pression de l'oxygène en millimètres, *v* le volume en centimètres cubes de l'oxygène absorbé par gramme d'hémoglobine à la pression correspondante, *t* la température.

¹⁾ Sitzgsber. d. Wiener Acad. 1863.

²⁾ Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. 1870.

³⁾ Pression barométrique. Paris 1878.

⁴⁾ Exp. Untersuch. über Blutfarbestoff. Copenhagen 1885.

I. Solution à 3,83 0/0.

$$p = 485,9 \quad v = 1,54 \quad t = 15^{\circ},7$$

II. Solution à 3,74 0/0.

$$p = 204,4 \quad v = 1,46 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 111,4 \quad v = 1,41 \quad t = 14^{\circ},8$$

$$p = 63,0 \quad v = 1,38 \quad t = 14^{\circ},8$$

$$p = 36,3 \quad v = 1,35 \quad t = 14^{\circ},8$$

III. Solution à 3,59 0/0.

$$p = 35,9 \quad v = 1,37 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 21,9 \quad v = 1,36 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 13,4 \quad v = 1,20 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 9,3 \quad v = 1,08 \quad t = 15^{\circ},1$$

$$p = 6,3 \quad v = 1,01 \quad t = 15^{\circ},1$$

IV. Solution à 1,75 0/0.

$$p = 379,8 \quad v = 1,60 \quad t = 11^{\circ},5$$

$$p = 388,4 \quad v = 1,55 \quad t = 20^{\circ},4$$

V. Solution à 1,96 0/0.

$$p = 461,7 \quad v = 1,56 \quad t = 15^{\circ},2$$

VI. Solution à 1,94 0/0.

$$p = 339,0 \quad v = 1,54 \quad t = 15^{\circ},6$$

VII. Solution à 1,88 0/0.

$$p = 308,2 \quad v = 1,56 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 157,5 \quad v = 1,52 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 12,2 \quad v = 1,26 \quad t = 15^{\circ},0$$

$$p = 7,6 \quad v = 1,17 \quad t = 15^{\circ},1$$

$$p = 2,0 \quad v = 0,53 \quad t = 15^{\circ},0$$

VIII. Solution à 1,80 0/0.

$$p = 138,5 \quad v = 1,52 \quad t = 15^{\circ},3$$

$$p = 23,1 \quad v = 1,35 \quad t = 15^{\circ},4$$

$$p = 12,8 \quad v = 1,25 \quad t = 15^{\circ},4$$

$$p = 6,2 \quad v = 1,15 \quad t = 15^{\circ},4$$

$$p = 1,5 \quad v = 0,50 \quad t = 15^{\circ},2$$

IX. Solution à 0,87 %.

$p = 270,5$	$v = 1,69$	$t = 14^{\circ},8$
$p = 133,4$	$v = 1,55$	$t = 15^{\circ},1$

X. Solution à 0,89 %.

$p = 2,6$	$v = 0,73$	$t = 14^{\circ},6$
$p = 2,0$	$v = 0,55$	$t = 14^{\circ},9$

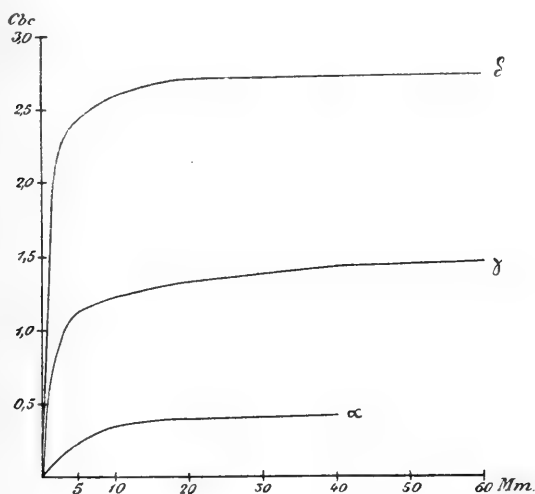
XI. Solution à 0,90 %.

$p = 298,8$	$v = 1,70$	$t = 15^{\circ},4$
$p = 11,4$	$v = 1,07$	$t = 14^{\circ},6$
$p = 8,7$	$v = 1,02$	$t = 14^{\circ},7$
$p = 2,3$	$v = 0,60$	$t = 14^{\circ},4$

Les quantités d'oxygène qui, dans ces expériences, sont indiquées comme ayant été absorbées par l'hémoglobine, ont été obtenues en soustrayant de l'absorption totale, réellement observée dans les solutions d'hémoglobine, la quantité d'oxygène dissoute dans l'eau proportionnellement à la pression. Le coefficient d'absorption est plus faible pour les solutions d'hémoglobine que pour l'eau (Exp. Untersuch. p. 37); il varie pour les solutions d'hémoglobine avec le degré de concentration de la solution, et il faudrait par conséquent, dans le calcul des expériences, retrancher une quantité moindre d'oxygène dissous lorsque la concentration a été plus forte. Mais faute de renseignements suffisants sur cette question, j'ai employé partout le même coefficient d'absorption. Cela n'a aucune importance pour les faibles pressions, vu la petitesse de la valeur absolue du coefficient d'absorption de l'oxygène, et, par la même raison, on peut regarder comme presque négligeable l'erreur qui résulte, dans la forme de la courbe, de l'emploi d'un coefficient d'absorption non complètement exact (voir les *Études sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique*, p. 185).

Les résultats qui découlent des expériences ci-dessus mentionnées sur la dissociation de l'hémoglobine à 15° , peuvent se résumer dans les trois propositions suivantes :

1. La courbe qui exprime la relation entre les pressions de l'oxygène et les quantités d'oxygène absorbées, est une courbe régulière, de la forme représentée dans la courbe marquée γ (voir la figure), et dont la plus forte courbure correspond à une pression voisine de 10 mm.; conformément à cette dernière indication, MM. Holmgren et Worm-Müller ont trouvé, respectivement pour le sang et l'oxyhémoglobine, que l'hémoglobine ne dégageait beaucoup d'oxygène



que lorsque la pression tombait au-dessous de 20 mm. Mais, comme l'a montré P. Bert¹⁾ dans ses expériences sur l'absorption de l'oxygène par le sang en dehors de l'organisme, cela ne signifie nullement qu'il se produise ici dans la courbe un brusque abaissement qui puisse être interprété comme le lieu d'une limite de la dissociation. Il n'était en effet pas douteux, d'après les recherches de cet auteur, que la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine ne fût aussi une courbe

¹⁾ l. c. p. 687.

régulière qui tourne sa concavité vers l'axe des abscisses. La preuve formelle en est fournie par les expériences décrites plus haut, où le contour de la courbe est fixé avec une précision plus grande que ne le permettait la méthode employée par P. Bert.

2. Mes expériences montrent que l'oxyhémoglobine n'est pas saturée d'oxygène même sous les pressions les plus fortes auxquelles on a opéré. La courbe de dissociation va toujours en montant avec des pressions croissantes, quoique très lentement en dernier lieu, et semble se rapprocher d'une limite de saturation comme d'une asymptote. C'est aussi ce que nous avons, dans un mémoire précédent, constaté pour la carbo-hémoglobine. Ce résultat, tant en ce qui concerne l'oxyhémoglobine que la carbo-hémoglobine, est rendu évident par la circonstance que la totalité des gaz absorbés dans une solution d'hémoglobine ne suit pas la loi de Henry, même aux pressions les plus fortes (voir pour plus de détails mes Etudes sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique, p. 185).

D'après P. Bert¹⁾, le sang, à la pression d'une atmosphère, est saturé d'oxygène dissociable, et son absorption d'oxygène au delà de cette pression est une fonction linéaire de la pression. Ce résultat doit être considéré comme un à peu près, car les expériences dans lesquelles la pression a été poussée jusqu'à 18 atmosphères, ne peuvent être tout à fait exactes, la loi de Mariotte n'étant plus exacte à des pressions si élevées, ce qui influe sur le calcul du gaz absorbé. En comparant les différentes expériences mentionnées par P. Bert dans l'ouvrage cité, on trouve aussi que les quantités d'oxygène qui, d'après la loi de Henry, devraient être absorbées par 100 cent. cub. de sang à la pression de 1 atmosphère, varient de 0,3 à 1,12 cent. cub.

3. La concentration exerce une influence sur la courbe de dissociation, en ce sens que, pour la même pression, l'absorption de l'oxygène est d'autant plus petite qu'elle est elle-même plus grande. La limite de saturation est donc plus basse pour une plus forte que pour une moins forte concen-

¹⁾ l. c. p. 697.

tration, comme le fait voir une comparaison entre les expériences faites avec des solutions à 4, 2 et 1 0/0. Les courbes de dissociation des solutions à 1 0/0, à cause de la petite quantité d'hémoglobine que ces dernières contiennent, ne sont pas aussi régulières que celles des solutions plus concentrées, dont les résultats, obtenus par une interpolation graphique de toutes les expériences faites avec des solutions à 4 et à 2 0/0, sont consignés dans le tableau suivant

Pression de l'oxygène en millim.	Oxygène absorbé par gr. de <i>Hgb</i> dans des solutions à 4 0/0 en cent. cub.	Oxygène absorbé par gr. de <i>Hgb</i> dans des solutions à 2 0/0 en cent. cub.
5	0,98	1,14
10	1,12	1,23
20	1,24	1,32
40	1,37	1,44
60	1,42	1,48
150	1,44	1,53

Les expériences mentionnées jusqu'ici ont été exécutées à la température de 15° environ. Comme le montreront les remarques suivantes, la dissociation de l'oxyhémoglobine n'a été que peu étudiée à la température du corps. Nous ne pouvons surtout dire avec certitude si, à des pressions élevées de l'oxygène, l'hémoglobine absorbe moins de ce gaz à la température du corps qu'à 15°, ni, par conséquent, si, comme c'est le cas avec la carbo-hémoglobine, la limite de saturation s'abaisse quand la température croit. Les expériences qui suivent semblent parler en faveur de cette dernière hypothèse, mais elles n'ont pas été faites à des pressions assez élevées.

Une solution d'hémoglobine à 4,19 0/0 a absorbé par gramme de *Hgb* (défalcation faite de l'air dissous dans l'eau)

à 15°,6 1,123 cent. cub. d'oxygène

à 39°,6 0,968 id. id.

respectivement sous une pression d'oxygène de 51,4 et de 56,8 mm.

Je n'ai fait aucune expérience sur la marche de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine à la température du corps. Pour ce qui regarde le sang, on en trouve chez P. Bert¹⁾ plusieurs d'où il résulte avec évidence que cette courbe de dissociation est régulière comme les autres courbes de dissociation de l'hémoglobine, et tourne sa concavité vers l'axe des abscisses. Par contre, les expériences de P. Bert ne font pas connaître la forme exacte de la courbe et, notamment, ne permettent pas de déterminer si le lieu de la plus forte courbure dans les courbes obtenues à la température du corps et à 15°, correspond à une pression différente de l'oxygène, ou si les deux courbes se comportent de la même manière à cet égard, et ne diffèrent que par la situation de la limite de saturation, comme c'est le cas pour la carbo-hémoglobine (voir Bohr: Etudes sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique, p. 186).

P. Bert a certainement pensé que ses expériences lui permettraient de résoudre la question dont il s'agit. Mais il se trouve que l'un des points qui influent le plus sur la forme de la courbe correspondant à la température du corps (voir P. Bert, l. c. p. 691), à savoir celui qui correspond à une pression d'oxygène de 38 mm. (190 mm. de pression atmosphérique) est une moyenne de deux valeurs qui sont si distantes l'une de l'autre que la situation du point en devient tout à fait incertaine. Ces deux valeurs se trouvent dans les expériences CCVIII et CCIX, p. 695, et sont respectivement 16,5 et 11,6 cent. cub., l'oxygène contenu dans 100 cent. cub. de sang à la pression atmosphérique mesurant 20 cent. cub.

¹⁾ P. Bert, La pression barométrique. Paris 1878, p. 687 et suivantes.

Oxyhémoglobine δ . On rencontre quelquefois une solution d'hémoglobine qui, par gramme de cette substance, absorbe environ deux fois plus d'oxygène que l'oxyhémoglobine γ . Je n'ai jusqu'ici pas réussi à produire à volonté cette oxyhémoglobine δ ; on la trouve parfois dans des solutions à 1 % conservées pendant quelque temps dans des ballons fermés à la lampe; des solutions plus concentrées de la même hémoglobine conservées dans les mêmes conditions ne présentent pas cette particularité. Il semble que, dans les expériences de M. Jolin¹⁾ sur l'hémoglobine du cobaye, il s'est produit une combinaison analogue après une action prolongée de l'oxygène sur une solution à 1 %; dans ce cas, l'oxyhémoglobine et la carbohémoglobine du cobaye se prêteraient plus facilement que celles du chien à diverses modifications. Les bandes de son spectre ont exactement la même situation que celles de l'oxyhémoglobine γ . L'absorption de la lumière n'a pas été déterminée quantitativement.

La courbe de dissociation a été déterminée par les 2 expériences qui suivent. Les lettres ont la même signification que dans les expériences décrites plus haut.

Expérience I. Solution à 0,892 %.

$p = 13,1$	$v = 2,75$	$t = 14^{\circ},8$
$p = 7,6$	$v = 2,73$	$t = 15^{\circ},1$
$p = 4,9$	$v = 2,62$	$t = 15^{\circ},2$
$p = 3,0$	$v = 2,48$	$t = 15^{\circ},2$

Expérience II. Solution à 0,921 %.

$p = 531,1$	$v = 3,04$	$t = 15^{\circ},3$
$p = 392,3$	$v = 2,70$	$t = 15^{\circ},3$
$p = 245,6$	$v = 2,74$	$t = 15^{\circ},4$
$p = 125,6$	$v = 2,62$	$t = 15^{\circ},3$
$p = 67,7$	$v = 2,49$	$t = 15^{\circ},5$

¹⁾ Jolin. Archiv f. Anat. et Physiologie, 1889, p. 284.

$p = 37,4$	$v = 2,47$	$t = 14^{\circ},8$
$p = 21,1$	$v = 2,55$	$t = 14^{\circ},9$
$p = 9,2$	$v = 2,52$	$t = 15^{\circ},0$
$p = 4,7$	$v = 2,29$	$t = 15^{\circ},1$

Avec ces valeurs on obtient, par un interpolation graphique, une courbe de dissociation, marquée δ , de la forme représentée dans la figure p. 215. Par suite de la faible concentration des solutions, l'accord entre les différentes déterminations n'est pas aussi grand que pour l'oxyhémoglobine γ , mais il est cependant suffisant pour assurer la situation à peu près exacte de la courbe. Le tableau suivant donne les quantités d'oxygène absorbées par l'oxyhémoglobine δ aux différentes pressions de ce gaz.

Pression de l'oxygène en millim.	Oxygène absorbé par gramme de <i>Hgb</i> en cent. cub.
5	2,45
10	2,60
20	2,68
40	2,69
60	2,70
150	2,80

Oxyhémoglobine β . Si l'on sèche les cristaux d'oxyhémoglobine suivant la méthode indiquée dans le mémoire précédent, et qu'on fasse dissoudre dans l'eau la poudre sèche, la solution (oxyhémoglobine β), qui d'ailleurs a le même spectre d'absorption que l'oxyhémoglobine ordinaire, absorbe dans les mêmes conditions moins d'oxygène que cette dernière.

Pour étudier de plus près cette réaction, j'ai, tant dans une solution d'oxyhémoglobine ordinaire (γ) que dans celle de la modification β , provenant des mêmes cristaux séchés et

redissous, déterminé le résidu, la teneur en fer, le poids moléculaire relatif, l'absorption de l'oxygène, et entrepris la mesure de la situation des bandes d'absorption de même que la détermination du « rapport d'absorption » de la lumière. Dans ces expériences, qui sont exposées ci-après, on a procédé comme il suit; quand le moment était venu de déterminer la quantité d'oxygène absorbée par les solutions d'hémoglobine, on les secouait d'abord avec de l'air atmosphérique à l'état de pureté, après quoi on les évacuait et retranchait du volume des gaz obtenus la partie qui pouvait avoir été dissoute dans l'eau, correction qui du reste ne joue ici qu'un faible rôle. Quant à la détermination de l'absorption spectrale (α_r), en désignant par ε le coefficient d'extinction mesuré avec le spectro-photomètre, et par c la concentration de la solution d'hémoglobine (le poids de cette dernière dans 100 cent. cub. de liquide), on a, comme on sait:

$$c = \alpha_r \varepsilon.$$

$\alpha_r = \frac{c}{\varepsilon}$ a une valeur constante dans l'hypothèse que l'absorption de lumière produite par divers échantillons d'hémoglobine dans une région déterminée du spectre est identique. Cette hypothèse ne s'étant pas réalisée, je me suis servi des variations de α_r comme mesure des différences dans l'absorption spectrale des différentes espèces d'hémoglobine; α_r est alors proportionnel à la quantité d'hémoglobine (résidu de la solution d'hémoglobine) correspondant à une unité d'absorption de lumière.

On peut maintenant, d'une manière analogue, calculer les quantités d'oxygène et de fer correspondant à une unité d'absorption de lumière, car en désignant respectivement par O et Fe les quantités de ces deux corps contenues dans 100 cent. cub. de liquide, on a:

$$O = \alpha_{ox} \varepsilon \quad \text{et} \quad Fe = \alpha_{fe} \varepsilon$$

$\alpha_{ox} = \frac{O}{\varepsilon}$ et $\alpha_{fe} = \frac{Fe}{\varepsilon}$, conjointement avec α_r , nous donnent

un aperçu des rapports entre l'absorption de la lumière et les quantités d'oxygène, de fer et de résidu dans les solutions des différentes espèces d'hémoglobine. Les points du spectre où l'absorption a été mesurée sont désignés dans le tableau ci-dessous par leur longueur d'onde (λ), et par Vol. %, il faut comprendre le nombre de grammes de substance contenus dans 100 cent. cub. de la solution. Les gaz sont mesurés à 0° et à 760 mm.

Expérience I.

Avec les cristaux humides et secs on a fait des solutions dont l'analyse a donné les résultats consignés dans le tableau ci-dessous. La poudre sèche, avant d'être dissoute, renfermait 15 % d'eau et 0,39 % de fer.

	Solution de cristaux humides. Oxyhémoglobine γ .	Solution de cristaux secs. Oxyhémoglobine β .
Vol. % de résidu	14,47	7,30
Oxygène par 100 gr. de résidu .	130,2	54,5
Vol. % de fer	0,06674	0,03329
% de fer dans le résidu	0,461	0,456
Oxygène par gr. de fer	282,3	119,6
Poids moléculaire	15220	14600
Milieu de la 1 ^{re} bande d'absorption	$\lambda = 577$	$\lambda = 577$
Milieu de la 2 ^e bande d'absorption	$\lambda = 540$	$\lambda = 540$
a_r ($\lambda = 545$)	0,1017	0,2019
a_r ($\lambda = 538$)	0,1316	0,1867
a_{ox} ($\lambda = 545$)	0,1325	0,1101
a_{fe} ($\lambda = 545$)	0,000469	0,000921

Expérience II.

La poudre sèche renfermait 15,8 % d'eau et 0,376 % de

fer. Les déterminations faites respectivement dans une solution de cristaux secs et humides ont donné :

	Solution de cristaux humides. Oxyhémoglobine γ .	Solution de cristaux secs. Oxyhémoglobine β .
Vol. % de résidu	13,22	5,56
Oxygène par 100 gr. de résidu .	131,2	78,25
Vol. % de fer	0,05321	0,02659
% de fer dans le résidu sec . .	0,403	0,480
Oxygène par gr. de fer	325,9	163,7
Poids moléculaire relatif	5740	7120
α_r ($\lambda = 599$)	0,2159	0,1885
α_r ($\lambda = 578$)	0,08395	0,09774
α_r ($\lambda = 545$)	0,09025	0,09667
α_r ($\lambda = 543$)	0,09403	0,1004
α_{ox} ($\lambda = 545$)	0,1184	0,0756
α_{fe} ($\lambda = 545$)	0,003632	0,004622

L'analyse spectrale, dans les expériences qui précèdent, a été effectuée avec l'appareil de Vierordt-Krüss. Je donnerai encore les résultats de deux expériences faites avec le spectrophotomètre de Glan, et qui ne portent que sur l'absorption spectrale de deux solutions d'oxyhémoglobine β . Les valeurs données pour l'absorption spectrale de l'oxyhémoglobine γ sont empruntées aux recherches que M. Torup¹⁾ a faites avec l'appareil de Glan.

Expérience III.

	Oxyhémoglobine γ .	Oxyhémoglobine β .
α_r ($\lambda = 563$)	0,2022	0,3744
α_r ($\lambda = 544$)	0,1275	0,3162

¹⁾ Torup, Blodets Kulsyrebinding. Kjøbenhavn 1887. p. 98

Expérience IV.

	Oxyhémoglobine γ .	Oxyhémoglobine β .
α_r ($\lambda = 544$)	0,1275	0,2554

Dans les expériences I et II, l'oxyhémoglobine β a absorbé en moyenne 0,7 cent. cub. d'oxygène, tandis que l'oxyhémoglobine γ en a fixé 1,3 cent. cub.

Cette dernière a aussi, par gramme de fer, absorbé environ deux fois plus d'oxygène que l'oxyhémoglobine β (dans l'expérience I, les quantités d'oxygène absorbées par gramme de fer sont entre elles comme 2,4 : 1, et, dans l'expérience II, comme 2 : 1).

La teneur en fer de l'oxyhémoglobine β est élevée, même si elle ne l'est pas dans l'oxyhémoglobine γ correspondante (expérience II; pour les variations de la teneur en fer de l'oxyhémoglobine γ , voir le chapitre suivant).

Le poids moléculaire, dans l'expérience I, s'est maintenu constant en passant de l'oxyhémoglobine γ à la modification β ; dans l'expérience II, on trouve pour cette dernière un poids moléculaire un peu plus élevé, mais étant donné les solutions relativement faibles qu'on a dû employer, cette différence n'est pas assez grande pour qu'on puisse y attacher quelque importance.

L'analyse spectrale montre que la différence dans l'absorption de lumière qu'on constate dans les différentes régions du spectre est relativement moindre pour l'oxyhémoglobine β que pour la modification γ ; on voit de plus que α_r est toujours plus grand pour la première que pour la seconde. ce qui revient à dire que l'oxyhémoglobine β , à conditions égales, absorbe moins de lumière que l'oxyhémoglobine γ . Dans plusieurs cas, α_r a augmenté en raison inverse de l'absorption d'oxygène (environ comme 1 : 2); une détermination

de la lumière absorbée et de la quantité d'oxygène ne nous révélerait pas ici le grand changement que l'hémoglobine subit cependant en réalité. Dans l'expérience II, α_r , bien que plus grand pour l'oxyhémoglobine β que pour la modification γ , ne l'est pas au même degré que le volume d'oxygène absorbé est plus faible; cette expérience nous oblige donc à abandonner l'idée que les autres expériences semblent suggérer, à savoir qu'il existe une relation bien déterminée entre l'oxygène fixé et la lumière absorbée.

Je rappellerai enfin que, dans un mémoire précédent (Sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique, p. 193), j'ai montré que, sous l'action simultanée de l'oxygène et de l'acide carbonique sur l'hémoglobine, il se forme souvent de l'oxyhémoglobine β ; conformément à ce résultat, MM. Brouardel et Loyer (Compt. rend. d. l. Soc. biologique, 1885) ont trouvé que la capacité respiratoire du sang peut être réduite de moitié, lorsqu'on le soumet pendant plusieurs heures à l'action de l'acide carbonique.

Oxyhémoglobine α . Dans un mémoire précédent¹⁾, nous avons montré que les cristaux d'hémoglobine séchés absorbent par gramme 0,36 cent. cub. d'oxygène. Nous avons en même temps fait observer qu'il en résultait une possibilité en faveur de l'existence d'une espèce particulière d'oxyhémoglobine avec cette faible teneur en oxygène. Or, cette modification (oxyhémoglobine α) existe bien réellement, car en procédant comme il suit, on peut préparer une hémoglobine qui, dissoute dans l'eau, n'absorbe environ que 0,4 cent. cub. d'oxygène par gramme.

On obtient en effet cette modification en secouant avec de l'air atmosphérique, après l'avoir évacuée, une solution d'oxyhémoglobine β . Le spectre, en ce qui concerne la situation des bandes d'absorption, est le même que ceux des oxy-

¹⁾ Bohr et Torup, Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine.

hémoglobines γ et β . La quantité de lumière absorbée n'a pas encore été déterminée.

Avant d'examiner les expériences qui ont été faites avec l'oxyhémoglobine α , nous chercherons comment se comporte une solution de l'espèce ordinaire γ lorsqu'elle est évacuée. Elle ne subit alors aucun changement et, après l'évacuation, absorbe à très peu près la même quantité de gaz qu'auparavant (peut-être un peu plus). C'est ce que montrent les exemples suivants.

Exemple 1. Une solution d'oxyhémoglobine γ à 13,52 % secouée avec de l'air atmosphérique, a donné après évacuation 126 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*; on l'a ensuite étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle fût au titre de 9,14 %, et secouée de nouveau avec de l'air atmosphérique, après quoi elle a dégagé 127 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*.

Exemple 2. Une solution d'oxyhémoglobine γ à 8,63 %, secouée avec de l'air atmosphérique, a donné après évacuation 118 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*; la solution évacuée a ensuite été étendue d'eau jusqu'à ce que son titre fût abaissé à 8,47 % et, après avoir de nouveau été secouée avec de l'air atmosphérique et puis évacuée, elle a dégagé 119 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*.

Les solutions d'oxyhémoglobine β se comportent d'une manière toute différente; comme le montrent les expériences suivantes, elles sont modifiées par l'évacuation.

Expérience 1. Une solution d'oxyhémoglobine β à 10,2 %, secouée avec de l'air atmosphérique, a donné après évacuation 78 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*; la solution évacuée a de nouveau été secouée avec de l'air atmosphérique et, après une nouvelle évacuation, elle n'a donné que 42,8 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de *Hgb*.

Expérience 2. Une solution à 6,4 % de la même oxyhémoglobine β que la précédente a été évacuée dans l'absorptiomètre; après y avoir fait complètement le vide, on a

déterminé la quantité d'oxygène pur qu'elle pouvait absorber et trouvé 42 cent. cub. par 100 gr. de *Hgb*, soit à peu près le même résultat qui a été obtenu par une autre voie dans l'expérience 1. Les déterminations absorptiométriques ont été réunies dans le tableau suivant.

Pression de l'oxygène en millim.	Oxygène absorbé par 100 gr. de <i>Hgb</i> , en cent. cub.	Température.
0	0	
11,6	0,363	17,4
19,2	0,405	16,9
34,9	0,421	17,0
65,5	0,421	17,1

La courbe de dissociation construite à l'aide de ces valeurs est représentée dans la figure, p. 215, sous la marque α .

On trouve par une interpolation graphique les valeurs suivantes pour la dissociation de l'oxyhémoglobine α .

Pression de l'oxygène en millim.	Oxygène absorbé par 100 gr. de <i>Hgb</i> , en cent. cub.
5	0,25
10	0,35
20	0,40
60	0,42

Dans les courbes représentées, p. 215, on a pris pour abscisses les pressions de l'oxygène en millimètres et pour ordonnées les quantités d'oxygène correspondantes en cent. cub. absorbées par 1 gr. de *Hgb* (à 0° et 760 mm). Les lettres δ , γ et α indiquent que les courbes de dissociation sont celles des oxyhémoglobines correspondantes.

Chapitre II.

Nous avons vu qu'il y a plusieurs espèces d'hémoglobine, lesquelles, par des traitements chimiques qui d'ailleurs sont tenus pour très peu efficaces, peuvent se transformer les unes dans les autres.

Maintenant se pose pour nous la question de savoir si l'hémoglobine que nous retirons du sang à l'état de cristaux, et qui, après une seconde cristallisation, a été appelée oxy-hémoglobine γ , est un composé homogène ou un mélange de différentes hémoglobines. Pour éclaircir cette question, nous examinerons 1) si l'hémoglobine provenant de divers échantillons du sang de la même espèce d'animal est identique, et 2) s'il est possible de constater dans l'hémoglobine ordinaire la présence d'hémoglobines renfermant une proportion différente d'oxygène en combinaison lâche.

1.

Si l'on désire, autant que possible, retirer du sang, à l'état de cristaux, toute l'hémoglobine qu'il renferme, et qu'on veuille éviter une seconde cristallisation tout en obtenant un produit pur, je proposerai le procédé suivant comme satisfaisant à ces conditions. Aux globules sanguins bien lavés dans l'appareil centrifuge et refroidis à zéro on ajoute de l'éther également à zéro et, après un repos de 12 heures dans un faible mélange réfrigérant, environ toute l'hémoglobine est séparée sous forme cristalline. Sous l'action de la force centrifuge, le contenu du verre dont on s'est servi se sépare en 4 parties bien tranchées : une couche supérieure d'éther ; au-dessous, une couche gélatineuse qui ferme le verre comme un bouchon et se laisse enlever tout d'une pièce ; puis viennent une couche d'une solution aqueuse d'hémoglobine peu concentrée et renfermant de l'éther, et enfin, au fond du verre, une couche de cristaux.

Ceux-ci examinés au microscope se montrent exempts de tout mélange étranger; on les lave dans de l'eau à zéro et les passe ensuite dans l'appareil centrifuge, après quoi ils sont prêts à être employés. Le stroma des globules sanguins se trouve dans la couche gélatineuse qui, sous le microscope, se montre composée d'une masse de débris mélangés de cristaux.

Dans une série d'hémoglobines ainsi préparées et provenant d'échantillons de sang de chien pris au hasard, j'ai dans les solutions déterminé le résidu, la teneur en fer, la quantité d'oxygène absorbée par 1 gr. d'hémoglobine, à la pression atmosphérique, et le rapport d'absorption de la lumière (a_r , a_{fe} , a_{ox} , voir le chapitre précédent). Les résultats, qui sont consignés dans le tableau suivant, montrent que les rapports entre l'oxygène absorbé, d'une part, et le résidu, le fer et l'absorption de la lumière, de l'autre, sont très variables, et il en est de même du poids moléculaire de l'hémoglobine.

N ^o	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
	Résidu Vol. $\%$.	$\%$ de fer dans le résidu.	Oxygène par 100 gr. de résidu.	Oxygène par gr. de fer.	$\lambda = 545.$			Poids mo- léculaire relatif.
					a_r	$10^3 a_{fe}$	a_{ox}	
I.	9,6	0,357	138	385	0,1352	0,4826	0,1860	
II.	6,3	0,368	137	373	"	"	"	
III.	15,8	0,351	129	366	0,1199	0,4207	0,1540	
IV.	13,5	0,359	129	360	0,1399	0,5023	0,1810	
V.	9,6	0,367	129	352	0,1073	0,3938	0,1387	
VI.	15,3	0,362	127	350	0,1155	0,4178	0,1463	
VII.	13,5	0,364	126	348	0,1100	0,3978	0,1386	8000
VIII.	16,2	0,380	130	343	0,1316	0,4999	0,1713	
IX.	14,1	0,364	121	333	0,1293	0,4704	0,1567	
X.	15,8	0,377	125	332	"	"	"	
XI.	13,2	0,403	131	326	0,0902	0,3632	0,1184	5700
XII.	5,9	0,396	127	320	"	"	"	
XIII.	14,5	0,461	130	282	0,1017	0,4692	0,1325	15200
XIV.	5,0	"	121	"	0,1037	"	0,1250	3800
XV.	4,9	"	101	"	"	"	"	
XVI.	"	0,316	"	"	"	"	"	
		Poids moléculaire dans une solution aqueuse						3000
		id. id. solution alcaline						3500

Il résulte de ce tableau que la teneur en fer varie entre 0,32 et 0,46 %, et le poids moléculaire relatif entre 3000 et 15000 environ. Le poids moléculaire et la teneur en fer les plus faibles correspondent aux nos XIV et XVI, qui ont cela de commun, que l'hémoglobine employée provient d'un sang qui avait séjourné pendant deux jours dans de la glace, tandis que les autres échantillons d'hémoglobine ont toujours été retirés d'un sang qui venait d'être extrait. Le sang conservé dans la glace ne présentait pas le moindre signe de décomposition. Le n° XVI montre que le poids moléculaire de l'hémoglobine ne diffère guère, que le dissolvant soit une solution d'un carbonate alcalin ou de l'eau. Les fortes variations dans la teneur en fer et le poids moléculaire n'ont pas besoin d'être attribuées au noyau coloré de la molécule d'hémoglobine qui fixe l'oxygène et renferme du fer; elles peuvent tout aussi bien provenir des variations de la partie non colorée, qui, avec la précédente, constitue les deux parties dont nous croyons que la molécule d'hémoglobine se compose. La partie non colorée, comme nous l'avons montré dans un mémoire précédent, étant celle qu'on doit regarder comme fixant l'acide carbonique, qui est absorbé en quantité variable par l'hémoglobine, il n'aurait pas été sans intérêt de déterminer, en même temps que le poids moléculaire, l'absorption de ce gaz; mais je n'ai pas eu l'occasion de le faire.

D'où que proviennent les variations dans la teneur en fer et le poids moléculaire, il résulte en outre avec certitude du tableau que la composition du noyau coloré de la molécule d'hémoglobine n'est pas non plus constante. Car ni la quantité d'oxygène absorbée par gramme de fer (colonne IV), ni celle qui l'est par unité de lumière absorbée (colonne VII) ne sont constantes, tout aussi peu du reste que les nombres des colonnes V, VI et III. Si, dans les diverses colonnes, nous considérons la différence entre le nombre le plus fort et le plus faible exprimée en pour-cent du nombre le plus fort, nous trouvons

dans IV (oxygène par gr. de fer) environ 27 %; dans VII (α_{ox}) environ 36 %; dans V (α_r) environ 36 %; dans VI (α_{fe}) environ 28 % et dans III (oxygène par 100 gr. de résidu) environ 27 %. Nous avons vu dans le chapitre précédent que l'erreur provenant d'une double détermination du rapport entre l'oxygène et le résidu n'atteint pas 1 % de la valeur, même si ces déterminations sont faites dans les conditions les plus difficiles (voir ce mémoire, p. 226). Le tableau nous apprend donc que l'hémoglobine provenant de différents échantillons de sang est un produit qui, abstraction faite de la situation des bandes d'absorption, n'est constant dans aucun de ses caractères essentiels.

Comme le montre un coup d'œil jeté sur les différentes colonnes du tableau, il n'y a entre les variations de l'absorption de la lumière, de celle de l'oxygène et de la teneur en fer aucune liaison bien apparente; cela est peut-être dû à la circonstance, que la substance dont nous nous occupons est un mélange de différentes hémoglobines, dans lesquelles ces 3 grandeurs sont différentes mais non proportionnelles.

En examinant de plus près les travaux des auteurs antérieurs, on reconnaît que la variabilité qui distingue l'hémoglobine n'est nullement inconciliable avec les résultats qu'ils contiennent. Les grandes différences que présentent leurs indications s'expliquent bien mieux, semble-t-il, par le fait que l'hémoglobine n'est pas un corps constant qu'en supposant, comme c'est en général le cas, qu'il s'est glissé dans les déterminations des erreurs notables, supposition à laquelle on ferait mieux, je crois, de ne recourir qu'avec prudence, surtout en matière de recherches biologiques, à moins cependant qu'on ne puisse constater des erreurs certaines dans la méthode employée.

En fait de recherches antérieures, on dispose en particulier d'abondants matériaux relativement à la détermination de la teneur en fer de l'hémoglobine et de son absorption d'oxygène

à la pression atmosphérique. Sans avoir la prétention d'être complet, j'en ferai ci-après une comparaison; mais pour rendre ces résultats comparables avec les miens, je m'en tiendrai aux recherches sur l'hémoglobine extraite du sang de chien et de cheval; je prends ces dernières parce que je décrirai plus loin quelques expériences faites avec du sang de cheval.

On trouvera dans le tableau suivant les indications relatives à la teneur en fer de l'hémoglobine.

Auteurs.	Teneur en fer de l'hémoglobine.	
C. Schmidt. Citation d'après Hoppe-Seyler dans Medicin-chem. Untersuch., p. 119	0,43	Chien.
Hoppe-Seyler. Medicin-chem. Untersuch., p. 189	0,42—0,45	Chien.
Jaquet. Zeitschrift f. physiol. Chemie; XII, p. 285	0,33	Chien.
Kossel. Hoppe-Seyler. Z. f. physiol. Chemie, II, p. 150	0,47	Cheval.
Otto. Pflügers Archiv, XXXI, p. 240	0,45	Cheval.
Bücheler. Citation d'après Hüfner Z. f. physiol. Chemie, VIII, p. 361	0,47	Cheval.
Hüfner. Z. f. physiol. Chemie, VIII, p. 362 . .	0,46—0,47	Cheval.
Zinoffsky. Z. f. physiol. Chemie, X, p. 16 . .	0,33	Cheval.

La variation dans la teneur en fer, chez les différents auteurs, est grande; les valeurs oscillent entre 0,33 et 0,45 %, à peu près dans les mêmes limites que j'ai trouvées dans les expériences décrites plus haut (0,32—0,46 %). Pour ce qui concerne l'hémoglobine extraite du sang de cheval, la teneur en fer indiquée par les différents auteurs varie entre 0,33 et 0,47 %; les expériences décrites plus loin que j'ai faites avec cette hémoglobine m'ont également donné de grandes différences pour la teneur en fer.

Il importe en outre de remarquer que toute impureté des cristaux d'hémoglobine doit abaisser le chiffre de la teneur en fer; or il se trouve que ce sont précisément les expériences les plus récentes, celles dans lesquelles MM. Zinoffsky et Jaquet se sont efforcés, par des cristallisations répétées, de rendre les cristaux aussi purs que possible, qui ont donné les chiffres les plus bas. Il est donc d'autant plus vraisemblable que les différences qu'on constate chez les divers auteurs ne proviennent pas de la circonstance que certains d'entre eux ont opéré sur des substances impures, mais sont dues à ce que l'hémoglobine n'est pas un produit constant.

Relativement à la quantité d'oxygène absorbée par l'hémoglobine à la pression atmosphérique, on trouve dans la littérature les indications suivantes. Les nombres cités donnent en centimètres cubes, à 0° et 760 mm., l'absorption par 100 grammes d'hémoglobine.

Hémoglobine extraite du sang de chien.

M. Hoppe-Seyler (Med. chem. Untersuch., p. 19) trouve dans une solution concentrée 168 cent. cub.

M. Dybkowski (Med. chem. Untersuch., p. 117) trouve dans une expérience 155 cent. cub. Deux autres expériences lui ont donné des chiffres beaucoup plus faibles, mais il ajoute que, par suite de circonstances particulières (dégagement de CO^2), ces expériences ne peuvent servir à déterminer la teneur en oxygène de l'hémoglobine.

M. Preyer (De Hæmogl. observ. et exper. Bonnæ 1866) trouve par des déterminations absorptiométriques 180, 172 et 162 cent. cub.; il ajoute qu'un grand nombre de ses expériences n'ont pas réussi.

M. Worm-Müller (Ber. d. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, 1870, p. 351) trouve 168 et 159 cent. cub.

M. Hüfner (Zeitschrift f. physiol. Chemie, I, p. 329) trouve comme moyenne de 10 expériences 145 cent. cub. Les différentes déterminations varient entre 157 cent. cub. (dans une

solution à 5 %) et 131 cent. cub. (dans une solution à 2 %): la différence entre les valeurs maximum et minimum exprimée en pour-cent. est donc de 16 %. Suivant l. c. p. 389, il faut faire des corrections qui portent la moyenne à 159 cent. cub.: ces corrections sont sans influence sur l'écart entre les différentes déterminations.

Hémoglobine extraite du sang de cheval.

M. Strassburg (Pflügers Arch. Bd. IV, p. 454) trouve par évacuation 116, 79 et 59 cent. cub.; de nombreuses expériences (l. c. p. 460) lui donnent des valeurs qui oscillent entre les précédentes.

M. Setschenow (Pflügers Arch. Bd. XXII, p. 252) trouve, comme M. Strassburg, une absorption d'oxygène bien plus faible pour l'hémoglobine du cheval que pour celle du chien.

M. Hüfner (Zeitschrift f. physiol. Chemie, VIII, p. 359) trouve (méthode du remplacement par *CO*) une moyenne de 172 cent. cub.; la valeur maximum = 221 et la valeur minimum = 145, ce qui donne une différence de 34 % environ. Il trouve ensuite (méthode du remplacement par *NO*) pour la moyenne de 14 expériences 183 cent. cub.: la valeur maximum = 237 et la valeur minimum = 167, d'où un écart de 30 % environ.

Les indications que fournit la littérature sur l'absorption de l'oxygène par l'hémoglobine diffèrent donc à un haut degré. C'est surtout dans les recherches sur l'hémoglobine du cheval et, en particulier, dans les expériences ci-dessus mentionnées de M. Hüfner que nous trouvons une confirmation de nos résultats, car lorsque, en procédant par des méthodes sûres et précises, on trouve dans les différentes déterminations des écarts qui s'élèvent jusqu'au tiers environ de la valeur totale, il va de soi, pour ainsi dire, que la substance sur laquelle on a opéré n'a pas une composition constante. Les déterminations de M. Hüfner ayant été faites avec le spectro-photomètre, ses expériences doivent être comparées avec les résultats indiqués

sous la rubrique α_{ox} dans le tableau qui précède; l'écart entre les différentes expériences est également ici d'un tiers de la valeur totale (36 %).

Plusieurs auteurs rapportent qu'un grand nombre de leurs expériences n'ont pas réussi. En ne mentionnant pas ces expériences, on fait en partie abstraction des valeurs qui s'écartent le plus des valeurs moyennes; il peut être juste de procéder ainsi lorsqu'on considère l'hémoglobine comme un corps de composition constante et facilement décomposable. En réalité c'est tout le contraire. L'hémoglobine ne se décompose pas facilement lorsqu'on ne la soumet pas à un chauffage prolongé ou à l'action d'acides ou de vapeurs acides; par contre, comme le montrent mes expériences, ce n'est pas un corps de composition constante.

2.

Pour reconnaître si l'hémoglobine extraite du sang à l'état cristallin est un mélange de plusieurs hémoglobines absorbant inégalement l'oxygène, j'ai analysé quelques préparations obtenues à l'aide de cristallisations répétées, et en traitant à plusieurs reprises une grande quantité de cristaux par de petites portions d'eau, dans l'idée que des hémoglobines différant par leur teneur en oxygène présenteraient peut-être aussi des différences dans leur solubilité.

Il était à prévoir qu'on ne pourrait pas par ce procédé séparer complètement l'une de l'autre les différentes hémoglobines. Tout ce qu'on pouvait attendre, c'était de trouver, dans les diverses préparations ci-dessus mentionnées, telle ou telle modification d'hémoglobine en quantité un peu différente. C'est pourquoi, après avoir constaté dans plusieurs d'entre elles que la quantité d'oxygène absorbée, tant par rapport au résidu qu'à

la teneur en fer, variait dans des préparations de solubilité différente, j'ai interrompu ces expériences. Celles-ci montrent certainement, je crois, que l'hémoglobine est un produit mélangé; quant à dire si elle se compose des hémoglobines décrites dans le chapitre I^r ou d'autres modifications analogues, c'est une question qui, pour le moment, doit rester indéci-

Les expériences suivantes ont été faites avec de l'hémoglobine de chien.

Expérience 1.

L'analyse d'une solution de cristaux d'hémoglobine à 13,2 %, a donné 131,2 cent. cub. d'oxygène par 100 gr. de résidu (que nous désignerons par *R*) et 325,9 cent. cub. du même gaz par gramme de fer; la teneur en fer était de 0,403 %.

Après un lavage des cristaux avec de l'eau à zéro, l'analyse des cristaux restants, dans une solution également à 13,2 %, a donné par 100 gr. de *R* 131,2 et par gr. de fer 314,5 cent. cub. d'oxygène; la teneur en fer = 0,433 %.

Expérience 2.

Après une analyse de l'eau-mère (I) provenant de la première précipitation des cristaux d'hémoglobine, les cristaux ont été dissous et on les a fait cristalliser de nouveau dans un mélange réfrigérant, ce qui a donné l'eau-mère (II) et des cristaux qui ont été dissous.

On a trouvé par 100 gr. de *R* dans l'eau-mère I (à 2,45 %) 100,3, dans l'eau-mère II (à 8,63 %) 118,1 et dans la solution des cristaux (à 2,05 %) 110,3 cent. cub. d'oxygène.

Expérience 3.

Après une analyse de l'eau-mère provenant de la première précipitation des cristaux d'hémoglobine, les cristaux ont à plusieurs reprises été traités par de petites portions d'une solution de carbonate de soude à $\frac{1}{20}$ %, ce qui a donné les solutions I, II, III, dont la première et la dernière devaient renfermer respectivement un excès des cristaux les plus facile-

ment et les moins facilement solubles; enfin on a analysé un mélange des 3 solutions (solution IV) et trouvé

	O absorbé par 100 gr. de R.	O absorbé par 1 gr. <i>Fe</i> .	Teneur en <i>Fe</i> .
Eau-mère (8,37 ‰)	122	322	0,377
Solution I (14,72 ‰)	131,3	347	0,378
Solution II (16,04 ‰)	133,7	337	0,397
Solution III (6,56 ‰)	144,1		
Solution IV (11,82 ‰)	131,1		

Expérience 4.

Après avoir dissous les cristaux d'hémoglobine et les avoir fait de nouveau cristalliser dans un mélange réfrigérant, on a analysé l'eau-mère ainsi qu'une solution des cristaux et trouvé :

Eau-mère (8,44 ‰)	134,4	cent. cub.	d'oxygène par	100 gr. de R
Solution (8,63 ‰)	132,1	—	—	—

D'après les expériences qui précèdent, l'hémoglobine, dans l'eau-mère provenant de la première précipitation des cristaux, absorbe moins d'oxygène par gramme. Par contre, après une nouvelle cristallisation, les cristaux précipités en absorbent moins que l'eau-mère. Cela résulte de l'expérience 2 et l'expérience 4 le fait entrevoir; si la différence provenait de ce que les cristaux sont plus purs que l'eau-mère, ceux-ci, à l'inverse de ce qui a lieu, devraient par rapport au résidu absorber plus d'oxygène que l'eau-mère. On aurait sans doute obtenu une séparation plus complète avec une plus longue série de cristallisations; mais alors, au lieu d'employer simplement un mélange réfrigérant, on devrait recourir à une addition d'alcool, ce que je désirais éviter.

En raison de sa grande variabilité, l'hémoglobine de cheval (voir les expériences citées plus haut de MM. Strassburg, Setschenow et Hüfner) semble devoir se prêter tout particulièrement aux expériences dont il s'agit ici, d'autant plus

que M. Hoppe-Seyler¹⁾ a fait voir qu'on obtient en la préparant 2 espèces de cristaux de grosseur différente mélangés ensemble. J'ai donc fait avec cette hémoglobine quelques expériences, et ai pu constater l'existence des deux espèces de cristaux, mais il m'a été impossible de les séparer; aussi ai-je dû me borner à comparer l'eau-mère avec les cristaux et avec les préparations obtenues en traitant à plusieurs reprises ces derniers par de petites portions d'eau. Comme l'eau-mère, dans ce genre d'expériences, ne doit pas renfermer de l'alcool, dont on ne peut ensuite plus la débarrasser, j'ai d'abord, suivant ma méthode ordinaire, précipité les cristaux avec l'éther et analysé ensuite l'eau-mère. Mais à cause de la grande facilité avec laquelle se dissout l'hémoglobine du cheval, je n'ai pas obtenu assez de cristaux pour les expériences de solubilité; j'ai donc, dans une autre portion de la même hémoglobine, précipité les cristaux par l'alcool, et traité à deux reprises une grande quantité de ces derniers par de petites portions d'une solution de carbonate de soude à $\frac{1}{20}$ ‰, ce qui m'a donné les solutions I et II.

Dans le tableau ci-dessous, les notations a_r , a_{fe} et a_{ox} ont la même signification que dans le tableau p.

Expérience 5. Hémoglobine du cheval.

	Vol. ‰ du résidu.	‰ de Fe dans le résidu.	O dans 100 gr. de résidu.	O dans 1 gr. de Fe.	$\lambda = 545$		
					a_r	$10^3 a_{fe}$	a_{ox}
Eau-mère.	26,2	0,359	123,8	336	0,1369	0,5047	0,1694
Solution de cristaux I	16,5	0,369	108,4	302	0,1389	0,4977	0,1505
Solution de cristaux II	10,9	0,420	125,4	299	0,1596	0,6693	0,2002

¹⁾ Zeitschr. f. physiol. Chemie, II, p. 149.

En examinant de plus près cette expérience, on verra facilement que la différence entre les différentes préparations ne se laisse pas expliquer par la supposition, que d'ailleurs rien ne justifie, que l'une d'elles est plus pure que les autres, mais que nécessairement on a eu affaire à des substances de composition chimique différente.

Si l'on considère, d'une part, qu'un traitement aussi peu énergique que celui qui consiste à dissoudre à plusieurs reprises des cristaux d'hémoglobine dans de petites portions d'eau donne cependant des préparations différentes, et, de l'autre, la grande variabilité constatée au chapitre précédent dans l'hémoglobine extraite par un procédé identique de différents échantillons de sang du même animal, il me semble bien prouvé que l'hémoglobine ordinaire est un mélange de plusieurs hémoglobines de nature différente.

Il me reste à rappeler que M. Krüger¹⁾ a fait voir que les cristallisations répétées exercent une influence sur les rapports d'absorption déterminés par le photomètre. Il admet que ce changement est dû à une transformation de l'hémoglobine produite par la cristallisation; c'est possible, mais par ce procédé il se sépare peut-être aussi des hémoglobines préformées de nature différente. En voyant les différences notables que M. Krüger a constatées pour les rapports d'absorption des divers produits de la cristallisation, on trouvera que, relativement aux expériences décrites dans ce chapitre, je ne suis pas non plus en désaccord avec les faits qui ont été décrits par d'autres auteurs.

En résumé:

- 1) On peut préparer plusieurs espèces d'hémoglobine qui, dans les mêmes conditions extérieures, absorbent une quantité d'oxygène

¹⁾ Zeitschr. f. Biologie, XXIV, p. 47.

différente, mais qui sont d'ailleurs voisines les unes des autres par leurs caractères chimiques (Chap. I).

- 2) Les cristaux d'hémoglobine extraits du sang par la méthode ordinaire ont une composition variable, même chez des animaux de la même espèce (Chap. II, 1).
 - 3) On peut constater que l'hémoglobine ordinaire est un mélange de plusieurs hémoglobines qui absorbent une quantité d'oxygène différente (Chap. II, 2).
-

Sur la teneur spécifique du sang en oxygène.

Par

Christian Bohr.

(Communiqué dans la séance du 9 mai 1890.)

Dans les mémoires précédents sur l'hémoglobine cristallisée, nous avons vu que, les conditions extérieures restant les mêmes, elle n'absorbé pas toujours par gramme la même quantité d'oxygène. Nous montrerons dans ce mémoire que la substance colorante encore contenue dans les globules du sang se comporte d'une manière analogue.

Si, après avoir secoué le sang avec de l'air atmosphérique, nous mesurons la quantité d'oxygène qu'il a absorbée, ou, comme on l'appelle souvent, sa capacité respiratoire, et déterminons en même temps la quantité de matière colorante, nous trouvons que le rapport entre ces deux grandeurs n'est pas constant comme on l'admet généralement. On constate au contraire que ce rapport, que nous appellerons la teneur spécifique du sang en oxygène, est très variable chez les individus de même espèce qu'on a l'occasion d'examiner. On voit en outre que cette teneur spécifique en oxygène, chez un individu donné, se laisse modifier par des influences de diverse nature, et enfin le sang extrait en même temps, chez le même animal, de différents systèmes de vaisseaux, n'est pas non plus identique sous ce rapport. Les changements, jusqu'ici non observés,

que subit la matière colorante constituent un côté essentiel de la respiration, car, comme nous le montrerons plus en détail au chapitre II, la tension des gaz du sang dépend aussi bien de l'état momentané de la matière colorante que de la quantité des gaz. Mais avant d'examiner de plus près cette question, nous décrirons dans le chapitre I^r les expériences sur lesquelles est basée l'opinion que je viens d'émettre.

Chapitre I.

Méthodes. Pour déterminer dans le sang le rapport entre l'oxygène absorbé à la pression atmosphérique et la quantité de matière colorante, j'ai procédé comme il suit.

De l'animal soumis à l'expérience on extrait 100 cent. cub. de sang, qu'on filtre après les avoir secoués pour les défibriner. Le sang filtré est ensuite, pendant 20 minutes, secoué sans interruption dans un ballon à travers lequel est aspiré un fort courant d'air atmosphérique, à la température de 15°, qui sature le sang d'oxygène sous une pression partielle de 150 mm. environ. Cela fait, on évacue un échantillon de sang et analyse l'air obtenu. Dans les expériences décrites plus loin sur l'analyse des gaz on a, dans la moitié des cas environ, employé une modification de la méthode de Bunsen, et, dans les autres, la méthode de Petterson. Dans le reste du sang, on a ensuite déterminé la teneur en fer, l'absorption de la lumière et le résidu, et, pour rendre possibles les transformations de poids en volumes nécessitées par les analyses, on a en même temps pris la densité du sang; quant aux méthodes employées, je me réfère au mémoire sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène. L'analyse spectrale quantitative a aussi été exécutée ici en partie avec l'appareil de Glan, en partie avec celui de M. Vierordt-Krüss; le hasard ayant fait qu'on

n'a pas, avec les deux appareils, opéré tout à fait dans la même région du spectre, les résultats ont d'autant plus besoin d'une correction pour être comparables.

Le fer n'a été dosé deux fois dans le même échantillon de sang que dans certains cas où les résultats paraissaient singuliers; en revanche, on a en général procédé à une série d'expériences analogues sur divers individus de la même espèce.

Pour déduire de ces déterminations la quantité de matière colorante, on a auparavant pris pour base en partie la teneur du sang en fer, en partie son absorption de la lumière, dans l'idée que ces deux espèces de déterminations, exactement faites, devaient donner des valeurs concordantes.

Mais, par nos recherches sur l'hémoglobine dans les mémoires précédents, nous avons d'abord appris que la teneur en fer et le rapport d'absorption spectrale ne sont pas constants dans l'hémoglobine; par suite, le calcul de la quantité absolue d'hémoglobine effectué à l'aide de ces deux grandeurs manque de certitude; mais, et c'est encore plus important, nous pouvons tout aussi peu employer la détermination du fer et de l'absorption spectrale comme méthodes équivalentes dans nos recherches sur la matière colorante des globules du sang que dans celles qui concernent les différentes espèces d'hémoglobine; ici comme là, les deux méthodes peuvent tout au plus être employées comme se suppléant mutuellement. Le rapport entre la teneur en fer du sang et son absorption de la lumière n'est en effet pas constant. Ce rapport est représenté par a_{fe} dans l'équation $Fe = a_{fe} \varepsilon$, où ε désigne le coefficient d'extinction et Fe , le fer contenu dans 100 cent. cub. de sang¹⁾. Par conséquent, il n'y a pas non plus de rapport simple entre les quantités d'oxygène qui correspondent respectivement dans le sang à 1 gr. de fer et à une unité de la lumière absorbée, cette dernière grandeur

¹⁾ Voir: Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène p. 221.

ayant pour expression α_{ox} , qui se déduit de l'équation $O = \alpha_{ox}\varepsilon$, où ε est le coefficient d'extinction et O la quantité d'oxygène absorbée par 100 cent. cub. de sang.

Puisque donc les rapports entre le fer et l'oxygène, de même qu'entre l'oxygène et la lumière absorbée, sont l'un et l'autre variables dans le sang, et qu'en outre, comme nous l'avons vu dans un mémoire précédent et le verrons encore plus loin, l'hémoglobine retirée de différents échantillons de sang n'est pas non plus constante sous ces rapports, il faut renoncer à l'idée que la matière colorante du sang est constante quant à la quantité d'oxygène absorbée, comme étant en opposition avec les résultats de toutes les expériences. Autant que je sache, il n'existe dans la littérature aucune série d'expériences ayant pour but d'éclaircir la question dont il s'agit; aussi ne peut-il y avoir d'opposition entre les résultats auxquels je suis arrivé et les travaux qui ont été publiés par d'autres auteurs sur l'hémoglobine.

Pour savoir maintenant ce que nous devons prendre pour mesure de la teneur spécifique du sang en oxygène, ou de la quantité d'oxygène qui, à la pression atmosphérique, est absorbée par 1 gr. de matière colorante, il devient nécessaire d'examiner à part chacune des deux méthodes (détermination du fer et analyse spectrale).

Détermination du fer. Nous trouvons que le rapport entre la quantité d'oxygène absorbée par le sang, à la pression atmosphérique et à 15°, et la quantité de fer qu'il renferme en même temps, est très variable chez des individus différents, et aussi chez le même individu quand les circonstances extérieures viennent à varier. Chacun peut facilement se convaincre que le dosage du fer et de l'oxygène dans le sang, moyennant quelque exercice, se fait avec une grande exactitude; les grandes variations que présente le rapport entre l'oxygène et le fer (oxygène par gr. de fer) ne peuvent donc être attri-

buées à des erreurs d'analyse. Si nous voulons maintenant en chercher l'explication, nous avons tout d'abord à nous demander si tout le fer qui se trouve dans le sang est renfermé dans la matière colorante; au cas qu'il en soit autrement et qu'il y ait, ailleurs dans le sang, du fer en quantité suffisante pour exercer une influence sur la valeur du rapport entre l'oxygène et le fer, le calcul de ce rapport n'a plus la moindre importance, puisqu'il n'existera peut-être aucune espèce de relation entre une partie du fer et l'oxygène entré en combinaison lâche avec le sang.

Mais les auteurs antérieurs n'ont trouvé dans le plasma¹⁾ du sang que des quantités de fer si petites, qu'elles ne pourront avoir aucune influence sur nos recherches; ce n'est toutefois pas une raison pour regarder comme impossible que le plasma puisse une seule fois renfermer des combinaisons de fer en plus forte proportion, bien qu'on ne l'ait jamais constaté jusqu'ici. Or, comme nos recherches, pour la plupart, ne sont pas des exemples isolés, mais constituent de grandes séries qui se suivent avec la plus grande régularité, cela doit, semble-t-il, déjà suffire pour exclure l'idée que nos résultats pourraient être dus à la présence accidentelle, dans le plasma, de combinaisons de fer inconnues jusqu'à présent. Mais ce qui tranche la question, c'est qu'il résulte des expériences exposées plus loin que les différences constatées, pour divers échantillons de sang, dans le rapport de l'oxygène au fer, se retrouvent dans l'hémoglobine en cristaux retirée de ces échantillons.

En raison de ce résultat, nous devons, ce qui aussi de prime abord paraîtra juste, attribuer à un changement dans le rapport entre l'oxygène et le fer la même signification pour le

¹⁾ On n'a pas constaté la présence du fer dans le stroma des globules du sang; renfermât-il d'ailleurs une trace de fer, cela serait sans influence sur nos recherches, à cause de la faible quantité de stroma que le sang contient.

sang que nous avons déjà attribuée à un changement analogue dans l'hémoglobine en cristaux extraite du sang. Mais relativement à cette dernière substance, nous avons trouvé¹⁾ qu'elle est un mélange de plusieurs hémoglobines — les hémoglobines α , β , γ et δ ou d'autres espèces analogues — qui, à une pression donnée, absorbent des quantités différentes d'oxygène en proportion de leur teneur en fer. Une augmentation ou une diminution de la quantité d'oxygène par gramme de fer devra par suite être regardée, tant dans le sang que dans le mélange d'hémoglobines, comme le signe d'un mélange plus abondant d'hémoglobines absorbant respectivement plus ou moins d'oxygène. L'importance que nos recherches acquièrent par là pour la théorie de la respiration sera exposée dans le 2^e chapitre de ce mémoire.

C'est ici le lieu de mentionner une lacune dans mes recherches sur les différentes hémoglobines. Leur teneur en fer pouvant être différente, il pourra se présenter ce cas, que deux mélanges différents d'hémoglobines absorbent la même quantité d'oxygène par gramme du résidu, mais une quantité différente par gramme de fer. On peut ici être en doute sur la question de savoir si deux pareilles hémoglobines, par rapport à la tension qu'elles donnent à une certaine quantité d'oxygène absorbée, sont identiques (d'après la détermination du résidu) ou différentes (d'après la détermination du fer). Que cette dernière alternative soit la vraie, cela me semble vraisemblable, puisque le noyau coloré qui fixe l'oxygène renferme en même temps le fer, et que la quantité du résidu dépend en partie de la portion non colorée de l'hémoglobine, qui ne prend aucune part à la fixation de l'oxygène. Je n'ai pas encore étudié expérimentalement cette question. On pourrait peut-être procéder à cette étude en déterminant le rapport entre l'oxygène fixé et le fer avant et après la précipitation partielle de la portion non colorée de la molécule de l'hémoglobine; mais il reste à savoir si, par suite des changements qui pourraient se produire en même temps dans la portion colorée, on arriverait par cette voie à un résultat certain.

Pour les recherches dont nous nous occupons dans ce mémoire, cette question a un moindre intérêt pratique, en tant que l'oxygène fixé par gramme du résidu et par gramme de fer dans les hémoglobines que nous aurons à comparer varie dans le même sens, bien que, dans un seul cas, cette variation soit d'une grandeur très différente.

¹⁾ Voir Bohr, Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène.

Analyse spectrale. La quantité d'oxygène qui, dans le sang, correspond à une unité de la lumière absorbée, et qui se mesure par α_{ox} (voir plus haut), est tout aussi variable que celle qui est fixée par gramme de fer. Mais les changements dans ces deux grandeurs ne suivent pas la même loi. Cela concorde avec nos recherches sur les différentes hémoglobines cristallisées; car lorsque, comme en ce qui concerne les hémoglobines γ et β , nous avons pu établir entre elles une comparaison exacte, nous avons vu que l'oxygène par unité de lumière absorbée (α_{ox}) n'est, dans les différentes hémoglobines, nullement proportionnel à l'oxygène fixé par gramme de fer (voir: Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène p. 222 et suiv.). Or, comme une quantité différente d'oxygène par gramme de fer dans le sang, ainsi que nous l'avons vu, provient de la quantité variable des différentes hémoglobines qu'il contient, il est tout à fait conforme à nos expériences que α_{ox} et l'oxygène par gramme de fer ne soient pas non plus proportionnels dans le sang. Par contre, il y a lieu de s'attendre que, dans différents échantillons de sang, on trouve, entre le fer et l'absorption de la lumière, la même relation que nous avons constatée dans les hémoglobines qui fixent des quantités différentes d'oxygène (α_{fe} croît lorsque l'oxygène par gramme de fer diminue; voir: Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène, p. 222). Cela résulte aussi, quant aux traits principaux, des parties de nos recherches qui comprennent des expériences nombreuses. Mais le précieux supplément que cette relation nous fournit pour nos déterminations du fer présente cette grande lacune, que la régularité qui distingue ces dernières fait défaut dans les recherches spectrales; on constate en effet ici beaucoup d'écarts notables des règles générales que nous sommes en état d'établir, ce qui sans doute est en étroite connexion avec les irrégularités dans l'absorption de la lumière que nous rencontrons aussi de temps à autre dans les expériences sur l'hémoglobine (voir l'hémo-

globine β , l. c. p. 225). La recherche des causes de ces écarts est d'autant plus difficile que, en opposition à ce que nous avons vu pour l'oxygène absorbé par gramme de fer, nous ne retrouvons pas dans l'absorption de la lumière les différences que les divers échantillons de sang présentent dans l'hémoglobine qui en est extraite; des échantillons de sang qui, par rapport à l'oxygène et au fer, ont produit la même absorption de lumière, peuvent donner des hémoglobines qui, sous ce rapport, présentent de très grandes différences, et réciproquement.

Peut-être que quelques-unes des irrégularités dans l'absorption de la lumière sont dues à des difficultés techniques dans les expériences; nous y reviendrons tout à l'heure. Mais une pareille explication n'est souvent pas admissible, par exemple dans le cas singulier très exactement étudié où le sang artériel, et celui-là seulement, par un empoisonnement par la cocaïne, est modifié dans son absorption de la lumière d'une manière que je n'ai pas observée dans mes recherches sur l'hémoglobine. Des faits de ce genre nous rappelleront au besoin que les recherches que nous publions ici dans une série de mémoires sur les propriétés des différentes espèces d'hémoglobines, sont très incomplètes, et que plus d'un facteur important a sans doute échappé à notre attention.

Quant aux difficultés techniques ci-dessus mentionnées, j'ai moins en vue la détermination même de l'absorption de la lumière, qui pourra toujours être faite assez exactement, que l'observation faite par M. Torup¹⁾, que l'addition d'un peu de carbonate de soude dans une solution aqueuse d'hémoglobine en modifie le spectre, en ce sens que le lieu de la plus forte absorption y est un peu déplacé. Ce fait, que M. Torup a vérifié par une série de mesures exactes prises avec le photomètre de Glan, est d'une importance fondamentale pour l'emploi

¹⁾ Blodets Kulsyrebinding. Kbhvn. 1886.

pratique de l'analyse spectrale dans les recherches sur le sang. Il en résulte en effet qu'un changement insignifiant dans l'hémoglobine, qui n'a aucune influence sur le poids moléculaire (voir: Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène, chapitre II, tableau p. 229, en bas) ni sur la quantité d'oxygène absorbée, peut nous donner une valeur tout autre pour l'absorption de la lumière, et cela non parce que celle-ci a été modifiée dans son caractère principal, mais parce que le spectre d'absorption a été un peu déplacé. J'ai cherché à obvier à cet inconvénient en opérant toujours sur une solution qui renfermait $\frac{1}{20}$ % de carbonate de soude. Mais il va de soi que je n'ai pu, par ce moyen, remédier à l'influence que peuvent avoir sur le spectre d'absorption la quantité et la nature, peut-être très variables, des sels alcalins contenus dans les divers échantillons de sang; il s'ouvre par là, semble-t-il, un vaste champ à des écarts dans l'absorption de la lumière qui ont l'air d'être dus à des changements notables dans l'hémoglobine, tandis qu'en réalité ils proviennent de changements insignifiants et sans influence sur la teneur spécifique du sang en oxygène. Il faut toujours se préoccuper de l'éventualité de pareils écarts lorsqu'on opère avec l'appareil spectral; M. Torup (l. c. p. 48) fait ainsi observer, par exemple, qu'il ne convient pas, dans des expériences sur le sang dilué avec Na^2CO^3 , de se servir de constantes obtenues à l'aide de solutions aqueuses d'hémoglobine, comme on le fait ordinairement.

Une observation que nous avons faite dans le cours de ces recherches semble indiquer que le temps qui s'écoule entre la forte dilution du sang, en vue de l'analyse spectrale, et cette analyse elle-même, n'est pas non plus sans influence sur le spectre de l'absorption; mais je ne saurais rien dire de certain sur ce point, n'ayant pas encore eu l'occasion d'entreprendre là-dessus aucune recherche systématique.

Il résulte de ce que nous avons dit plus haut de la détermination du fer et de l'analyse spectrale, que nous devons prendre pour mesure de la teneur spécifique du sang en oxygène le rapport entre l'oxygène et le fer, tandis que l'analyse spectrale ne pourra provisoirement être employée que comme une méthode qui supplée la détermination de fer. C'est pourquoi quand, dans ce qui suit, il sera question de la teneur spécifique en oxygène, il faudra entendre par là la quantité d'oxygène absorbée par gramme de fer à 15° et à une pression d'oxygène de 150 mm.

Nous avons réuni dans le tableau général qu'on trouvera ci-après toutes les expériences qui ont été faites pour éclaircir les questions dont il s'agit ici. Ce tableau comprend 2 divisions *A* et *B*; *A* renferme les expériences sur l'organisme vivant, et *B* les expériences in vitro. Dans la division *A*, on trouve pour chaque échantillon de sang les rubriques suivantes: poids de l'animal, poids % du résidu, grammes de fer par 1000 cent. cub. de sang, volumes % d'oxygène et d'acide carbonique à 0° et 760 mm., centimètres cubes d'oxygène par gramme de fer (teneur spécifique en oxygène) et, en ce qui concerne l'analyse spectrale, les valeurs de α_{ox} et de α_{fe} tirées des équations $O = \alpha_{ox}\varepsilon$ et $Fe = \alpha_{fe}\varepsilon$, où ε est le coefficient d'extinction, et *O* et *Fe* désignent respectivement le nombre de cent. cub. d'oxygène et de grammes de fer contenus dans 100 cent. cub. de sang. Comme quelques-unes des analyses spectrales ont été faites avec l'appareil de Glan dans la région du spectre $\lambda = 544$, et les autres avec celui de Vierordt-Krüss dans la région $\lambda = 545$, et que les expériences appartenant à chacun de ces groupes ne sont comparables qu'entre elles, les valeurs trouvées avec l'appareil de Glan sont imprimées en italique et les autres en types ordinaires.

Pour chaque échantillon de sang se trouve indiqué comment il a été obtenu; les échantillons qui appartiennent à la

même expérience forment un groupe à part séparé des autres par un intervalle. Les animaux dont on s'est servi et qui sont tous des chiens, sont désignés par des chiffres romains.

Lorsque, sans autre indication, il est fait mention dans le tableau de sang artériel ou veineux, c'est du sang provenant d'individus normaux; les échantillons de sang artériel et de sang veineux qui se suivent immédiatement dans le même groupe ont, autant que possible, été tirés en même temps. Le sang de la veine cave, en l'absence d'autre indication, est tiré à la partie inférieure de cette veine à l'aide d'un cathéter élastique ordinaire introduit par la veine fémorale, sans que la circulation dans la veine cave soit troublée. L'obturation de la veine cave ou de l'aorte thoracique a été pratiquée à l'aide d'un ballon en caoutchouc fixé à l'extrémité d'un mince cathéter métallique, qu'on a introduit dans ces vaisseaux respectivement par la veine et l'artère fémorale; le ballon a ensuite été rempli d'eau injectée avec une seringue dans le cathéter jusqu'à ce que les vaisseaux fussent obturés.

Là où il est dit qu'on a pratiqué une saignée suivie d'une injection de chlorure de sodium à 0,7 %, cela signifie qu'on a injecté dans une veine un volume de ce liquide correspondant à la quantité de sang tirée, et chauffée à la température du corps.

Le tableau général est disposé comme nous venons de l'indiquer pour que le lecteur puisse embrasser aussi complètement que possible les détails des expériences; mais il n'en donne pas un bon aperçu, les expériences étant groupées dans l'ordre où elles ont été faites, et non d'après leur nature. C'est pourquoi, ce tableau sera suivi d'une série d'autres tableaux dans chacun desquels sont réunies les expériences de même nature, et qui sont accompagnés des remarques auxquelles ils peuvent donner lieu.

La division *B* du tableau comprend les expériences faites sur du sang dilué ou additionné de substances toxiques, le

tout en dehors de l'organisme; on y trouvera en outre des recherches sur des échantillons d'hémoglobine extraits de certains échantillons de sang de la division *A* du tableau. Le mode de préparation de l'hémoglobine a été décrit dans un mémoire précédent (Combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène, Chap. 2). Dans plusieurs endroits de la division *B*, on

Tableau A. Expériences

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
N ^o	Résidu %	Densité.	% de Fer.	Vol. % de O ₂ .	Vol. % de CO ₂ .	Oxygène par gr. de Fe.	ac.	af.	N ^o et poids de l'animal en kilog.
1	20,7	1,058	0,6674	21,91	16,20	328,3	0,2591	0,7892	I. 14,5
2	18,9	1,052	0,5911	20,49	18,56	346,7	0,2665	0,7689	"
3	21,1	1,058	0,6112	22,82	17,66	373,3	0,2939	0,7871	"
4	16,1	1,043	0,4443	14,03	23,57	315,7	0,2702	0,8562	"
5	16,9	1,045	0,4336	14,63	25,04	337,4	0,2620	0,7764	"
6	13,3	1,037	0,3349	9,95	20,61	303,8	0,2743	0,9237	"
7	13,2	1,036	0,2994	9,78	21,62	326,4	0,2663	0,8154	"
8	20,9	1,057	0,6520	22,31	14,30	342,2	0,2709	0,7916	II. 15,9
9	20,4	1,056	0,6144	20,59	16,22	335,0	0,2539	0,7576	"
10	16,1	1,045	0,4274	14,65	24,61	342,6	0,3062	0,8934	"
11	16,4	1,046	0,4498	15,66	22,50	348,3	0,2634	0,7564	"
12	15,9	1,044	0,4186	14,83	22,08	354,3	0,2767	0,7812	"
13	15,7	1,043	0,5643	"	"	"	"	1,0710	"
14	17,1	1,047	0,4796	16,62	17,01	346,4	0,2796	0,8070	"
15	14,1	1,039	0,3731	13,20	20,03	353,6	0,2800	0,7919	"
16	23,2	1,065	"	28,22	18,07	"	0,2882	"	III. 4,7
17	18,95	1,052	0,5790	18,32	24,56	316,4	0,2491	0,7874	"
18	16,0	1,044	0,4384	13,92	21,41	317,5	0,2577	0,8115	"

s'est servi de la quantité de fer contenue dans les différents liquides pour en déduire la quantité d'hémoglobine qu'ils renferment, la teneur en fer de l'hémoglobine étant supposée égale à 0,37 %; cette déduction, dans les expériences dont il s'agit, ne peut donner lieu à aucun malentendu, et c'est une manière de faire plus usitée.

sur les animaux.

Sang art.

Même sang, mélangé avec une infusion de sangsues.

Sang de l'extrém. périph. de la veine fémorale coupée.

Sang art., tiré 4 jours après le sang 1.

Sang de l'extrém. périph. de la veine fémorale coupée.

Sang art., tiré 4 jours après le sang 4.

Sang de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée.

Sang art.

Sang tiré en même temps de la veine cave } puis une saignée.

Sang art., tiré 6 jours après le sang 9.

Sang tiré en même temps de la veine cave.

Sang art., tiré 6 jours après le sang 10.

Sang de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée.

Sang art.; puis une saignée suivie d'une injection de *ClNa* à 0,7 %.

Sang art., tiré $\frac{3}{4}$ d'heure après l'inj.

Sang art.; puis une saignée.

Sang art., tiré 4 jours après le sang 16.

Sang art., tiré 2 jours après le sang 17.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
N ^o	Résidu %.	Densité.	o/100 de Fer.	Vol % de O ₂ .	Vol. % de CO ₂ .	Oxygène par gr. de Fe.	a _{ox} .	a _{fe} .	N ^o et poids de l'animal en kilog.
19	21,2	1,059	0,6860	22,70	5,99	330,9	0,2881	0,8705	III. 4,7
20	13,2	1,037	0,4677	10,50	9,95	224,5	0,2451	1,0920	"
21	20,3	1,057	0,6297	21,20	"	336,7	0,2739	0,8134	IV. 3,6
22	15,4	1,043	0,5486	13,36	17,19	243,6	0,2360	0,9692	"
23	21,5	1,059	0,5981	23,32	16,41	389,8	0,2594	0,6654	V. 31
24	14,3	1,039	0,4074	11,99	14,50	294,3	0,2352	0,7991	"
25	19,5	1,053	0,5097	20,43	20,70	400,9	0,2694	0,6722	VI. 3,2
26	12,2	1,034	0,3816	11,50	11,59	301,4	0,2606	0,8648	"
27	20,1	1,055	0,5900	20,81	20,41	352,9	0,2790	0,7909	VII. 10,6
28	12,9	1,036	0,3886	12,20	15,80	314,0	0,2779	0,8851	"
29	25,4	1,071	0,7444	28,71	11,01	385,7	0,1547	0,4010	VIII. 54
30	25,4	1,070	0,7361	28,66	12,61	389,3	0,1479	0,3798	"
31	20,9	1,058	0,6285	22,68	13,76	360,8	0,1378	0,3820	"
32	21,0	1,058	"	22,73	12,75	"	0,1536	"	"
33	22,6	1,062	0,5564	24,30	17,18	436,8	0,1414	0,3238	IX. 7,2
34	23,8	1,068	0,6993	24,04	21,62	343,8	0,1464	0,4078	"
35	17,3	1,048	0,5462	17,85	18,09	326,8	0,1464	0,4478	"
36	22,78	1,066	0,6852	26,25	20,58	383,0	0,1538	0,4015	X. 30,7
37	23,60	1,064	0,6810	21,81	19,81	320,6	0,1305	0,4074	"
38	23,1	1,066	0,7110	25,44	23,50	357,8	0,1668	0,4663	XI. 30
39	22,7	1,064	0,6972	23,05	24,70	330,6	0,1668	0,5046	"
40	22,0	1,061	0,5803	23,54	14,37	405,7	0,1519	0,3745	XII. 18,3
41	21,5	1,061	0,5982	23,09	17,33	386,0	0,1473	0,3816	"
42	21,9	1,061	0,5888	22,86	15,17	388,2	0,1439	0,3706	"
43	21,2	1,059	0,6016	23,43	19,22	389,4	0,1601	0,4112	"
44	23,8	1,067	0,7404	27,60	8,00	372,8	0,1786	0,4791	XIII. 29,6
45	24,6	1,067	0,8004	27,33	7,14	341,5	0,1576	0,4614	"

Sang art., 29 jours après le sang 18; puis une saignée suivie d'une inj. de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art., tiré 1/2 heure après l'inj.

Sang art.; puis une saignée suivie d'une inj. de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art., tiré 1/2 heure environ après l'inj.

Sang art.; puis saignée avec inj. de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art., tiré 1/2 h. après.

Sang art.; puis saignée avec inj. de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art., tiré 3/4 d'h. après.

Sang art.; puis saignée avec inj. de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art., tiré 3/4 d'h. après.

Sang art. } puis saignée avec inj.
Sang de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée } de *ClNa* à 0,7 ‰.
Sang art. } tiré environ 1 h. après
Sang de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée } 29—30.

Sang art.; puis obturation de la veine cave entre les veines iliaque et rénale.
Sang de la partie obturée de la veine cave, tiré 4' après l'obturation.
A la fin de l'obturation, saignée avec inj. de *ClNa* à 0,7 ‰: sang art., tiré 20' après.

Sang art.
Sang art., 15' après inhalation d'un air renfermant $O = 8,6\%$, $CO^2 = 0,7\%$, $Az = 90,7\%$.

Sang art.
Sang art., 12' après inhalation d'un air contenant $O = 8,9\%$, $CO^2 = 0,3\%$, $Az = 90,8\%$.

Sang art.
Sang vein., tiré en même temps de la veine cave.
Sang art. } après inhal. d'en air contenant $O =$
Sang vein., tiré en même temps de la veine cave } $8,3\%$, $CO^2 = 0,4\%$, $Az = 91,3\%$.

Sang art., tiré pendant une crampe résultant d'une suffocation.
Sang art., 5' après la cessation de la suffocation.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
N ^o	Résidu %.	Densité.	% de Fer.	Vol. % de O ₂ .	Vol. % de CO ₂ .	Oxygène par gr. de Fe.	<i>a_{ox}</i> .	<i>a_{fe}</i> .	N ^o et poids de l'animal en kilog.
46	24,6	1,071	0,7431	28,52	23,38	383,8	0,1645	0,4287	XIV. 37
47	25,1	1,071	0,7539	29,42	20,39	395,9	0,1688	0,4264	"
48	18,9	1,053	0,5582	19,07	26,99	341,7	<i>0,3152</i>	<i>0,9225</i>	XV. 26
49	24,5	1,069	0,6477	28,14	16,68	434,6	0,1382	0,3180	XVI. 27,2
50	24,5	1,066	0,6930	28,16	10,23	406,4	0,1491	0,3668	"
51	24,6	1,070	0,7808	27,91	19,20	357,5	0,1350	0,3776	XVII. 46,2
52	24,6	1,069	0,7748	27,75	14,00	358,1	0,1333	0,3723	"
53	23,6	1,067	0,5773	26,65	8,71	461,7	0,1937	0,4195	XVIII. 13
54	22,2	1,063	0,6576	24,74	7,51	376,1	0,2125	0,5648	"
55	21,6	1,061	0,7024	24,01	26,79	341,9	0,1491	0,4360	XIX. 29,5
56	21,6	1,060	0,6881	23,60	19,07	343,1	0,1670	0,4870	"
57	21,5	1,059	0,6799	23,63	20,10	347,5	0,1596	0,4594	"
58	22,9	1,061	0,6696	24,53	17,78	366,4	0,1726	0,4709	"
59	22,2	1,063	0,6991	24,65	8,81	352,6	0,1679	0,4761	"
60	21,3	1,060	0,6466	24,13	14,44	373,1	0,1796	0,4812	XX. 15,5
61	20,7	1,058	0,6356	22,17	6,50	348,7	0,1781	0,5106	"
62	19,9	1,055	0,6308	20,68	22,68	327,8	<i>0,2730</i>	<i>0,8327</i>	XXI. 34,8
63	19,7	1,055	0,7343	20,14	14,67	274,3	<i>0,2826</i>	<i>1,030</i>	"
64	23,0	1,064	0,8161	26,8	11,52	328,6	<i>0,2713</i>	<i>0,8259</i>	XXII. 6
65	24,5	1,068	0,6994	28,13	5,34	402,2	<i>0,2734</i>	<i>0,6797</i>	"
66	23,4	1,066	0,7271	27,22	14,32	374,3	0,1870	0,4996	XXIII. 17,5
67	21,8	1,062	0,6308	23,97	24,52	379,9	0,1265	0,3329	XXIV. 26
68	22,1	1,063	0,5994	24,39	25,30	407,0	0,1379	0,3389	"
69	22,0	1,063	0,6113	24,35	"	398,4	0,1366	0,3430	"
70	24,7	1,068	0,7528	28,08	13,82	373,0	0,1374	0,3683	XXV. 20
71	24,1	1,068	0,7124	27,30	17,14	383,2	0,1365	0,3561	"
72	24,6	1,069	0,7783	28,12	11,54	361,3	0,1339	0,3706	"
73	"	1,068	"	28,84	6,58	"	0,1413	"	"

Sang art.

Sang art., tiré dans la dernière phase de la suffocation. L'animal est mort pendant l'opérat.

Sang art.

Sang art.

Sang tiré en même temps de la veine cave.

Sang art.

Sang tiré en même temps de la veine cave } Curare.

Sang art.; puis obturation d'abord de l'aorte et ensuite de la veine cave.

Sang de la veine cave obturée, 4' après l'obturation.

Sang art.

Sang tiré en même temps de la veine cave; puis obturation de l'aorte.

Sang de la veine cave, 3' après l'obturation de l'aorte

Sang de la veine cave, 30' après l'obturation de l'aorte.

Sang art., 2' après la fin de l'obturation.

Sang art.; puis obturation de l'aorte.

Sang art. pendant l'obturation, 1 h. après 60.

Sang art.; puis obturation de l'aorte.

Sang art. pendant l'obturation, 1 h. après 62.

Sang art.

Sang de la veine porte après qu'elle avait été liée pendant peu de temps.

Sang art. Empoisonnement par le curare.

Sang art.; puis inj. successive de 40 centig. morphine.

Sang art., tiré pendant la narcose morphinique 3 h. après 67.

Sang de la veine cave, tiré en même temps que 63.

Sang art.

Sang tiré en même temps de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée.

Puis inj. intravein. d'une culture pyocyan. stéril. Coma, aucune élévat. de tempér. Sang art.

Sang tiré en même temps que 72 de l'extrém. périph. d'une veine cervicale coupée.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
N ^o	Résidu %	Densité.	% ₁₀₀ de Fer.	Vol. % ₁₀ de O ₂ .	Vol. % ₁₀ de CO ₂ .	Oxygène par gr. de F _e .	<i>α_{ox}</i> .	<i>α_{fe}</i> .	N ^o et poids de l'animal en kilog.
74	22,1	1,062	0,6226	23,59	24,42	379,0	0,1566	0,4116	XXVI. 41,5
75	21,7	1,062	0,6404	23,43	23,84	365,9	0,1650	0,4510	"
76	21,5	1,061	0,6041	23,15	21,73	383,3	0,1282	0,3346	"
77	21,8	1,063	0,6492	23,53	16,83	362,4	0,1560	0,4305	"
78	20,3	1,058	0,5641	20,94	12,80	371,2	0,1252	0,3374	"
79	21,9	1,060	0,4866	22,75	19,03	467,5	"	"	XXVII. 27
80	21,6	1,059	0,5414	22,71	12,86	419,6	"	"	"
81	21,6	1,060	0,4200	23,07	19,81	549,4	"	"	"
82	21,3	1,060	0,5427	23,16	14,29	426,8	"	"	"

Tableau B. Expé

Dilu

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
N ^o	Résidu %.	Hgb %.	Oxygène total.	Oxygène absorbé par l'eau.	Oxygène absorbé par Hgb.	Oxygène par 100 gr. Hgb.
83	14,1	9,17	10,69	0,20	10,49	114
84	2,47	1,246	1,974	0,50	1,474	118
85	1,75	1,172	2,061	0,50	1,561	133
86	19,45	15,81	20,58	0,20	20,38	129
87	2,738	1,714	2,620	0,50	2,120	124
88	24,61	17,38	26,10	0,20	25,90	149
89	8,09	5,417	8,375	0,40	7,975	147
90	7,35	5,191	8,265	0,40	7,865	152

-
- Sang art. Tempér. de l'animal, 39° } puis inj. de 16 centig. cocaïne.
 Sang tiré en même temps de la veine cave } Crampes.
 Sang art. pendant l'empoisonnement par la cocaïne, $\frac{3}{4}$ d'h. après 74—75.
 Sang tiré en même temps de la veine cave. Tempér. de l'animal, 39°,9.
 Sang art. tiré comme dernière portion d'une hémorragie mortelle survenue aussitôt
 après 76—77.
- Sang art. Tempér. 39°,6 } puis inj. successive de 10 cc. d'une
 Sang tiré en même temps de la veine cave } culture pyocyanique stérilisée.
 Sang art. tiré pendant l'empoisonnement pyocyanique, 2 h. $\frac{3}{4}$ après 79.
 Sang tiré en même temps de la veine cave. Tempér. 40°,6.

riences in vitro.

tions.

Sang d'un chien anémique.

Même sang, dilué environ 8 fois avec une solution de $ClNa$ à 0,7 %.

Même sang, dilué environ 8 fois avec une solution de Na^2CO^3 à 0,05 %.

Sang d'un chien.

Même sang, dilué 10 fois avec une solution de $ClNa$ à 0,7 %.

Sang art.

Même sang, dilué environ 3 fois avec une solution de $ClNa$ à 0,7 %.

Même sang, dilué environ 3 fois avec de l'eau.

				Poi
I.	II.	III.	IV.	
N ^o	Hgb %.	Oxygène Vol. %.	Oxygène par 100 gr. Hgb.	
91	16,0	22,09	138	30 cent. cub. sang art. + 1 cc. <i>CINa</i>
92	16,0	22,01	138	30 cc. même sang + 1 cc. cocaïne
93	16,0	22,03	138	30 cc. même sang + 1 cc. morphine
94	13,15	22,75	173	Sang art.
95	11,16	21,23	190,2	40 cc. même sang + 5 cc. d'une culture

Hémoglo

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
N ^o	Hgb %.	Densité.	Fer par 100 gr. Hgb.	Oxygène. Vol. %.	Oxygène par 100 gr. résidu.	Oxygène par gr. de fer.	<i>car.</i>	<i>afe.</i>	<i>ar.</i>
96	13,54	1,034	0,359	17,82	131,6	366,5	0,1841	0,5023	0,1399
97	14,11	1,035	0,364	17,41	123,4	339,0	0,1594	0,4704	0,1293
98	9,62	1,023	0,367	12,66	131,6	358,7	0,1413	0,3938	0,1073
99	9,58	1,023	0,357	13,42	140,1	392,5	0,1899	0,4826	0,1352
100	15,75	1,039	0,351	20,54	130,4	371,6	0,1563	0,4207	0,1199
101	15,32	1,038	0,362	19,69	128,6	355,6	0,1486	0,4187	0,1155
102	16,22	1,040	0,380	21,41	132,0	347,5	0,1737	0,4999	0,1316
103	13,52	1,034	0,364	17,34	128,2	354,6	0,1394	0,3978	0,1100

Pour examiner d'une manière plus méthodique les expériences sur la teneur spécifique du sang en oxygène mentionnées dans le tableau qui précède, nous les diviserons dans les groupes suivants :

sons.

à 0,7 ‰ }
 à 4 ‰ } séjour de 1 h. dans un thermostat à 38°.
 à 5 ‰ }

pyocyannique } séjour de 1 h. dans un thermostat à 38°.

bines.

Hémoglobine extraite du sang 38.
 — — — 39.

Hémoglobine extraite du sang 67.
 — — — 68.

émoglobine extraite du sang 29.
 — — — 31.
 — — — 32.

Hémoglobine extraite du sang 53.

I. Expériences sur le sang artériel normal de différents individus.

II. Comparaison entre le sang artériel normal et le sang veineux normal tirés simultanément chez le même individu.

sans que la circulation du sang dans les vaisseaux en soit troublée.

III. Expériences sur la teneur spécifique du sang en oxygène avant et après une saignée.

IV. Expériences sur le changement apporté dans cette teneur spécifique par l'inhalation d'un air pauvre en oxygène et par la suffocation.

V. Expériences sur l'influence de diverses substances toxiques (curare, morphine, cocaïne, culture pyocyannique) sur la teneur spécifique du sang en oxygène.

VI. Ce groupe comprend un mélange d'expériences de diverse nature qu'on a surtout entreprises pour s'orienter dans des recherches subséquentes. Telles sont les expériences faites sur du sang tiré en partie d'une grosse veine obturée, en partie de l'extrémité périphérique d'une plus petite veine coupée. On trouve en outre dans ce groupe des expériences sur les changements apportés dans le sang artériel par l'obturation de l'aorte, et une autre sur le sang de la veine porte.

VII. On a, dans ce groupe, établi une comparaison entre divers échantillons de sang et les hémoglobines qui en ont été extraites.

Dans l'expérience XIX, le sang des nos 57, 58 et 59 a été tiré dans des conditions très incertaines. Celui des nos 57 et 58 a été tiré à l'aide d'un cathéter introduit par la veine fémorale dans le haut de la veine cave; l'aorte était obturée, et on voulait en même temps obturer la veine cave au-dessus du point d'où le sang était tiré, mais cela n'a pas réussi. Le sang veineux n'est donc pas celui d'une veine obturée, mais provient surtout de la partie antérieure du corps, dont le système artériel n'était pas obturé. Le sang du n° 59 devait être du sang artériel tiré pendant une obturation de l'aorte, mais l'obturation a fait défaut quelques minutes avant la prise de sang.

Dans les tableaux spéciaux qui suivent, les expériences portent des numéros correspondant à ceux du tableau général, et les rubriques y sont aussi les mêmes; on a seulement, pour éviter les fractions, multiplié par 1000 les nombres des rubriques α_{oz} et α_{fe} . En outre, de même que dans le tableau

général, les résultats obtenus avec l'appareil de Glan sont imprimés en italique. Dans les tableaux, *A* signifie sang artériel et *V* sang veineux.

I. Sang artériel normal.

Le tableau suivant renferme toutes les expériences faites sur le sang artériel normal de différents individus.

Tableau I.

N ^o d'ordre.	N ^o du tableau.	Oxygène par gr. <i>Fe</i> .	<i>a_{cor}</i> .	<i>a_{te}</i> .	<i>Fe</i> dans 100 c. cb. sang en millig.	Poids de l'animal.
1	79	468	"	"	49	27
2	33	437	141	324	56	7
3	49	435	138	318	65	27
4	40	406	152	375	58	18
5	25	401	<i>269</i>	<i>672</i>	51	3
6	23	390	<i>259</i>	<i>665</i>	60	31
7	29	386	155	401	74	54
8	46	384	165	429	74	37
9	36	383	154	402	68	31
10	67	380	127	333	63	26
11	74	379	156	412	62	42
12	60	373	180	481	65	16
13	70	373	137	368	75	20
14	38	358	167	466	71	30
15	27	353	<i>279</i>	<i>791</i>	59	11
16	8	342	<i>271</i>	<i>792</i>	65	16
17	48	342	<i>315</i>	<i>923</i>	56	26
18	21	337	<i>274</i>	<i>813</i>	63	4
19	19	331	<i>288</i>	<i>871</i>	69	5
20	64	329	<i>271</i>	<i>826</i>	82	6
21	1	328	<i>259</i>	<i>789</i>	67	15
22	62	328	<i>273</i>	<i>833</i>	63	35

La teneur spécifique en oxygène présente des différences allant de 328 à 468; le plus grand écart est donc de 140, soit de 30 % environ. L'écart le plus grand pour α_{ox} (la quantité d'oxygène par unité de lumière absorbée) est donné par les expériences faites avec l'appareil de Vierordt-Krüss, où le maximum est de 180 et le minimum de 127; il est donc de 53, soit 30 % environ.

Le rapport entre la teneur spécifique du sang en oxygène et son absorption de la lumière se conçoit le mieux à l'aide d'une représentation graphique comme celle de la Fig. 1, où l'on a pris pour abscisses les numéros d'ordre des 22 expériences du tableau et pour ordonnées, en partie la teneur spécifique en oxygène (O par gramme de Fe), ce qui donne la courbe tracée avec un trait plein, en partie les valeurs de α_{fe} ; on obtient pour α_{fe} deux courbes dont l'une, pointillée, représente les expériences faites avec l'appareil de Glan, et l'autre, formée de traits et de points, celles faites avec l'appareil de Vierordt-Krüss. Les nombres inscrits le long de l'axe des ordonnées indiquent respectivement les quantités d'oxygène par gramme de fer et les valeurs de α_{fe} d'après le tableau; toutefois celles de ces dernières valeurs qui se rapportent à l'appareil de Glan sont divisées par 2 pour rendre la représentation graphique plus claire. La courbe de la teneur spécifique en oxygène est bien régulière depuis son maximum jusqu'à son minimum, ce qui prouve que les grandes variations de ce facteur ne sont pas dues à quelques déterminations anormales. Les courbes de α_{fe} présentent de grandes irrégularités; cependant il semble certainement résulter de ces deux courbes cette règle générale, que α_{fe} et, par conséquent la quantité de fer par unité de lumière absorbée, sont d'autant plus grands que la teneur spécifique en oxygène est plus faible. En d'autres termes, moins il y a d'oxygène par gramme de fer, moins est grande l'absorption de la lumière

par gramme de fer. Nous savons par un mémoire précédent¹⁾ que précisément la même règle est applicable à des hémoglobines dont la teneur en oxygène est différente. L'opinion à laquelle nous avons été conduit

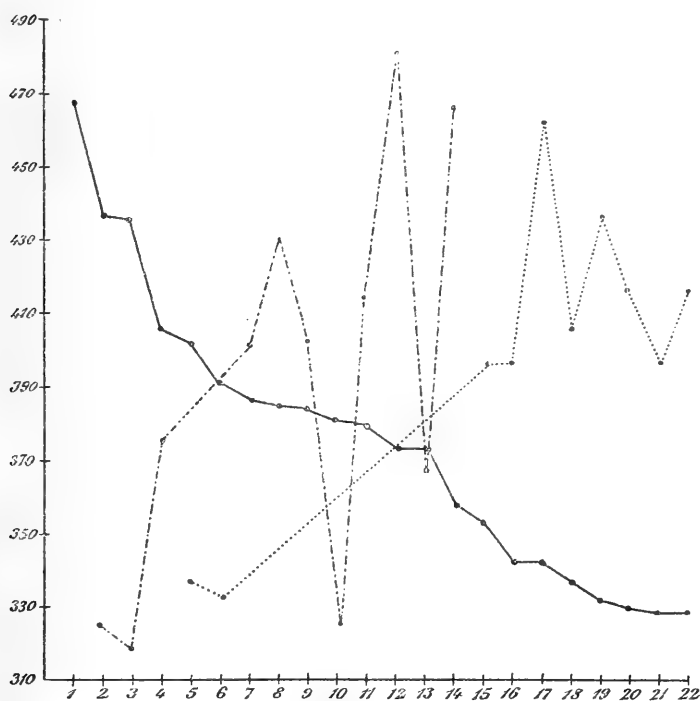


Fig. 1.

dans l'introduction de ce mémoire, à savoir que la différence de la teneur spécifique en oxygène était due à la présence dans le sang d'hémoglobines plus ou moins riches en oxygène, trouve ainsi sa confirmation dans nos recherches sur l'absorption de la lumière par le sang. Lorsque, dans ce qui suit,

¹⁾ Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène.

nous disposerons d'un nombre suffisant d'expériences, nous retrouverons le même rapport entre l'oxygène, le fer du sang et son absorption de la lumière; mais si les expériences sont en petit nombre, nous ne pourrons donner aucun éclaircissement sur cette question à cause des nombreux écarts de la règle que nous rencontrons partout. Les causes possibles de ces écarts ont été suffisamment exposées dans l'introduction de ce mémoire (p. 248).

En résumé, la teneur spécifique du sang en oxygène dans le sang artériel normal de différents individus est très variable.

II. Sang artériel et sang veineux à l'état normal.

Le tableau ci-contre comprend 10 expériences faites sur 5 individus différents. Le sang artériel a été tiré d'une carotide ou d'une artère fémorale, en même temps que le sang veineux l'a été, comme il suit, de la partie inférieure de la veine cave, à sa bifurcation dans la veine iliaque: un cathéter élastique ordinaire a été introduit par une des veines fémorales dans la veine cave, un peu au-dessus de la bifurcation; puis, à travers le cathéter, on a, à l'aide d'une seringue, tiré lentement un échantillon de sang. On a ainsi, dans ces expériences, comparé le sang artériel avec du sang veineux coulant librement et provenant en majeure partie des veines musculaires.

La teneur spécifique en oxygène est partout plus faible dans le sang veineux que dans le sang artériel correspondant; les différences sont respectivement de 48, 28, 20, 13 et 7 et (voir le tableau) d'autant plus grandes que la valeur absolue de la teneur spécifique en oxygène est elle-même plus grande. En outre on remarquera que, dans aucune des expériences, la proportion pour cent du fer n'est la même dans le sang

Tableau II.

N ^o du tableau général.	Oxygène par gr. <i>Fe</i> .	<i>a_{ox}</i> .	<i>a_{fe}</i> .	<i>Fe</i> dans 100 cch. sang en millig.	Vol. % d'oxygène dans le sang.	
79	468	"	"	"	"	A.
80	420	"	"	"	"	V.
49	435	138	318	65	28,1	A.
50	406	149	367	69	28,2	V.
40	406	152	375	58	23,5	A.
41	386	147	382	60	23,1	V.
74	379	157	412	62	23,6	A.
75	366	165	451	64	23,4	V.
8	342	271	792	65	22,3	A.
9	335	254	758	61	20,6	V.

artériel et le sang veineux, et qu'il n'y a pas de rapport simple entre le fer et le résidu, circonstance que nous constaterons encore à un plus haut degré dans les expériences sur les effets de la saignée. Par contre, la capacité respiratoire du sang (vol. % d'oxygène) présente dans presque tous les cas une très grande conformité dans le sang artériel et le sang veineux.

L'absorption de la lumière (voir a_{ox} et a_{fe}) n'est pas la même dans les deux espèces de sang; a_{fe} est, en général, maximum dans le sang veineux, où la quantité d'oxygène par gramme de fer est moindre; nous en avons donné l'explication dans le groupe I.

En résumé, la teneur spécifique en oxygène est plus faible dans le sang veineux de la partie inférieure de la veine cave que dans le sang artériel tiré simultanément chez le même individu.

III. Effet de la saignée.

Après avoir constaté dans ce qui précède que la teneur spécifique en oxygène du sang chez différents individus n'a pas besoin d'avoir la même valeur, nous allons considérer ici des expériences qui tendent à produire un changement dans cette grandeur chez le même individu.

Les saignées fournissent un bon moyen pour provoquer de pareils changements. L'effet en a été étudié sur 9 individus; chez 8 d'entre eux, dont quelques-uns ont été, à plusieurs reprises, l'objet de cette étude, elles ont constamment produit un effet de même nature. Le neuvième seul ne s'est pas laissé influencer par des saignées; on a fait en tout 8 déterminations sur des échantillons de sang tirés chez cet individu et, dans tous, l'hémoglobine n'a pour ainsi dire éprouvé aucun changement.

Ces expériences n'ont guère été faites que sur du sang artériel; suivant la manière dont on a procédé, elles se divisent en 2 groupes. Dans le premier, après avoir tiré un échantillon de sang pour en déterminer la teneur en oxygène et, au besoin (chez de grands animaux), pratiqué une saignée, on a abandonné l'animal à lui-même pendant quelques jours, et fait ensuite une nouvelle détermination; dans un cas, on a laissé les éléments du sang se régénérer pendant 1 mois, et puis procédé à un nouvel examen du sang. Les expériences de ce groupe sont réunies dans le tableau III a. Dans celles du second groupe, que comprend le tableau III b, après avoir tiré un échantillon de sang et en outre pratiqué une saignée, on a, d'une solution de chlorure de sodium à 0,7 % et chauffée à 38°, injecté une quantité correspondant au sang perdu par l'animal, et, au bout d'une demi-heure ou d'une heure, tiré de nouveau un échantillon de sang.

A l'exception des expériences n° 8—15 faites sur le chien H, où la teneur spécifique en oxygène du sang artériel s'est

Tableau III a.

N ^o du tableau général.	% du résidu.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	<i>a_{ox.}</i>	<i>a_{fe.}</i>	N ^o de l'animal.	
16	23,2	"	"	288	"	III.	A. Normal.
17	19,0	58	316	249	787	"	A. 4 jours après 16.
18	16,0	44	318	258	812	"	A. 6 — — —
19	21,2	69	331	288	871	"	A. 29 — — —
4	20,7	67	328	259	789	I.	A. Normal.
4	16,1	44	316	270	856	"	A. 4 jours après 4.
6	13,3	33	304	274	924	"	A. 8 — — —
8	20,9	65	342	271	792	II.	A.) Normal.
9	20,4	61	335	254	758	"	V.)
10	16,1	43	313	306	893	"	A.) 6 jours après 8.
11	16,4	45	318	263	756	"	V.)
12	15,9	42	351	277	781	"	A. 12 jours après 8.
14	17,1	48	316	280	807	"	A. 16 — — —

Tableau III b.

N ^o du tableau général.	% du résidu.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	<i>a_{ox.}</i>	<i>a_{fe.}</i>	N ^o de l'animal.	
25	19,5	51	401	269	672	VI.	A. normal.
26	12,2	38	301	261	865	"	A. anémique.
23	21,5	60	390	259	665	V.	A. normal.
24	14,3	41	294	235	799	"	A. anémique.
29	25,4	74	386	155	401	VIII.	A. normal.
31	20,9	63	361	138	382	"	A. anémique.
27	20,1	59	353	279	791	VII.	A. normal.
28	12,9	39	314	278	885	"	A. anémique.
21	20,3	63	337	274	813	IV.	A. normal.
22	15,4	55	244	236	969	"	A. anémique.
19	21,2	69	331	288	871	III.	A. normal.
20	13,2	47	225	245	1092	"	A. anémique.
14	17,1	48	316	280	807	II.	A. normal.
15	14,1	37	354	280	792	"	A. anémique.

maintenue à peu près constante ou a augmenté un peu, la saignée, dans toutes les autres, a déterminé une décroissance quelquefois très considérable de cette grandeur.

En même temps (excepté dans 29—30), la valeur de α_{fe} a augmenté, parfois même tellement que α_{ox} n'a pas varié, comme cela arrive aussi en certains cas, dans le passage d'une solution d'hémoglobine de la modification γ à la modification β^1 . En général, cependant, α_{ox} (oxygène par unité de lumière absorbée) décroît par l'effet de la saignée, entre autres, par exemple, dans les expériences 16—19, où l'on voit en outre que les changements dus à la régénération du sang agissent en sens contraire de ceux qui sont produits par la saignée.

Les différences qui ont été observées dans la teneur spécifique en oxygène entre les échantillons de sang 29—31, se sont à peu près reproduites dans les hémoglobines qui en proviennent (voir le groupe VII).

Comme nous l'avons mentionné dans le groupe précédent, la quantité de fer contenue dans le sang avant et après la saignée n'est pas toujours proportionnelle au poids du résidu (voir, par exemple, n° 1 et 6).

La perte de sang qui est nécessaire pour produire dans le sang les changements mentionnés plus haut n'est pas considérable. Dans aucun cas elle n'a dépassé la moitié de la quantité totale de sang; une perte de $\frac{1}{5}$, dans 21—22, a produit un effet très marqué, et, dans une autre expérience, cet effet était encore sensible après une perte de $\frac{1}{7}$ (voir 29—31). Mais il faut ici s'attendre à rencontrer de grandes différences individuelles, comme le montrent les expériences faites sur le chien II. Ces expériences présentent bien une grande régularité, mais le résultat comparé avec celui qu'ont donné les autres individus est tout différent; d'un autre côté, un pareil

¹⁾ Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène, p. 222, Exp. 1.

écart constant chez un individu déterminé tend à confirmer l'exactitude de notre méthode.

Les expériences 9—11 sont les seules où, en même temps que le sang artériel, on ait examiné le sang veineux en circulation; mais elles ont été faites sur le chien II, qui était insensible à l'action de la saignée.

Les changements apportés par une saignée dans la matière colorante du sang ne sont pas dus à la simple dilution du sang, mais doivent être attribués à des réactions qui s'opèrent dans l'organisme, car on ne peut les produire par des dilutions correspondantes faites *in vitro*. Les expériences relatives à cette question portent dans le tableau général les n^{os} 83—90. Les dilutions doivent naturellement être telles que les globules du sang ne soient pas altérés, puisque autrement la concentration de l'hémoglobine serait modifiée¹⁾. En diluant 1 volume de sang avec 2 volumes de *ClNa* à 0,7 %, on a trouvé dans un cas (n^o 88—89) que la quantité d'oxygène par 100 gr. d'hémoglobine est seulement tombée de 149 à 147 cent. cub.; dans les n^{os} 83—85, la dilution avec 7 volumes de *ClNa* l'a fait croître de 114 à 118 cent. cub.; mais si l'on dilue le même sang avec une solution de Na^2CO^3 à $\frac{1}{20}$ %, qui dissout l'hémoglobine, la quantité d'oxygène absorbée est bien plus grande, sans doute parce que la concentration de l'hémoglobine était alors beaucoup plus faible que lorsqu'elle était renfermée dans le stroma des globules du sang.

En résumé, la saignée diminue la teneur spécifique en oxygène du sang artériel.

¹⁾ Relativement à l'influence d'un changement de concentration sur l'absorption de l'oxygène, voir: Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène p. 216.

IV. Effet de l'inhalation d'un air pauvre en oxygène et de la suffocation.

Dans les expériences du tableau IV a on a d'abord tiré un échantillon de sang de l'animal, puis, pendant $\frac{1}{4}$ d'heure ou $\frac{1}{2}$ heure, on lui a fait, par une soupape, respirer un air à 9 % environ d'oxygène venant d'un grand spiromètre; enfin, pendant l'inhalation de cet air pauvre en oxygène, on lui a tiré un nouvel échantillon de sang.

Tableau IV a.

N° du tableau général.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	<i>a_{or.}</i>	<i>a_{ve.}</i>	
36	69	383	154	402	A. normal.
37	68	321	131	407	A. inhalation de 8,6 % O.
38	71	358	167	466	A. normal.
39	70	331	167	505	A. inhalation de 8,9 % O.
40	58	406	152	375	A.) normal.
41	60	386	147	382	V.)
42	59	388	144	371	A.) inhalation de 8,3 % O.
43	60	389	160	411	V.)

La teneur spécifique en oxygène dans le sang artériel est diminuée par l'inhalation d'un air pauvre en oxygène. La quantité de fer se maintient pour ainsi dire constante; la capacité respiratoire est donc modifiée.

Dans les expériences 40—43, le sang artériel et le sang veineux de la veine cave ont été examinés en même temps (comme dans le groupe II, p. 266). Tandis que la teneur spécifique en oxygène, dans le sang artériel, est descendue de 406 à 388, elle s'est, pour ainsi dire, maintenue constante dans le sang veineux (386—389).

Relativement à l'absorption de la lumière, qui, pas plus que dans les autres expériences n'a été constante ici, nous n'avons pu déduire aucune règle spéciale de nos déterminations.

Des échantillons de sang 38—39 on a extrait des hémoglobines qui, relativement à leur teneur spécifique en oxygène, présentent la même différence (voir groupe VII) que le sang des numéros correspondants (28 d'une part et 27 de l'autre).

Le tableau IV b comprend 2 expériences relatives à l'influence de la suffocation sur les changements dont il s'agit ici dans le sang. Dans le premier cas, on a d'abord tiré un échantillon de sang pendant les crampes résultant de la suffocation, et un autre 5 minutes après que l'animal respirait de nouveau librement et tranquillement. Dans le dernier, après avoir tiré un échantillon de sang artériel et obturé ensuite la trachée de l'animal, on en a tiré un second un moment avant que la mort survînt.

Tableau IV b.

N ^o du tableau général.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	<i>a_{ar.}</i>	<i>a_{tr.}</i>	
44	74	373	179	479	A. suffocation.
45	80	342	158	461	A. normal.
46	74	384	165	429	A. normal.
47	75	396	169	426	A. suffocation.

En résumé:

1) Dans l'inhalation d'un air pauvre en oxygène, la teneur spécifique en oxygène diminue dans le

sang artériel, tandis qu'elle se maintient constante dans le sang veineux.

2) Pendant la suffocation, la teneur spécifique du sang en oxygène est augmentée.

V. Empoisonnements.

Relativement aux expériences que contient le tableau V, nous ferons les remarques suivantes. Dans l'expérience avec le curare, n° 53, la respiration artificielle était très incomplète à cause d'une fuite survenue dans une des soupapes. Dans l'expérience avec la morphine, l'animal, qui pesait 21 kilog., a reçu en tout, dans l'espace de 3 heures, une injection sous-cutanée de 40 centig. de morphine. L'animal employé dans l'expérience avec la cocaïne pesait 42 kilog. et on lui a injecté sous la peau 16 centig. de ce poison; il s'est produit de fortes crampes et la température s'est élevée de 39°,6 à 39°,9. Après la cessation des crampes, on a tiré simultanément un échantillon de sang artériel (76) et de sang veineux de la veine cave (77); puis on a fait périr l'animal par hémorrhagie, et recueilli la dernière partie du sang (78) pour l'analyser; il ne renfermait que 56 de fer, tandis que le sang tiré d'abord en contenait 60, et la teneur spécifique en oxygène du dernier échantillon (78) présentait le changement que produit l'anémie (voir groupe III). L'empoisonnement même n'a, pour ainsi dire, apporté aucun changement dans la teneur spécifique en oxygène du sang veineux et du sang artériel; mais, dans ce dernier, à l'inverse du sang veineux circulant en même temps dans la veine cave, l'absorption de la lumière a subi un grand changement, car la valeur de α_{ox} est tombée de 156 à 128; l'exactitude de ce singulier résultat, qui provisoirement doit rester sans explication, a été confirmée par le fait qu'il s'est reproduit dans 78, bien que les deux échantillons aient été analysés indépendamment l'un de l'autre. Quant à

l'empoisonnement par une culture pyrocyanique stérilisée, il en a d'abord été injecté dans une veine une assez forte dose dans 70—72, et il en est résulté un état comateux, mais sans élévation de température. Dans les expériences 79—82, on a, dans un autre animal, injecté successivement sous la peau 10 cent. cub. d'une nouvelle culture stérilisée, et la température s'est élevée de 39°,6 à 40°,6. L'animal n'était pas lié, mais est resté librement debout, de sorte que les échantillons de sang artériel et de sang veineux ont été tirés dans des conditions aussi normales que possible. J'ai constaté après l'empoisonnement une forte diminution de la teneur en fer du sang artériel, tandis que le résidu n'a pas varié. La proportion du fer dans le sang veineux circulant en même temps dans la veine cave s'est maintenue constante. Pour plus de certitude, on a alors repris la détermination du fer dans 81—82, mais est arrivé au même résultat.

Tableau V.

N° du tableau général.	% du résidu.	Fe dans 100 cub sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	$\alpha_{ox.}$	$\alpha_{fe.}$	
53	23,6	58	462	194	420	A. Curare
66	23,4	73	374	187	500	A. Curare.
51	24,6	78	358	135	378	A.) Curare.
52	24,6	77	358	133	372	V.)
55	21,6	70	342	149	436	A.) Curare.
56	21,6	69	343	167	487	V.)
67	21,8	63	380	127	333	A. normal.
68	22,1	60	407	138	339	A.) Morphine.
69	22,0	61	398	137	343	V.)
74	22,1	62	379	156	412	A.) normal.
75	21,7	64	366	165	451	V.)
76	21,5	60	383	128	335	A.) Cocaine.
77	21,8	65	362	156	431	V.)
78	20,3	56	371	125	337	A. anémique. Cocaine

N° du tableau général.	% du résidu.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	cor.	aje.	
70	24,3	75	373	137	368	A. normal.
72	24,6	71	361	134	356	A. Pyocyan. intra-veineux.
79	21,9	49	468	"	"	A. } normal.
80	21,6	54	420	"	"	V. }
81	21,6	42	549	"	"	A. } Pyocyan. inj. sous-
82	21,3	54	427	"	"	V. } cutanée.

Les changements apportés dans le sang par la morphine se retrouvent dans les hémoglobines extraites de 67 et 68 (voir groupe VII). Tandis que la différence dans la teneur spécifique en oxygène était de 27 pour les échantillons de sang, elle est de 34 pour les hémoglobines.

J'ai fait quelques expériences *in vitro* (voir le tableau général n° 91—95) pour déterminer l'action de la morphine, de la cocaïne et d'une culture pyocyanique stérilisée sur le sang. Les deux premiers poisons n'ont exercé aucune influence sur l'absorption de l'oxygène par le sang; le changement constaté plus haut dans la teneur spécifique en oxygène n'est donc pas dû à une action directe sur le sang. Par contre, la culture pyocyanique a donné au sang une teneur spécifique plus grande en oxygène. Mais ce résultat a besoin d'être contrôlé par une nouvelle recherche, non pas tant parce qu'il est dû à une expérience isolée, que parce que j'ai négligé d'examiner si la culture pyocyanique ne fixait pas elle-même de l'oxygène dissociable. J'aurai donc, dans un prochain travail, à revenir sur cette question.

En résumé:

1) Dans l'empoisonnement par le curare, la différence normale dans la teneur spécifique en oxygène,

entre le sang artériel et le sang veineux circulant en même temps dans la veine cave, disparaît. Le sang artériel et le sang veineux sont sous ce rapport identiques.

2) Dans l'empoisonnement par la morphine, la teneur spécifique en oxygène du sang artériel augmente: le sang artériel et le sang veineux présentent sous ce rapport des différences du même genre que dans l'état normal.

3) Dans l'empoisonnement par la cocaïne, la teneur spécifique en oxygène n'est que légèrement modifiée: mais comme elle augmente un peu dans le sang artériel et diminue un peu dans le sang veineux, la différence à cet égard entre le sang artériel et le sang veineux est plus grande après l'empoisonnement (21) qu'avant (13). L'absorption de la lumière est modifiée essentiellement dans le sang artériel et l'est seulement dans celui-ci.

4) Dans l'empoisonnement par une culture pyocyanique, le sang veineux n'est que légèrement modifié; par contre, la teneur spécifique en oxygène augmente beaucoup dans le sang artériel, d'où il suit que la différence, sous ce rapport, entre le sang artériel et le sang veineux est bien plus grande après l'empoisonnement qu'avant.

VI. Expériences diverses.

Le tableau VI a contient 2 expériences sur les changements produits dans le sang par l'obturation d'une grosse veine. Dans les deux cas, la teneur spécifique en oxygène du sang veineux de la partie obturée subit une forte diminution, α_{ox} augmente un peu ou ne varie pas. Dans l'expérience 34, après avoir mis fin à l'obturation, on a pratiqué une saignée

et tiré ensuite un échantillon de sang artériel. Comme dans tous les cas accompagnés d'hémorrhagie, la teneur spécifique en oxygène diminue tandis que α_{fe} augmente. Le rapport entre la teneur du sang en fer et le poids du résidu est surtout à remarquer dans ces expériences; après l'obturation de la veine cave, la proportion $\%$ du résidu dans le sang de la partie obturée reste à peu près la même, tandis que sa teneur en fer croît fortement. Dans l'expérience 35, le poids du résidu a diminué à la suite d'une saignée, mais la teneur en fer du sang artériel a conservé la valeur qu'elle avait au commencement de l'expérience. Les déterminations du fer ont été faites deux fois dans les nos 33 et 35, et elles ont donné des résultats concordants.

Tableau VI a.

N° du tableau général.	$\%$ du résidu.	Fe dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. Fe.	aor.	aje.	
53	23,6	58	462	194	420	A. Curare
54	22,2	66	376	213	565	V. Obturation de la veine cave.
33	22,6	56	437	141	324	A. normal.
34	23,8	70	344	146	408	V. Obturation de la veine cave.
35	17,3	55	327	146	448	A. anémique.

Dans le tableau VI b sont réunies les expériences qui permettent d'établir une comparaison entre le sang artériel et le sang tiré de l'extrémité périphérique d'une petite veine. La teneur spécifique en oxygène est ici partout plus grande dans le sang veineux que dans le sang artériel; mais, conformément aux expériences sur l'hémoglobine (voir le groupe I), α_{fe} (fer par unité de lumière absorbée) est plus petit dans le sang veineux.

Tableau VI b.

N° du tableau général.	% du résidu.	Fe dans 100 cub. sang, en millig.	Oxygène par gr. Fe.	<i>a</i> _{ox.}	<i>a</i> _{ve.}	
29	25,4	74	386	155	401	A. normal.
30	25,4	74	389	148	380	V. Extrm. périph. d'une v. cervicale.
70	24,3	75	373	137	368	A. normal.
71	24,1	71	383	137	356	V. Extrm. périph. d'une v. cervicale.
1	20,7	67	328	259	789	A. normal.
3	21,1	61	373	294	787	V. Extrm. périph. d'une v. fémorale.
4	16,1	44	316	270	856	A. anémique.
5	16,9	43	337	262	776	V. Extrm. périph. d'une v. jugulaire.
6	13,3	33	304	274	924	A. anémique.
7	13,2	30	326	266	815	V. Extrm. périph. d'une v. jugulaire.

En résumant tous les résultats de la comparaison entre le sang artériel et le sang veineux, nous avons trouvé: 1) que, dans le sang artériel normal, la teneur spécifique en oxygène est plus grande que dans le sang veineux circulant en même temps dans la partie inférieure de la veine cave (voir groupe II); 2) que le sang d'une grosse veine obturée comparé avec le sang artériel présente la même différence que le sang veineux normal, mais à un bien plus haut degré, et 3) que le sang de l'extrémité périphérique d'une petite veine coupée a toujours une teneur spécifique en oxygène plus grande que le sang artériel correspondant.

A l'occasion de ces deux derniers résultats, nous rappellerons que les circonstances qui accompagnent l'obturation d'une grosse veine et la ligature d'une petite veine sont en réalité bien différentes. Les 100 cent. cub. de sang que nous employons pour nos recherches, lorsqu'on les tire de l'extrémité périphérique d'une petite veine (la jugulaire externe, par

exemple), viennent d'une région où le sang, à cause des nombreux vaisseaux collatéraux, circule toujours, quoique non normalement; si, au contraire, on les tire, par exemple, de la veine fémorale après obturation de la veine cave, le sang ainsi obtenu a en réalité séjourné assez longtemps dans les vaisseaux.

Si l'on obture l'aorte thoracique à l'aide d'un ballon en caoutchouc, comme il a été indiqué plus haut, le sang artériel subit un changement par suite duquel (entre autres) sa teneur spécifique en oxygène diminue; a_{ox} reste à peu près le même.

Tableau VI c.

N° du tableau général.	% du résidu.	$I'e$ dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. $I'e$.	a_{ox} .	$a_{f'e}$.	
60	21,3	65	373	180	481	A. normal.
61	20,7	64	349	178	511	A. Obturation de l'aorte.
62	19,9	63	329	273	833	A. normal.
63	19,7	73	274	283	1030	A. Obturation de l'aorte.

Une expérience a été faite avec du sang de la veine porte; il a été tiré quelque temps après qu'elle avait été obturée, ce qui peut bien avoir eu de l'influence sur le résultat. La teneur spécifique en oxygène est bien plus grande dans la veine porte que dans le sang artériel tiré en même temps.

Tableau VI d.

N° du tableau général.	% du résidu.	$I'e$ dans 100 ccb. sang en millig.	Oxygène par gr. $I'e$.	a_{ox} .	$a_{f'e}$.	
64	23,0	82	329	271	826	A. normal.
65	24,5	70	402	273	680	V. veine porte.

VII. Comparaison entre les hémoglobines et les échantillons de sang correspondants.

Comme nous l'avons exposé dans l'introduction de ce mémoire, les différences dans la teneur spécifique en oxygène qui ont été constatées dans les échantillons de sang, se retrouvent dans les hémoglobines qui en sont extraites. Par contre, tel n'est pas le cas des différences dans le rapport entre l'absorption de la lumière, l'oxygène et le fer; les causes possibles de ce désaccord sont mentionnées dans l'introduction.

Le tableau VII comprend les expériences auxquelles la comparaison dont il s'agit a donné lieu. On y trouve clairement constaté, pour les échantillons de sang du même individu, le parallélisme ci-dessus mentionné entre le sang et l'hémoglobine; mais on voit en même temps que la valeur absolue de la teneur spécifique en oxygène peut varier dans l'hémoglobine. C'est ainsi que, dans les échantillons 96—97, elle a une teneur spécifique en oxygène un peu plus grande que dans le sang correspondant, et il en est de même dans 103; dans d'autres cas, au contraire, c'est l'inverse. Ces différences sont encore inexplicées.

Tableau VII.

N ^o du tableau général.	Hémoglobine dans 100 ccb.	Oxygène par gr. <i>Fe.</i>	<i>aar.</i>	<i>a/c.</i>	<i>ar.</i>	Oxygène par 100 gr. résidu.	
38	19,2	358	167	466	"	"	A. normal.
96	13,5	367	184	502	140	132	Hémogl. de 38
39	18,8	331	167	505	"	"	A. air pauvre en oxygène.
97	11,1	339	159	470	129	123	Hémoglb. de 39.
67	17,1	380	127	333	"	"	A. normal.
98	9,6	359	141	394	107	132	Hémoglb. de 67.
68	16,2	407	138	339	"	"	A. Morphine.
99	9,6	393	190	483	135	140	Hémoglb. de 68.

N ^o du tableau général.	Hémoglobine dans 100 ccb.	Oxygène par gr. <i>Fe.</i>	<i>o_{ox.}</i>	<i>a_{fe.}</i>	<i>a_{r.}</i>	Oxygène par 100 gr. résidu.	
29	20,1	386	155	401	"	"	A. normal.
100	15,8	372	156	421	120	130	Hémoglb. de 29.
31	17,0	361	138	382	"	"	A. anémique.
101	15,3	356	149	419	116	129	Hémoglb. de 31.
32	20,4	"	154	"	"	"	V. anémique.
102	16,2	348	174	500	132	132	Hémoglb. de 32.
55	19,0	342	149	436	"	"	A. Curare.
103	13,5	355	139	398	110	128	Hémoglb. de 55.

Nous avons montré dans un mémoire précédent que l'acide carbonique, tout aussi bien que l'oxygène, peut former avec l'hémoglobine des combinaisons d'ordre différent. On est donc naturellement conduit à penser que les combinaisons de l'acide carbonique avec l'hémoglobine dans le sang en circulation varient aussi bien que les oxyhémoglobines. Mais on ne saurait tirer, sous ce rapport, des conclusions certaines des indications que fournit le tableau général sur la quantité d'acide carbonique contenue dans le sang, parce que ce gaz, à l'inverse de l'oxygène, se combine avec plusieurs des principes du sang. Toutefois il sera peut-être possible de vérifier par une autre voie l'existence des différentes carbo-hémoglobines, et j'espère pouvoir plus tard publier des recherches sur cette question, en même temps qu'une étude plus détaillée sur le rapport entre la teneur spécifique en oxygène du sang artériel et du sang veineux.

Chapitre II.

I. Sur l'influence de la teneur spécifique en oxygène sur les tensions de l'oxygène dans le sang.

Nous avons vu dans le chapitre précédent, par un grand nombre d'exemples, que la teneur spécifique du sang en oxygène n'est pas constante. Pour comprendre quelle influence cette circonstance exerce sur les tensions de l'oxygène dans le sang, concevons deux échantillons de sang *A* et *B* ayant la même température, qui renferment tous deux la même quantité d'hémoglobine et ont absorbé chacun la même quantité d'oxygène, mais dont la teneur spécifique en oxygène est différente. Supposons que ce dernier facteur soit moindre dans *B*, ou, en d'autres termes, que *B*, à une pression donnée d'oxygène, absorbe moins de ce gaz que *A*; il est alors évident que les tensions de l'oxygène dans nos deux échantillons doivent être différentes, bien qu'ils contiennent tous deux la même quantité d'oxygène par gramme d'hémoglobine, et que la tension doit être plus grande dans *B*, dont la teneur spécifique en oxygène est la plus faible. Toutes choses égales d'ailleurs, la tension dans un échantillon de sang croîtra donc lorsque sa teneur spécifique en oxygène diminue.

En outre, nous avons vu dans le chapitre précédent que la teneur spécifique en oxygène peut être, et est très souvent différente dans les divers systèmes de vaisseaux chez le même animal, et qu'elle se laisse modifier par des interventions (saignée, poisons) qui, *in vitro*, n'exercent, sous ce rapport, aucune action sur le sang. Nous devons donc considérer les changements dans la teneur spécifique en oxygène comme le résultat de processus particuliers dans les tissus de l'organisme.

De ce qui précède se déduit la proposition suivante, qui n'est pas sans importance pour la théorie de la tension des gaz dans le sang.

Les tensions de l'oxygène dans le sang, à une température donnée, ne dépendent pas seulement de la quantité d'oxygène fixée par gramme d'hémoglobine dans le sang; les tissus de l'organisme peuvent en effet, par un changement apporté dans la teneur spécifique en oxygène, donner à une certaine quantité de gaz absorbée par le sang une tension différente, et une tension d'autant plus grande que la teneur spécifique en oxygène est plus faible.

Il y a lieu de croire que ces variations dans la tension jouent un rôle dans la régulation de l'échange respiratoire, et nous trouverons cette supposition confirmée dans ce qui suit.

II. Sur la relation entre les tensions de l'oxygène dans le sang et la quantité d'oxygène qui, dissoute dans le plasma, est, à chaque instant, à la disposition des cellules des tissus.

D'après ce que nous avons vu dans le chapitre précédent, les variations dans la teneur spécifique en oxygène servent à régulariser les tensions de l'oxygène dans le sang. Avant de mieux spécifier, dans ce qui suit, la nature de cette régulation à l'aide d'exemples tirés de nos expériences, nous chercherons à déterminer, aussi brièvement que possible, le rôle des tensions de l'oxygène du sang dans l'échange respiratoire. D'abord il est possible que ces tensions exercent une action sur la marche de l'oxygène entre les tissus et le sang; ce n'est pas qu'elles déterminent cette marche ni même seulement sa direction¹⁾, mais on peut bien admettre qu'elles l'accélèrent ou la retardent suivant les circonstances. Ensuite il est vraisemblable que la grandeur de ces tensions a une influence sur les réactions chimiques qui ont lieu dans le sang même; mais nous ne savons rien de positif à cet égard, pas

¹⁾ Bohr, Compt. rend. CX, p. 198.

plus que nous ne connaissons avec quelque certitude quelle est la portion grande ou petite de l'échange respiratoire qui est due à ces réactions. Notre connaissance du rôle des tensions, sous ces deux rapports, se réduit donc à peu de chose.

Par contre, nous sommes à même de connaître plus exactement ce rôle en ce qui concerne un autre point très essentiel pour l'échange respiratoire. On peut en effet constater qu'il a une importance décisive pour la proportion % d'oxygène contenue dans le plasma, qui est la source directe de ce gaz pour les cellules des tissus. Cette relation, qui jusqu'ici, que je sache, n'a pas suffisamment attiré l'attention, mérite d'être examinée de plus près. Le plasma, qui entoure les globules du sang et constitue un intermédiaire indispensable entre eux et les cellules des vaisseaux, ne renferme lui-même aucune substance dissociable fixant de l'oxygène; aussi absorbe-t-il ce gaz de la même manière que l'eau, c'est-à-dire proportionnellement à la tension et en petite quantité. Par suite de cette dernière circonstance, la plasma ne contient aucune provision d'oxygène de quelque importance; à mesure que les cellules des vaisseaux lui prennent son oxygène, ce dernier doit être remplacé par celui de l'oxyhémoglobine contenu dans les globules du sang, et ce remplacement est pour ainsi dire instantané à cause des conditions favorables de diffusion entre le plasma et les globules sanguins, ceux-ci présentant une grande surface. La tension de l'oxygène dans le plasma dépend donc, à chaque instant, de cette même tension dans les globules du sang; or, le plasma, comme nous l'avons vu, ne renfermant pas de substances qui fixent de l'oxygène, il en résulte que la quantité de ce gaz contenue dans le plasma est directement proportionnelle à la tension que l'oxygène a en tout temps dans le sang. La quantité d'oxygène qui est mise, à chaque instant, à la disposition des cellules, dépend ainsi directement et dans un rapport simple de la tension de ce gaz dans le sang, mais, et il importe de le

remarquer, seulement de la quantité totale d'oxygène contenue dans le sang, en tant que celle-ci influe sur la tension; comment et dans quelle étendue s'exerce cette influence, c'est ce que nous examinerons dans le paragraphe suivant.

Le rôle important que les tensions jouent ainsi dans l'apport de l'oxygène aux cellules est, comme on voit, basé sur la circonstance que la substance qui, dans le sang, fixe l'oxygène, est renfermée dans des réservoirs spéciaux, les globules du sang; les choses se passeraient tout autrement dans une solution d'hémoglobine. Les considérations qui précèdent ne s'appliquent donc pas non plus à l'acide carbonique du sang, puisque et le plasma et les globules du sang renferment des substances qui fixent ce dernier gaz.

III. Sur le rapport entre la quantité totale d'oxygène contenue dans le sang et sa tension en oxygène.

Tant que l'hémoglobine ne subit aucune nouvelle modification, il y a toujours un rapport déterminé entre la tension de l'oxygène dans le sang et la quantité totale d'oxygène qu'il renferme. La nature de ce rapport nous est donnée par la courbe de dissociation de l'hémoglobine¹⁾, car l'oxygène contenu dans le sang provient en majeure partie de celui qui, dans les globules sanguins, est fixé par l'hémoglobine, le plasma n'en renfermant en comparaison qu'une quantité insignifiante. Mais lorsque l'hémoglobine passe d'une modification à une autre, ce rapport fixe entre la quantité d'oxygène et sa tension cesse d'exister, comme on l'a vu dans le paragraphe I de ce chapitre.

A quel degré et de quelle manière la tension de l'oxygène dépend-elle de sa quantité, c'est là une question de grande importance pour la théorie de la respiration; car les tensions, qui sont proportionnelles en tout temps à la quantité d'oxygène contenue dans le plasma qui entoure immédiatement les cellules, sont par là une mesure de l'oxygène offert aux cel-

¹⁾ La courbe qui a pour abscisses les tensions de l'oxygène et pour ordonnées les quantités d'oxygène fixées par 1 gr. d'hémoglobine.

lules. Par contre, la quantité totale d'oxygène contenue dans le sang à chaque instant de son passage dans les capillaires, est, toutes choses égales d'ailleurs, une fonction de l'oxygène déjà consommé. La question du rapport entre la tension et la quantité de l'oxygène revient donc à celle de savoir comment l'oxygène offert dépend de la consommation qui a été faite de ce gaz.

Considérons d'abord le cas où l'hémoglobine, dans la circulation, ne passe pas d'une modification à une autre. Pendant que le sang absorbe et perd constamment de l'oxygène, ce qui est une de ses principales fonctions, l'oxygène contenu dans l'hémoglobine varie sans cesse en oscillant entre un maximum (dans le sang artériel) et un minimum (dans le sang veineux), et par suite les tensions croissent et décroissent comme nous allons le voir. Construisons (Fig. 2) la courbe de dissociation de l'hémoglobine; peu importe ici la forme exacte

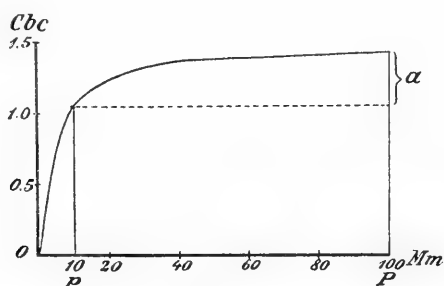


Fig. 2.

de cette courbe; ce qui nous intéresse, ce sont les traits qu'elle a de commun pour les différentes hémoglobines à diverses températures, à savoir que la courbe s'élève d'abord rapidement avec une tension croissante, et qu'ensuite, à partir d'une certaine pression peu élevée, elle croît lentement et d'une manière uniforme. Pendant le passage à travers le système capillaire, l'hémoglobine perd de l'oxygène; représentons par la ligne α (Fig. 2) la grandeur de cette perte, la ten-

sion de l'oxygène décroîtra alors de OP à Op ; dans le poumon, une absorption correspondante d'oxygène fera croître la tension. Par suite de la faible montée de la courbe à des pressions plus élevées, la diminution de la tension est grande par rapport à la perte d'oxygène; dans des conditions normales, le sang veineux renfermera encore les $\frac{2}{3}$ environ de l'oxygène du sang artériel, et la perte d'oxygène sera le $\frac{1}{3}$ de la quantité totale; mais la tension dans les artères sera de 100 mm. environ et dans les veines de 10 à 20 mm., ce qui constitue un abaissement des $\frac{9}{10}$ ou des $\frac{4}{5}$ de la tension primitive. Dans le passage à travers le système capillaire, la quantité d'oxygène contenue dans le plasma, qui est proportionnelle à la tension de ce gaz, diminuera donc jusqu'à ce qu'elle se réduise à $\frac{1}{10}$ ou à $\frac{1}{5}$ de sa valeur primitive, de sorte que la densité de l'oxygène autour des cellules, pendant ce passage, décroîtra peu à peu dans une forte proportion.

Quand la tension dans le sang artériel est beaucoup plus faible que la normale, on en vient à employer une partie de la courbe de dissociation autre que celle dont nous avons fait usage dans la Fig. 2; mais comme nous n'avons en vue ici que la question principale, nous n'examinerons pas ce cas de plus près.

Dans cet exposé des variations de l'oxygène pendant le passage du sang dans les capillaires, nous avons supposé que sa tension dépend exclusivement de la quantité totale, et celle-ci exclusivement de la consommation de l'oxygène par les cellules. Ces suppositions sont exactes tant que l'hémoglobine ne change pas de modification, et tant qu'il passe toujours dans les capillaires la même quantité de sang dans l'unité de temps. Mais si l'hémoglobine passe d'une modification à une autre, il n'y a plus de rapport déterminé entre la tension et la quantité de l'oxygène, comme nous l'avons vu au paragraphe I; et si la quantité de sang qui traverse les vaisseaux dans l'unité de temps vient à varier, la quantité d'oxygène, comme nous le

verrons tout à l'heure, ne dépend plus exclusivement de sa consommation par les cellules. L'organisme dispose donc des moyens nécessaires pour rendre, dans certaines limites, les tensions de l'oxygène dans les capillaires indépendantes de la quantité de ce gaz qui y est consommée, et ces moyens sont entre autres: 1) un changement dans la quantité d'hémoglobine qui, dans l'unité de temps, traverse les capillaires, et 2) un changement survenant pendant la circulation dans la teneur spécifique du sang en oxygène.

Relativement au premier moyen de régulation, il est évident que plus est grande la quantité d'hémoglobine qui, dans l'unité de temps, traverse les capillaires, plus est petite — la consommation d'oxygène étant supposée constante — la fraction de la perte totale d'oxygène qui tombe sur chaque gramme d'hémoglobine, et plus faible est donc aussi la diminution de la tension. Une augmentation de la quantité d'hémoglobine qui, dans l'unité de temps, passe dans un organe peut être due, partie à une richesse plus grande du sang en hémoglobine, partie à la circulation d'un volume de sang plus considérable. Une augmentation de la quantité absolue d'hémoglobine ne saurait se faire soudainement; elle pourra par contre agir comme une espèce de régulateur lent, si l'organisme est amené peu à peu dans des conditions nouvelles, comme, par exemple, par le séjour dans des régions montagneuses¹⁾. Mais la quantité de sang qui, dans l'unité de temps, traverse les capillaires peut momentanément augmenter, soit dans un organe isolé par suite de la dilatation de ses vaisseaux, soit dans l'ensemble de la circulation par un accroissement de l'activité du cœur; dans tous les cas, une augmentation de la quantité de sang en circulation a pour résultat que les cellules, toutes choses égales d'ailleurs, et la nature du sang artériel restant par conséquent

¹⁾ Viault, *Compt. rend.* CXI, pag. 917.

aussi la même, se trouvent placées dans des conditions plus favorables pour l'absorption de l'oxygène, car le plasma perd alors moins de sa teneur en oxygène qu'il n'en aurait perdu autrement pour la même consommation de ce gaz par les tissus. Il faut cependant observer que lorsque l'activité du cœur augmente, la circulation devient aussi plus rapide dans les poumons; il est donc bien possible que l'accroissement de la vitesse ait pour résultat une saturation moins complète du sang par l'oxygène et, par suite, une diminution de la tension de ce gaz dans les artères; mais c'est seulement l'expérience qui pourra, dans chaque cas, éclaircir cette question.

Cette régulation, à l'aide de changements dans la circulation, agira rarement seule; car, comme nous l'avons vu dans le chapitre I^{er}, il se produit normalement un changement continu dans la teneur spécifique en oxygène, qui n'est pas la même dans les divers systèmes de vaisseaux. Si, comme c'est souvent le cas, la teneur spécifique en oxygène est différente dans le sang artériel et le sang veineux et, par suite, subit un changement dans le passage à travers les capillaires, par là même est donné un moyen de faire varier la tension de l'oxygène indépendamment de la quantité totale d'oxygène contenue dans le sang, par conséquent un moyen de régulariser la quantité d'oxygène contenue dans le plasma indépendamment de la consommation qu'en font les cellules; en outre, puisque les variations de la teneur spécifique en oxygène, comme nous l'avons vu dans le paragraphe I de ce chapitre, proviennent d'une action des tissus sur le sang, les cellules peuvent elles-mêmes, par ce moyen, exercer une influence régulatrice sur la densité de l'oxygène dans le milieu qui les entoure immédiatement. Par suite de l'élévation, en partie faible, de la portion de la courbe de dissociation qui d'ordinaire trouve un emploi dans l'organisme (voir Fig. 2), une petite diminution de la teneur spécifique en oxygène peut occasionner un changement notable dans la

tension; si, comme dans l'exemple qui sert de base à la Fig. 2, la teneur spécifique en oxygène diminuait d'une valeur égale à la ligne α , il n'y aurait aucune diminution de tension pendant le passage à travers les capillaires, et le plasma conserverait tout le temps sa proportion % d'oxygène malgré la consommation qui est faite de ce gaz.

Nous ferons ici remarquer que les petites variations dans la teneur spécifique en oxygène que nous trouvons souvent dans nos expériences, n'empêchent nullement que les hémoglobines qui, par leurs transformations, produisent ces variations, ne diffèrent beaucoup par leur faculté d'absorber l'oxygène, comme c'est le cas, par exemple, des hémoglobines γ et β ; car chaque globule sanguin offrant un champ limité aux variations, et le nombre des globules étant très grand, la teneur spécifique en oxygène peut présenter toutes les gradations possibles.

En résumé:

L'apport de l'oxygène aux cellules des tissus dépend de la quantité d'oxygène contenue dans le plasma, et celle-ci de la tension de l'oxygène dans le sang. Cette tension est, dans certaines limites, indépendante de la quantité totale d'oxygène contenue dans le sang et, par suite, de la consommation que les cellules font de ce gaz.

IV. Quelques exemples de régulation à l'aide d'un changement dans la teneur spécifique en oxygène.

Nos expériences ont en grande partie eu pour objet la simple constatation des variations régulières de la teneur spécifique en oxygène. Aussi n'ont-elles, dans beaucoup de cas, pas été poussées assez loin pour nous donner une idée nette du mode de régulation, en particulier parce que le sang artériel a seul été examiné, tandis que le rapport entre le

sang artériel et le sang veineux joue un rôle important dans cette régulation. Il aurait aussi été très désirable qu'on eût pu, en même temps que la teneur spécifique en oxygène, déterminer la quantité réelle d'oxygène contenue dans le sang artériel et le sang veineux en circulation, et la grandeur de l'échange respiratoire; comme j'espère pouvoir bientôt combler ces lacunes, je me bornerai ici à discuter deux séries d'expériences qui, par les renseignements qu'elles fournissent, peuvent servir d'exemple pour la manière d'appliquer les propositions qui sont développées dans ce chapitre.

Sang artériel et sang veineux (voir Chap. I, groupe II). Pendant la circulation du sang dans les muscles des membres postérieurs, la teneur spécifique en oxygène décroît normalement, ce qui tend à contre-balancer, dans la tension et, par suite, dans la quantité d'oxygène contenue dans le plasma, la diminution qui, nous l'avons vu, est une conséquence de la consommation d'oxygène par les tissus. Supposons que les courbes 1 et 2 (Fig. 3) représentent respectivement les courbes

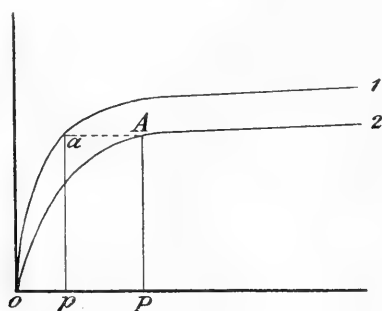


Fig. 3.

de dissociation de l'hémoglobine du sang artériel et du sang veineux, et désignons par $pa = PA$ la quantité d'oxygène qui reste par gramme d'hémoglobine après le passage à travers les capillaires. Cette quantité d'oxygène exercerait une pression p si le sang artériel conservait sa teneur spécifique en

oxygène, mais par suite du changement que celle-ci subit dans les capillaires, elle exerce une pression P , qui est bien plus grande. Cette régulation de la tension se produit dans de larges limites; la diminution de la teneur spécifique en oxygène que subit le sang artériel en devenant du sang veineux, s'élève normalement jusqu'à $\frac{1}{10}$ de la valeur totale; mais l'empoisonnement par le curare fait disparaître cette différence (v. p. 276), et l'empoisonnement par une culture pyocyanique détermine une diminution de la teneur spécifique en oxygène comprise entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$ de la valeur totale (v. p. 277).

Expériences avec inhalation d'un air pauvre en oxygène (n° 40—43). La teneur spécifique en oxygène, qui, avant l'expérience, était de 406 dans le sang artériel et de 386 dans le sang veineux, après l'inhalation d'un air ne renfermant que 8 % d'oxygène, avait les valeurs suivantes: 388 dans le sang artériel et 389 dans le sang veineux; elle a donc subi une diminution dans le sang artériel et est devenue la même que celle du sang veineux. Pour comprendre la signification de ces changements, nous devons rappeler que, d'après les expériences de Paul Bert et d'autres savants, l'activité du cœur augmente pendant l'inhalation d'un air pauvre en oxygène, tandis que la quantité d'oxygène absorbée par les poumons dans l'unité de temps diminue. Si nous pouvons appliquer ces résultats à l'animal sur lequel nous avons opéré¹⁾, il a passé dans les poumons, pendant l'inhalation dont il s'agit, un plus grand volume de sang, en même temps qu'ils ont absorbé moins d'oxygène, ce qui a eu pour conséquence que chaque gramme d'hémoglobine a fixé une plus petite quantité d'oxygène, et il en est résulté, toutes choses égales d'ailleurs, une tension plus faible dans le sang artériel avec ce qui s'ensuit pour le plasma; mais cet abaissement de la tension a été en

¹⁾ Il n'est guère douteux que cette application ne soit bien fondée; mais je crois cependant devoir ajouter que mes recherches n'ont pas porté sur l'activité du cœur, ni sur la grandeur de l'échange respiratoire.

réalité plus ou moins contre-balancé par une diminution de la teneur spécifique en oxygène dans le sang artériel. En même temps a disparu la différence, mentionnée plus haut, qui existait entre le sang artériel et le sang veineux avant l'inhalation d'un air pauvre en oxygène; cela constitue aussi une régulation, car la circulation, en devenant plus active, doit toujours augmenter la quantité d'oxygène contenue dans le plasma (v. p. 289), et par là favoriser l'apport de ce gaz aux cellules, alors que n'existe plus la différence ci-dessus entre le sang artériel et le sang veineux, laquelle favorisait également cet apport.

Les variations que nous avons constatées dans le sang et dans la circulation, font donc l'office d'une régulation qui tend à rendre l'apport de l'oxygène aux tissus aussi indépendant que possible des changements survenus dans la composition de l'air inspiré.

En terminant, j'appellerai encore l'attention sur l'étroite liaison qui, dans la régulation ici décrite des conditions de la respiration des tissus, se manifeste entre tous les organes du corps. La teneur spécifique en oxygène, que les différents organes ont fait varier dans le sang qui les traverse, est après chaque mouvement circulatoire ramenée à sa valeur primitive; on ne sait pas encore si ce changement s'effectue dans le sang de la partie supérieure de la veine cave ou dans les poumons; en tout cas, cette régulation ne peut produire son effet que par un concours constant et bien combiné de tous les organes.

Sur le système de nos sensations des couleurs.

Par

M. K. Kroman.

(Communiqué dans la séance du 7 mars 1890.)

Depuis que John Locke a fait la judicieuse remarque que nos sensations constituent l'alphabet avec lequel nous formons toutes nos conceptions, nos pensées les plus élevées comme nos fantaisies les plus hardies, les physiologues et les psychologues se sont appliqués à l'envi à ordonner et à délimiter cet alphabet, et ce sont surtout les sensations des sens de la vue et de l'ouïe qu'ils ont cherché à systématiser. Cependant, on n'y est encore complètement parvenu dans aucun de ces domaines. Dans le second, on est encore en désaccord sur le rapport entre les deux espèces d'unités qu'il comprend: le bruit momentané et le son momentané, et on ne s'est guère occupé jusqu'ici de systématiser les différentes espèces de bruits. Par contre, l'expérience a relativement bien réussi en ce qui concerne les sons. Ce qui, en apparence, est simple ici, c'est le son concret momentané, qui est déterminé par son intensité, sa hauteur et son timbre. Le timbre — ce qui distingue, par exemple, le son de la flûte de celui du violon — est dû à la composition particulière du son concret. Nous apprenons par une voie indirecte qu'il est composé de tons partiels, dont le plus grave est en général le plus intense et celui qui déter-

mine la hauteur du son, tandis que les tons supérieurs peuvent être plus ou moins nombreux et avoir une intensité variable, d'où résulte une modification dans le timbre. Le son réellement simple est ainsi le ton momentané déterminé par son intensité et sa hauteur, et si l'on prend ces deux éléments respectivement pour abscisses et pour ordonnées, il sera donc, dans ce système de coordonnées, indiqué par un seul point, tandis que le son concret momentané, tel que celui du violon ou de la flûte, devra l'être par un certain système de points. L'ensemble des tons sera de cette manière représenté par une certaine aire dont, dans un sens abstrait, il n'est pas bien difficile de tracer la limite.

Une des raisons pour lesquelles la systématisation a relativement bien réussi ici, est certainement la grande simplicité du rapport entre la cause physique, les vibrations de l'air, et le résultat psychique, la sensation du son, car il y a ici un parallélisme constant entre les systèmes physique et psychique. A chaque élément simple dans le domaine psychique correspond toujours aussi un élément simple dans le domaine physique, et chaque résultat psychique simple ne peut être produit que par une cause physique déterminée. Au ton simple, déterminé par une intensité a et une hauteur b , correspond une vibration élémentaire (sinueuse) de l'air, déterminée par une amplitude α et une vitesse β , et au son concret T composé des tons partiels L, M, N , correspond la vibration de l'air t , composée des vibrations élémentaires l, m, n . La seule indétermination qui mérite d'être mentionnée, c'est que les vibrations élémentaires correspondant aux tons partiels peuvent présenter toute espèce de différences de phases, sans que le résultat psychique, le son concret, en soit modifié.

Pour ce qui regarde le sens de la vue, il n'existe pas un pareil parallélisme entre les causes physiques et les résultats psychiques, et c'est certainement une des causes pour lesquelles on n'a pas encore réussi à donner une systématisa-

tion satisfaisante des éléments psychiques : nos sensations des couleurs. Car, tout naturellement, on a d'ordinaire pris son point de départ dans le système des causes physiques et, en s'efforçant, sans y regarder d'assez près, de transporter l'ordre de ce système dans le domaine psychique, on en est venu à le délimiter d'une manière artificielle.

Je donnerai, dans ce qui suit, une courte critique du système de nos sensations des couleurs qui, pour le moment, est dominant presque partout, et exposerai ensuite les principes d'un autre système qui, à mes yeux, est plus naturel et plus exact.

C'est l'ensemble de nos sensations des couleurs qu'il s'agit de systématiser. Et à cet ensemble, il faut tout d'abord rapporter non seulement le rouge, le jaune, le vert, le bleu, avec tous les degrés intermédiaires, mais aussi le noir, le blanc, et tous leurs degrés intermédiaires. On ne peut guère désigner les termes seuls de la première série sous le nom de couleurs et ceux de la seconde sous celui de degrés de clarté, car les termes de la première série ont aussi leur clarté particulière et il y a de plus des transitions continues de cette série à la seconde; mais à quel degré de ces transitions y aurait-il lieu de rejeter le nom de couleur pour le remplacer par un autre? En outre, tous ces termes réunis forment aussi une multiplicité si particulière et si bien délimitée, qu'il doit être très désirable de les comprendre tous sous un nom commun. D'un autre côté, il est bien certain que les termes rouge, jaune, vert, bleu et tous leurs degrés intermédiaires forment, d'une manière ou de l'autre, une série à part, de même que les termes noir, blanc et tous leurs degrés intermédiaires en forment une autre. C'est ce que nous exprimerons de la manière la plus claire et la plus rigoureuse en choisissant pour la première série le nom de couleurs de l'arc-en-ciel ou du spectre, et pour la seconde celui de couleurs grises, tandis que nous emploierons pour les deux séries la

dénomination commune de couleurs. Telle est aussi presque partout la conception dominante.

Par une unité dans ce domaine, nous entendrons tout résultat d'un acte sensitif immédiat et indivisible. Ce n'est donc pas seulement un élément de rouge, de jaune, de vert, de bleu, de blanc et de noir, chacune de ces six teintes, que nous appellerons teintes fondamentales, étant prise dans sa plus grande pureté, mais aussi un élément de jaune rougeâtre, de vert grisâtre, etc. parce que ces sensations, nous les éprouvons tout d'un coup. Nous ne percevons pas d'abord du rouge, puis du jaune et seulement alors du jaune rougeâtre, ou bien d'abord une petite surface rouge, puis à côté une petite surface jaune, et enfin du jaune rougeâtre; mais la sensation de cette teinte composée est un acte simple, et c'est seulement par la réflexion que nous découvrons que le jaune rougeâtre nous rappelle le jaune et le rouge. C'est pourquoi nous considérons le jaune rougeâtre comme une unité, bien que cette teinte, en opposition aux 6 teintes fondamentales ci-dessus mentionnées, soit une unité composée, et c'est bien ainsi qu'on l'entend habituellement.

On classe d'ordinaire cette multiplicité d'unités de la manière suivante. De même qu'un point dans l'espace peut être déterminé par trois coordonnées, un point du globe terrestre, par exemple, par sa latitude, sa longitude et sa hauteur au-dessus de la mer, de même, dit-on, la sensation simple d'une couleur peut aussi être déterminée par trois indications, puisque, comme le point dans l'espace, elle est une fonction de trois variables indépendantes. Ces trois variables indépendantes sont la teinte, l'intensité et le degré de saturation. Par la teinte d'une couleur, on entend la particularité qui lui est propre de renfermer telle ou telle couleur spectrale; par son intensité, la force de l'impression qu'elle fait sur l'esprit (comme on le dit en général assez vaguement), et, par son degré de saturation, la pureté avec laquelle elle

apparaît comme couleur spectrale, sans mélange de blanc, de gris ni de noir.

Qu'il y ait des considérations d'ordre physique qui interviennent dans cette systématisation, cela résulte, entre autres, de ce qu'on ajoute très souvent que la teinte d'une couleur dépend de la longueur de l'ondulation, son intensité de la grandeur de son amplitude ou de la hauteur de l'ondulation, et son degré de saturation de la pauvreté en lumière blanche entremêlée.

Mais on peut, sous trois rapports, faire des objections plus ou moins fortes contre cette systématisation.

Commençons par quelques objections moins importantes relatives aux désignations elles-mêmes.

Pour plusieurs raisons, il vaudra mieux que l'expression de teinte serve à indiquer la particularité totale de chaque couleur, tandis que sa particularité spectrale sera désignée d'une manière plus précise et plus claire par le nom de teinte spectrale. D'après cela, chaque fois qu'une couleur se modifie, elle change de teinte, et chaque fois que ses facteurs spectraux varient, elle change de teinte spectrale. L'avantage de ces nouvelles dénominations deviendra plus clair dans ce qui suit.

L'expression «intensité d'une couleur» est extrêmement vague, car lorsqu'il s'agit de teintes composées, on est facilement conduit à distinguer plusieurs intensités. On pourrait ainsi bien dire que le gris foncé est d'un noir plus intense que le gris clair, et le gris clair d'un blanc plus intense que le gris foncé. De même, pour un jaune rougeâtre mélangé de gris, il pourrait également être question de 4 intensités correspondant au rouge, au jaune, au blanc et au noir. En réalité, par l'intensité d'une couleur, on entend toujours maintenant sa plus ou moins grande parenté subjective avec le blanc, et c'est pourquoi beaucoup d'auteurs ont remplacé le mot intensité par celui de clarté, terme que nous adopterons aussi.

Enfin l'expression «saturation d'une couleur» est également vague, car une couleur peut être appelée saturée au point de vue de la teinte spectrale et de la teinte grise qu'elle peut renfermer. Dans le fait, on entend toujours maintenant par saturation d'une couleur sa saturation spectrale. Mais pour éviter tout malentendu, au lieu de cette expression nous choisirons celle d'intensité spectrale.

Suivant la théorie généralement adoptée, nous dirons donc : chaque couleur est déterminée par sa teinte spectrale, sa clarté et son intensité spectrale. Ces propriétés sont elles-mêmes déterminées par la longueur et l'amplitude de l'onde et par les mouvements ondulatoires de toute sorte qui les accompagnent, et ce sont des propriétés dont chacune peut varier indépendamment des deux autres, de même qu'une des coordonnées d'un point dans l'espace peut varier sans que les deux autres changent de valeur.

Mon autre objection, c'est qu'il n'existe pas, à proprement parler, de parallélisme marqué entre les facteurs physiques et psychiques ci-dessus mentionnés. Car, en premier lieu, il n'est pas du tout dit que la teinte spectrale d'une couleur soit due à une seule espèce d'ondulation de l'éther, cette teinte spectrale pouvant au contraire être produite par un grand nombre de combinaisons d'ondulations. En second lieu, il est facile de montrer qu'il n'y a pas de proportionnalité simple ou générale entre l'amplitude des ondulations, ou leur intensité physique, et l'intensité ou la clarté de la sensation de la couleur correspondante, chose qui résulte déjà de la circonstance que les ondulations même les plus fortes de l'éther, celles dont la longueur est au-dessus de $\frac{1}{1200}$ de mm., ne donnent aucune sensation visuelle. Tout le monde regarde le jaune comme la couleur la plus claire du spectre; mais la physique nous apprend que les ondulations qui correspondent au rouge ont en général une intensité plus grande. En outre, il faut se rappeler que la clarté d'une couleur donnée doit varier non seulement

avec le nombre et l'intensité des ondulations correspondant à cette couleur, mais aussi avec le nombre et l'intensité de toutes les ondulations de longueurs différentes qui accompagnent les précédentes. Enfin, vient la circonstance qu'une ondulation d'une longueur déterminée et d'une amplitude croissante ne produit pas la sensation d'une teinte spectrale déterminée dont la clarté est croissante, mais en général nous donne successivement la sensation de différentes teintes spectrales voisines. C'est ainsi, suivant M. Helmholtz, que, dans ces conditions, le violet rougeâtre passe peu à peu au violet bleuâtre et cette dernière teinte au bleu pur. Le parallélisme dont il s'agit est donc si faible qu'il vaut mieux l'abandonner, et il en résulte que la systématisation choisie ne peut en tout cas trouver d'appui dans des considérations d'ordre physique. Pour être conservée, il faudrait qu'elle eût une valeur propre.

Mais c'est ce qu'on ne saurait non plus prétendre. On s'est au contraire laissé aller, peut-être surtout pour maintenir cette apparence de parallélisme, à considérer trois variables indépendantes qui, en réalité, ne sont pas du tout indépendantes les unes des autres, et qui, au point de vue psychologique, ne sont pas non plus des variables naturelles. Si je prends un élément d'une certaine teinte spectrale, l'indigo par exemple, je puis bien me figurer que la sensation qu'elle me donne a une clarté quelconque jusqu'à ce que, arrivé aux limites, je passe du bleu foncé au noir pur et du bleu clair au blanc pur. Mais si je suis arrêté par un bleu clair d'une clarté déterminée, et que j'essaie de le faire passer par tous les degrés de saturation ou d'intensité spectrale, je découvre aussitôt que c'est impossible, car cette teinte, en vertu de sa clarté, a déjà un certain manque de saturation qui ne peut disparaître si cette clarté persiste, et nous apprenons par là que la clarté et l'intensité spectrale ne peuvent être des variables indépendantes l'une de l'autre, puisque chacun de ces facteurs détermine l'autre plus ou moins. J'indiquerai exactement, dans ce qui

suit, les rapports qu'ont entre elles les variables dont il s'agit, et clos ici ma critique du système en usage en posant la question suivante: n'est-il donc pas possible de trouver un ordre plus exact, basé sur la nature même de la question et, avant tout, tel que les variables indépendantes ou tous les facteurs déterminants soient en réalité indépendants les uns des autres?

Oui, c'est possible. Et cela de la manière la plus simple, en procédant seulement par induction et en s'en tenant exclusivement aux éléments psychiques.

Figurons-nous, dans le champ de la vision, un élément d'une couleur quelconque, un rouge jaunâtre saturé, par exemple, et demandons-nous comment cette teinte peut varier. L'expérience m'apprend que je puis d'abord la rendre de plus en plus jaune, que, du jaune pur, en passant par des teintes de plus en plus jaune verdâtre, j'arrive au vert pur, et que de là, en passant successivement par le vert bleuâtre, le bleu, le bleu rougeâtre et le rouge pur, je reviens, sans faire aucun saut, à mon point de départ, le rouge jaunâtre. Je vois par là que cette variation constitue un cycle, puisqu'elle comprend seulement les 4 teintes fondamentales du spectre avec toutes leurs teintes intermédiaires, et les teintes pourpres qui manquent dans le spectre. Ces teintes revenant toujours dans le même ordre, nous les supposerons disposées sur un cercle ou sur un anneau, et les appellerons les couleurs annulaires.

Mais je puis en outre rendre l'élément rouge jaunâtre de plus en plus clair jusqu'à ce que j'arrive au blanc pur, et inversement de plus en plus sombre jusqu'à ce que j'atteigne le noir pur, et il est évident que toutes les autres couleurs annulaires pourront varier de la même manière. Il faudra donc élargir l'anneau tant vers le haut que vers le bas, de sorte que nous aurons un cylindre dont la moitié supérieure renfermera les teintes intermédiaires entre toutes les couleurs annulaires

et le blanc pur, et la moitié inférieure, les teintes intermédiaires entre ces mêmes couleurs et le noir pur.

Mais ici se présente un inconvénient. Toute la série supérieure des éléments superficiels (supposés infiniment petits) représente maintenant du blanc, et toute la série inférieure, du noir. Or, cela n'est pas systématique. De plus il est clair que toutes les teintes demi-blanches situées à mi-distance entre les couleurs annulaires et le bord supérieur du cylindre peuvent seulement différer les unes des autres deux fois moins que les couleurs annulaires, et il en est de même de toutes les teintes demi-noires situées entre les couleurs annulaires et le bord inférieur du cylindre. En égard à ces circonstances, nous transformerons tous les rectangles infiniment petits que nous avons formés au-dessus et au-dessous des couleurs annulaires en triangles à sommets blancs et noirs, et nous réunirons ensemble ces triangles de manière à former un double cône où les couleurs annulaires sont disposées le long de l'équateur, et dont le sommet supérieur est blanc et l'inférieur noir.

Le monde des couleurs est-il maintenant épuisé? Evidemment non! Car de même que chaque couleur annulaire ou de l'équateur peut graduellement devenir noire ou blanche, de même il y a aussi une transition directe de l'une à l'autre de ces deux dernières couleurs. La surface extérieure du double cône ne nous suffit donc pas; nous devons aussi nous servir de son intérieur, et tout d'abord nous figurer que l'axe du cône est formé de teintes grises de plus en plus claires à mesure qu'elles se rapprochent du sommet supérieur. Les couleurs de l'équateur pourront aussi se transformer graduellement en chacune de ces teintes, et pour cela nous devons encore nous figurer l'intérieur du double cône rempli de surfaces coniques allant de l'équateur à chaque point de l'axe. Celle de ces surfaces qui est le médiane, si tout est disposé subjectivement d'une manière uniforme, sera évidemment la

section transversale passant par le centre du double cône, et elle renfermera les transitions de toutes les couleurs de l'équateur au gris neutre ou moyen situé à mi-distance entre le noir et le blanc.

Il est évident que nous avons maintenant épuisé toutes les couleurs. Si nous nous figurons les 6 couleurs fondamentales aussi intenses, aussi saturées, ou, en d'autres termes, aussi pures que possible, toute teinte concevable sera représentée par l'un ou l'autre des éléments du double cône. Toute tentative pour trouver une teinte autre que celles qui sont déjà représentées sera vaine.

Mais il résulte de ce qui précède qu'une teinte quelconque (vue subjectivement) peut être considérée comme composée d'une certaine fraction de couleur spectrale de teinte déterminée et d'une certaine fraction de couleur de l'axe de teinte déterminée. Pour arriver, dans notre système, à déterminer quantitativement les couleurs, nous supposerons, par exemple, que les 4 couleurs fondamentales, le rouge pur, le jaune pur, etc., ou, comme on peut aussi les appeler, le rouge central, le jaune central, le vert central et le bleu central, sont placés sur l'équateur à des intervalles de $\frac{1}{4}$ de circonférence, et que les teintes intermédiaires sont, au point de vue subjectif, réparties uniformément entre ces couleurs, en même temps que nous désignerons le rouge central par R_0 , et chacune des autres couleurs par la même lettre accompagnée d'un indice désignant la fraction de circonférence (ou l'arc de cercle) qui, dans la direction indiquée (du rouge au jaune, etc.), les sépare du point de départ R_0 . Passant ensuite aux teintes grises, nous les répartirons de la même manière uniformément sur l'axe, en désignant le noir par G_0 et le blanc par G_1 , de sorte que les variations de ces teintes seront aussi comprises entre les limites 0 et 1, et enfin nous poserons également chaque passage de l'axe à l'équateur égal à 1. Une couleur quelconque F pourra alors être déterminée par une équation de la forme

$$F = aR_m + bG_n$$

où a représente la fraction de couleur annulaire et b la fraction de couleur de l'axe qu'elle renferme, tandis que m désigne l'espèce de couleur annulaire ou spectrale et n l'espèce de couleur grise. — Si nous pratiquons une section passant par l'axe NB du double cône et le point de l'équateur qui représente la teinte spectrale R_m (Fig. 1), la couleur sera représentée par le point F , qui partage la génératrice G_nR_m dans le rapport de $\frac{a'}{b'}$ ou de $\frac{a}{b}$. Reprenant les

désignations déjà employées, nous pouvons dire que a détermine l'intensité spectrale de la couleur, b son intensité de gris, m sa teinte spectrale et n sa teinte grise. Elle

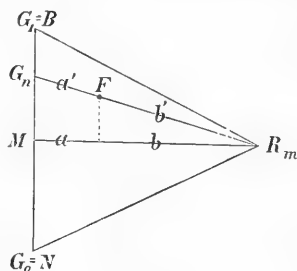
est donc déterminée par la quantité et l'espèce, ou par la quantité et la qualité des deux classes principales de couleurs: les couleurs de l'équateur et celles de l'axe.

Parmi les 4 nombres a , b , m et n , b est toujours déterminé par a , car $a + b = 1$. L'équation précédente peut donc s'écrire sous la forme

$$F = aR_m + (1 - a)G_n.$$

La couleur est alors déterminée par les trois facteurs a , m et n . Chacune de ces quantités peut, indépendamment des deux autres, prendre une valeur quelconque entre 0 et +1. Nous avons ainsi trois variables réellement indépendantes: l'intensité spectrale, la teinte spectrale et la teinte grise.

Par contre, le système en usage conduit logiquement non à un double cône, mais à un cylindre. Les trois variables sont en effet ici la teinte spectrale ou annulaire, la clarté et l'intensité spectrale ou annulaire. Si par l'axe du cylindre nous menons un plan qui renferme la couleur F (Fig. 2), la teinte spectrale sera donnée par le choix même que nous avons fait



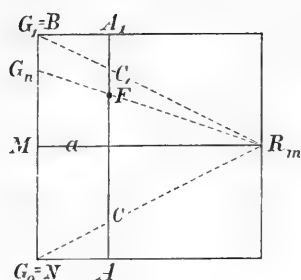


Fig. 2.

de cette section, l'intensité spectrale par la distance à l'axe, a , ou NA , et la clarté par la hauteur AF au dessus de la base. Le défaut de ce système, c'est évidemment que l'espace délimité par ces trois variables embrasse bien plus que l'ensemble des couleurs qui, au point de vue systématique, sont comprises dans le double cône correspondant. Plus on s'éloigne de l'axe et se rapproche de la périphérie, plus il devient impossible de faire entrer dans le système tous les degrés de clarté. En faisant varier comme auparavant de 0 à 1 l'intensité spectrale et le degré de clarté, nous pourrions exprimer la relation exacte entre ces deux facteurs par la loi suivante: Si l'intensité spectrale d'une teinte = a , son degré de clarté ne peut être au-dessous de $\frac{1}{2}a$ ni au-dessus de $1 - \frac{1}{2}a$. Cela provient de ce que les parties AC , A_1C_1 , par suite des limites du système, sont exclues de la ligne AA_1 qui représente les degrés de clarté. Si le degré de clarté était plus grand que AC_1 , nous serions amenés dans l'espace vide au-dessus de C_1 , ou nous devrions de là nous avancer vers B , mais nous diminuerions en même temps l'intensité spectrale. Les partisans du système usuel l'ont aussi eux-mêmes critiqué à moitié sans le vouloir, car pour le représenter géométriquement, ils ont pour, ainsi dire toujours choisi le double cône (ou la sphère qui, pour divers motifs, ne convient pas non plus) comme symbole, sans voir clairement que ce choix ne s'accordait pas avec leurs variables, qui exigeaient évidemment le cylindre.

Nous ajouterons encore quelques remarques.

On pourrait se figurer les couleurs spectrales rangées sur l'équateur suivant différents points de vue. On pourrait, par exemple, donner aux teintes voisines également faciles à

discerner des étendues égales, ce qui aurait pour conséquence que les 4 couleurs fondamentales n'occuperaient pas chacune précisément un quart de circonférence; mais un pareil arrangement ne donnerait jamais des résultats assez marqués pour qu'il y eût avantage à l'adopter, et il est essentiel que nos 4 couleurs fondamentales: le rouge, le jaune, le vert et le bleu purs, soient mises en évidence par des places bien choisies, ce qu'on obtient en les séparant par des intervalles de 90 degrés. On pourrait aussi disposer diamétralement en face l'un de l'autre les deux groupes de couleurs complémentaires. Cet arrangement est certainement à recommander dans certains cas spéciaux; mais, en général, il devra céder la place à celui que nous employons, car la circonstance que nos sensations des couleurs comprennent d'ordinaire des unités simples joue un rôle bien plus important que le phénomène des couleurs complémentaires.

Comme le système que nous proposons ici ne se sert pas du tout de la notion de clarté, il n'attribue non plus aucun degré de clarté aux couleurs spectrales. Quant à la question de savoir si cette notion ne peut s'appliquer aux couleurs spectrales, qui sont complètement différentes du blanc et du noir, ou si l'on doit leur donner la clarté $\frac{1}{2}$, elle dépendra avant tout de la manière dont on définira l'expression de clarté. Mais, quel que soit le résultat, par cela même qu'on a placé les couleurs spectrales précisément sur l'équateur, on leur a attribué, dans la distance qui les sépare du noir et du blanc, une égalité qu'elles ne possèdent pas en réalité, car le jaune le plus pur que nous connaissions, par exemple, est assurément plus voisin du blanc que du noir. Toutefois, si nous devons construire notre système exactement d'après ces considérations empiriques, il aurait sans nul doute des limites extrêmement compliquées; c'est pourquoi il nous faut ici, comme partout ailleurs dans la science, idéaliser ou simplifier, et nous figurer une série de couleurs spectrales idéales dont nos sen-

sations réelles des couleurs se rapprochent plus ou moins. Quant à déterminer de combien les couleurs spectrales réelles sont plus ou moins voisines de cet équateur idéal, ce sera un problème empirique réservé à l'avenir.

Une dernière remarque. On pourrait peut-être croire qu'il serait encore plus simple de donner au système la forme de la sphère. Si l'on place le blanc et le noir en deux points diamétralement opposés en répartissant uniformément entre eux les teintes grises, et qu'on dispose comme auparavant les couleurs spectrales sur l'équateur correspondant, en établissant des gradations uniformes entre chaque point de l'équateur et chacun des pôles, et entre le gris moyen, au centre, et chacune des couleurs réparties à la surface, la place de chaque teinte sera ainsi déterminée, et une certaine teinte F aura pour expression

$$F = (r, d, m),$$

r étant sa distance du centre, $\pm d$ son élévation au-dessus du plan de l'équateur, et m le méridien vers lequel elle est dirigée.

Cette disposition nous donne aussi trois variables réellement indépendantes, mais elles ne sont pas en même temps des variables naturelles comme dans le système précédent. Si, par exemple, dans un certain cas, $r = \frac{1}{2}$, cela ne signifie pas maintenant que la couleur dont il s'agit est à moitié saturée ou une couleur spectrale à moitié pure; mais cela signifie seulement qu'elle est située à mi-distance entre le gris moyen et une certaine couleur de la surface, S , qui, si, par exemple, $d = +\frac{1}{3}$ et $m = \frac{3}{4}$, est formée de $\frac{1}{3}$ de blanc et de $\frac{2}{3}$ d'une couleur spectrale de la teinte $\frac{3}{4}$, par conséquent de $\frac{2}{3}$ de bleu pur. Ces renseignements nous permettent certainement aussi de construire la couleur idéalement, car elle a la composition suivante:

$$F = \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2}G_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}S = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2}N \\ \frac{1}{2}B \\ \frac{1}{3}B \\ \frac{2}{3}R_{\frac{3}{4}} \end{array} \right\} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} R_{\frac{3}{4}} + \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) B + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} N = \left\{ \begin{array}{l} \frac{4}{12} R_{\frac{3}{4}} \\ \frac{5}{12} B \\ \frac{3}{12} N \end{array} \right.$$

Mais il aurait évidemment mieux valu que le rapport entre les 3 facteurs naturels: la couleur spectrale, le blanc et le noir, nous eût été donné plus directement et que le blanc n'eût pas été fractionné en deux parties, comme élément du gris moyen et comme élément de la couleur de la surface. D'après le système décrit plus haut, la même couleur serait déterminée par l'équation

$$F = \frac{1}{3}R_{\frac{3}{4}} + \frac{2}{3}G_{\frac{5}{6}}$$

par laquelle on voit directement qu'elle se compose pour les $\frac{2}{3}$ d'un gris formé de 5 parties de blanc et de 3 de noir.

On voit souvent dans la physique et la physiologie que l'ouïe, en opposition à la vue, est définie comme un sens analytique. Comme nous l'avons indiqué dans ce qui précède, c'est en effet très exact si tant est qu'il s'agisse seulement de causes objectives. Mais s'il est question de l'analyse même des sensations, le sens de la vue devient aussi jusqu'à un certain degré analytique. Nous appelons spontanément certaines couleurs pures, d'autres impures, et, parmi les premières, nous en trouvons qui sont tantôt claires, tantôt foncées et tantôt saturées, c'est-à-dire, qui n'appartiennent à aucune de ces catégories, tandis que, parmi les couleurs saturées, nous distinguons enfin entre les couleurs composées, comme le jaune rougeâtre, et les couleurs simples, comme le rouge central. Mais cela signifie que nous pouvons, avec plus ou moins de précision, décider tout spontanément si une couleur a une teinte spectrale simple ou composée, si elle renferme une teinte

grise et enfin si cette teinte se présente comme du blanc ou du noir seul, ou si elle est un mélange de blanc et de noir. Mais le mode de détermination exposé plus haut se rattache justement de la manière la plus étroite à cette analyse spontanée. Et c'est évidemment encore une preuve que nous avons bien pris la voie qu'il fallait suivre, et divisé les couleurs précisément d'après leur aspect. — Une question toute différente, à savoir comment, dans la diversité ici décrite, nous pourrions produire une unité prise au hasard, n'a pas encore été abordée.

Bidrag til Manganets Kemi.

Af.

H. Schjerning.

I en i 1877 offentliggjort Afhandling omtaler Laspeyres¹⁾ fire fosforsure Mangansalte, der udmærke sig ved at være meget bestandige og ved deres smukke Farver. Laspeyres underkaster imidlertid intet af disse Salte nogen nærmere Undersøgelse, men antager, at et af dem — et smukt rødt, krySTALLINSK Salt — er analogt med et tidligere fremstillet Manganidmetafosfat; men han henstiller til andre at foretage de videre Undersøgelser desangaaende.

Senere har Dr. phil. O. T. Christensen²⁾ fremstillet tre Salte, der sandsynligvis ere identiske med tre af Laspeyres' Fosfater; dog har han kun nærmere undersøgt og bestemt Sammensætningen for det ene af disse, nemlig det normale Manganidorthofosfat med 2 Mol. Vand. Imidlertid bebuder Dr. phil. Christensen³⁾ en nærmere Undersøgelse af de to andre Salte, og det er for at indfri dette Løfte, at han har anmodet mig om at fuldføre Undersøgelsen af disse. Dette Arbejde var mig saa meget mere kærkomment, som jeg allerede paa den Tid var beskæftiget med Arbejder vedrørende Manganets Kemi, der gik ud paa at undersøge det mangan-

¹⁾ Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 15, p. 320.

²⁾ Vidensk. Selsk. Skr., R. 6, Bd. 2, IV, p. 18.

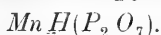
³⁾ Ibid., p. 20.

oversure Kalis Forhold over for Natriumsulfiderne. Resultaterne af disse Arbejder meddeles i sidste Afsnit af nærværende Afhandling.

I.

Manganidsalte.

Surt Manganidpyrofosfat.



I O. T. Christensens Afhandling om Manganets Ilter¹⁾ findes omtalt, at der, ved at opløse det normale Manganidorthofosfat i smeltet Orthofosforsyre og paafølgende Ophedning paa Sandbad i omtrent et Døgn til 170—180°, ofte dannes et penséefarvet, krystallinsk Salt, der nærmest synes at svare til Formlen $Mn_2H_2(P_2O_7)_2$.

Ifølge mine lagttagelser fremstilles dette Salt lettest og sikrest paa følgende Maade:

Ren, krystallinsk Orthofosforsyre smeltes og ophedes i en Platinskaal paa Sandbad til 220—230°. Derpaa tilsættes i smaa Portioner saa meget normalt Manganidorthofosfat, som uden Vanskelighed kan opløses²⁾. Naar Fosfatet ikke mere opløses i den smeltede Fosforsyre, lader man Blandingen henstaa ved samme Temperatur uden Omrøring (c. $\frac{1}{4}$ Time), for at det ikke opløste kan sætte sig. Derpaa afgydes den klare, amethystfarvede Opløsning, og denne opvarmes i flere Timer (c. 6—8) i en Platinskaal til ovennævnte Temperatur; idet man hyppigt omrører med en Platinspatel. Opvarmningen fortsættes saa længe, til Massen næsten er grødagtig af udskilt Salt. Den grødagtige, endnu varme, amethystfarvede Masse udblødes i koldt Vand, idet man i smaa Portioner kaster den ned i Vandet. Saltet samles paa et Filter og vaskes for Suger med koldt

¹⁾ Vidensk. Selsk. Skr., R. 6, Bd. 2, IV, p. 20.

²⁾ Forholdet er omtrent 1 Del Manganidfosfat og 6 Dele Fosforsyre.

Vand, til Filtratet, kogt med fortyndet Saltpetersyre, ikke mere giver Fosforsyrereaktion. Saltet tørres ved 97° i en Damptrørekasse. Paa denne Maade fremstillede jeg tre Portioner (I II III).

Saltet er penséefarvet, krystallinsk og klumper sig noget sammen. Krystalformen lod sig ikke bestemme med de Midler, der stode til min Raadighed, da Krystallerne vare meget smaa og i høj Grad splintrede. I fugtig Tilstand holder Saltet sig ikke, men spaltes under Dannelsen af højere Manganiliter. Det er uopløseligt i Vand. Det spaltes baade af Syrer og Baser ved Kogning. Baserne spalte det dog allerede ved almindelig Temperatur. Af fortyndet Saltsyre paavirkes Saltet kun langsomt, hvorimod det let spaltes af stærk Saltsyre under Udvikling af Chlor. Ved Kogning med fortyndet Svovlsyre eller Saltpetersyre spaltes det, idet der dannes højere Manganiliter. Opvarmet med stærk Svovlsyre fremkommer en stærk grøn, fluorescerende Vædske, der ved Fortynding med Vand bliver smuk rød og ved yderligere Fortynding bliver uklar af højere Manganiliter. Ved Glødning afgiver Saltet Vand og bliver til Manganometafosfat.

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen
^{III.}
 $MnH(P_2O_7)$.

I.

1) 0,3265 grm. Salt brugte, efter at være spaltet ved Kogning med Ammoniak, afkolet, overmættet med Saltsyre og tilsat Jodkalium, 13,7 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,011 grm. eller **3,37** % virksom Ilt.

2) 0,259 grm. Salt, opløst i Saltsyre, inddampet med Saltpetersyre og behandlet efter Molybdænmethoden, gav 0,2455 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,157 grm. eller **60,66** % P_2O_5 .

3) 0,318 grm. Salt gav, efter at være opløst i Saltsyre, ved Fældning efter Gibbs' Methode med Korrektion efter Fresenius 0,194 grm. $Mn_2P_2O_7$, svarende til 0,097 grm. eller **30,5** % MnO .

4) 0,7235 grm. Salt tabte ved 130° i Lufttrørekasse 0,0145 grm. eller **2,0** % Fugtighed.

5) 0,4055 grm. Salt tabte ved Glødning for Blæser 0,0375 grm. eller **9,12** % virksom Ilt + Vand.

II.

1) 0,2505 grm. Salt brugte, behandlet som ovenfor, 10,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,00848 grm. eller **3,39** % virksom Ilt.

2) 0,1475 grm. Salt gav, behandlet som ovenfor, 0,139 grm. $Mg_2 P_2 O_7$, svarende til 0,089 grm. eller **60,31** % $P_2 O_5$.

3) 0,297 grm. Salt tabte ved Glødning for Blæser 0,028 grm. eller **9,42** % virksom Ilt + Vand.

III.

1) 0,242 grm. Salt brugte 10,3 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,00825 grm. eller **3,4** % virksom Ilt.

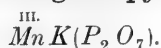
2) 0,2383 grm. Salt gav 0,2285 grm. $Mg_2 P_2 O_7$, svarende til 0,1462 grm. eller **61,34** % $P_2 O_5$.

3) 0,347 grm. Salt tabte ved Glødning for Blæser 0,03 grm. eller **8,93** % virksom Ilt + Vand.

Beregnet.	Fundet			beregnet paa tort.
	i fugtigt Salt.			
	I.	II.	III.	I.
MnO . . .	30,87	30,50—	—	31,13
virks. Ilt . .	3,48	3,37—	3,39— 3,40	3,43
$P_2 O_5$. . .	61,74	60,66—	60,31—61,34	61,90
$H_2 O$	3,91	3,75 }	6,03— 5,53	3,97
Fugtighed . .	"	2,00 }		

Til det ovenomtalte sure Salt svarer:

Kaliummanganidpyrofosfat.



I. Orthofosforsyre smeltes og ophedes til 230° i en Platinskaal, derpaa tilsættes normalt Manganidorthofosfat paa samme

Maade som omtalt ved Fremstillingen af det foregaaende Salt. Den amethystfarvede, klare Sirup gydes i smaa Portioner og under stadig Omrøring ud i et stort Overskud af smeltet Kalisalpeter, der holdes smeltet i en Porcelænsdigel over en Trebrænder. Under livlig Udvikling af Kvælstofilter opstaar en tyndflydende mørk, penséefarvet Masse. Efter at den sidste Portion af den amethystfarvede Sirup er tilsat, ophedes Blandingen endnu et à to Minutter. Det maa herved nøje iagttages, at Udviklingen af lavere Kvælstofilter ikke paa noget Punkt af Ophedningen ophører, da Saltet ellers spaltes og udskiller højere Manganilter og et rødt Salt, der let sætter sig fast paa Skaalens Sider. Den paa denne Maade dannede tyndflydende, penséefarvede Masse udhældes paa en kold Metal- eller Stenplade og efter at være stivnet, udblødes den i koldt Vand. Saltet, der meget let afsætter sig paa Karrets Bund som en fast Kage, vaskes nogle Gange ved Dekantering, hvorefter det samles paa et Filter og udvaskes for Sugeapparatet med kogende Vand; hvorefter det tørres ved 110° .

II. En anden Portion blev fremstillet paa samme Maade, kun at jeg benyttede et lille Overskud af Orthofosforsyre, hvorved den amethystfarvede Sirup blev mere tyndflydende og altsaa lettere at arbejde med. Dette Præparat blev tørret ved 97° i Damptørrekasse.

Saltet er krystallinsk, uopløseligt i Vand og noget mørkere penséefarvet end det foregaaende. Over for Syrer forholder det sig ligesom det tilsvarende sure Salt, kun foregaar Spaltningen noget vanskeligere. Ogsaa af organiske Syrer spaltes Saltet, dog især af stærkt reducerende, som Oxalsyre og Myresyre. Baser virke ligesom ved forannævnte Salt, kun vanskeligere. Ved Glødning bliver Saltet først noget mørkere, derpaa afgiver det Ilt og omdannes til et Manganosalt. Ved stærk Afkøling antager Saltet en noget lysere Farve.

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen
 III.
 $MnK(P_2O_7)$.

Salt I.

1) 0,213 grm. Salt brugte (se det foregaaende Salt) 7,7 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,00616 grm. eller 2,88 % virksom Ilt.

2) 0,461 grm. Salt gav (se ovenfor), med Korrektion efter Fresenius, 0,244 grm. $Mn_2 P_2 O_7$, svarende til 0,122 grm. eller 26,46 % $Mn O$.

3) 0,222 grm. Salt gav (se ovenfor) 0,183 grm. $Mg_2 P_2 O_7$, svarende til 0,1171 grm. eller 52,76 % $P_2 O_5$.

4) 0,247 grm. Salt gav, kogt med lidt Ammoniak og opløst i Saltsyre, ved Fældning efter Gibbs' Methode med Korrektion efter Fresenius 0,131 grm. $Mn_2 P_2 O_7$, svarende til 0,0655 grm. eller 26,51 % $Mn O$. I Filtratet fra Ammoniummanganofosfatet fældes Fosforsyre med kulsurt Sølvilte og lidt salpetersurt Sølvilte, og i Filtratet fra det fosforsure Sølv fældes Overskud af Sølv med fortyndet Saltsyre. Filtratet fra Chlorsølvet inddampes til Tørhed og glødes. Resten opløses i Vand og fældes paa sædvanlig Maade med Brintplatinchlorid. Herved blev der dannet 0,227 grm. $K_2 Pt Cl_6$, svarende til 0,0438 grm. eller 17,73 % $K_2 O$.

Salt II.

1) 0,472 grm. Salt brugte 15,7 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,01256 grm. eller 2,66 % virksom Ilt.

2) 0,504 grm. Salt gav 0,262 grm. $Mn_2 P_2 O_7$, svarende til 0,131 grm. eller 26,0 % $Mn O$.

3) 0,364 grm. Salt afgav, ved 280° i tør Luftstrøm, og Vanddampene absorberede i Svovlsyre i Winklers Apparat, 0,005 grm. eller 1,37 % Vand.

	Beregnet	I.	Fundet.	
			II.	
			beregnet uden Vand.	
$P_2 O_5$. . .	52,96	52,76	»	»
$Mn O$. . .	26,48	26,46	26,00	26,35
virks. Ilt . . .	2,98	2,88	2,66	2,69
$K_2 O$. . .	17,57	17,73	»	»
Fugtighed . . .	»	»	1,37	»

Et til det her omtalte Kaliumsalt svarende Natriumsalt er paa den vaade Vej fremstillet af O. T. Christensen¹⁾. Dette Salt danner et rødligt Pulver med 5 Mol. Krystalvand. Det spaltes dog lettere af Syrer end det ovennævnte vandfrie Kaliumsalt. Ogsaa et vandfrit Natriumferridpyrofosfat kendes og er undersøgt af S. M. Jørgensen²⁾. Dette Salt viser ligesom det analoge Kaliummanganidsalt stor Modstandsevne over for Syrer; dog viser sig her, som ved andre Manganidforbindelser, Mangantveiltets Ubestandighed og ringe elektropositive Karakter. Et Natriumchromidpyrofosfat af tilsvarende Sammensætning og lignende Egenskaber er tidligere fremstillet af Wallroth³⁾.

Manganidmetafosfat.



Allerede Hermann⁴⁾ har fremstillet et Manganidmetafosfat, der ifølge hans Undersøgelser er sammensat $\text{Mn}_2(\text{PO}_3)_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ eller $\text{Mn}(\text{PO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$. Hermann angiver, at Saltet kan smelte til en violet, glasagtig Masse. Laspeyres⁵⁾ og senere O. T. Christensen⁶⁾ omtale begge et smukt rødt, krystallinsk Salt, hvilket den første mener er identisk med Manganidmetafosfat, medens Christensen kun nævner det og, som tidligere omtalt, bebuder en nøjere Undersøgelse deraf.

I. Ren, krystalliseret Orthofosforsyre smeltes i en Platinskaal og ophedes til 230—240°. Derpaa tilsættes i smaa Portioner og under stadig Omrøring saa meget normalt Manganidorthofosfat⁷⁾, som let lader sig opløse i den smeltede Syre.

¹⁾ Vidensk. Selsk. Skr., R. 6, Bd. 2, IV, p. 22.

²⁾ Journ. f. prakt. Chemie [2], Bd. 16, p. 342.

³⁾ Bullet. de la société chimique (NS), Tom. 39, p. 319.

⁴⁾ Annal der Physik und Chemie, Bd. 74, p. 303.

⁵⁾ Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 15, p. 320.

⁶⁾ Se tidligere.

⁷⁾ 50 grm. H_3PO_4 og 10 grm. $\text{MnPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ gav 11 grm. $\text{Mn}(\text{PO}_3)_3$ eller 65 %.

Den klart afgyde, amethystfarvede Sirup ophedes under Omrøring til c. 350°, eller til Vædsken udsender Vanddampe under Kogning. Temperaturen holdes da uforandret, til Massen er bleven grødagtig og kornet af udskilt Salt. Især mod Slutningen maa man omrøre godt, da Saltet ellers let sætter sig fast paa Skaalen. Den grødagtige, røde, endnu varme Masse kastes i smaa Portioner i koldt Vand og henstilles nogle Timer hermed. Saltet samles paa et Filter og udvaskes med kogende Vand. Det blev tørret ved 100°.

II. Ogsaa af Manganmellemiltehydrat (fremstillet som anført Side 327) har jeg fremstillet Saltet paa samme Maade som ovenfor anført, idet jeg benyttede 4 grm. $Mn_3O_4 + XH_2O$ og 50 grm. H_3PO_4 . Behandlingsmaaden var i alt den samme som ved den første Portion.

Saltet er smukt rødt, krystallinsk — Krystalformen lod sig ikke bestemme — og uopløseligt i Vand. Det spaltes let af Baser i Varmen, hvorimod det er meget bestandigt over for Syrer. Ved Ophedning bliver det penséefarvet, ved stærk Afkøling noget lysere rødt.

Hølge Analysen viste Saltet sig sammensat $Mn^{III}(PO_3)_3$.

Salt I.

1) 0,3085 grm. Salt brugte (se de tidligere Analyser) 10,5 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,0084 grm. eller 2,72 % virksom Ilt.

2) 0,3325 grm. Salt brugte 11,3 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,00904 grm. eller 2,72 % virksom Ilt.

3) 0,2205 grm. Salt blev kogt med lidt Ammoniak, opløst i Saltsyre og afdampet med Salpetersyre. Af denne Opløsning blev Fosforsyre fældet paa sædvanlig Maade efter Molybdænmethoden. Herved fremkom 0,2538 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,1624 grm. eller 73,65 % P_2O_5 .

4) 0,399 grm. Salt blev sønderdelt ved Kogning med Ammoniakvand og derpaa opløst i Saltsyre, hvorefter det ved

Fældning efter Tamms Methode og paafølgende Glødning gav 0,10725 grm. Mn_3O_4 , svarende til 0,09975 grm. eller 25,00% MnO Salt II.

1) 0,2245 grm. Salt brugte 7,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,00608 grm. eller 2,71% virksom Ilt.

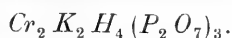
2) 0,1825 grm. Salt gav 0,207 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,1325 grm. eller 72,60% P_2O_5 .

3) 0,2625 grm. Salt gav efter Gibbs' Methode med Korrektion efter Fresenius 0,128 grm. $Mn_2P_2O_7$, svarende til 0,064 grm. eller 24,38% MnO .

	Beregnet.	Fundet.	
		I.	II.
P_2O_5	72,94	73,65	72,60
MnO	24,32	25,00	24,38
virks. Ilt	2,74	2,72	2,71

Det fremgaar altsaa heraf, at det her fremstillede Manganidmetafosfat, i Mødsætning til Hermanns Salt, er vandfrit. Ganske vist afgav mit Salt ved svag Glødning i en Lufttørrekasse 0,16% Vand; men denne Vandmængde er dog langt fra at svare til den af Hermann anførte (beregnet 5,79%). Et tilsvarende Chromidmetafosfat er fremstillet af Maddrell¹⁾.

Surt Kaliumchromidpyrofosfat.



For om muligt yderligere at konstatere Manganidsaltenes Analogi med de øvrige Salte af Aluminiumgruppen, forsøgte jeg at fremstille et til Kaliummanganidpyrofosfatet svarende Chromidsalt. Som det vil ses af det efterfølgende, er dette vel ikke lykkedes; men jeg antager dog, at mine Forsøg i denne Retning ikke ere aldeles uden Betydning, hvad jeg forøvrigt senere skal tillade mig at komme tilbage til.

¹⁾ Mem. of chem. Soc. 3. p. 273

I. Til Fremstilling opløses 14 grm. tvechromsurt Kali i saltreholdigt Vand, hvorefter der, under Opvarmning paa Vandbad, draabevis tilsættes Vinaand, indtil al Chromsyren er reduceret til Tveilte. Derpaa tilsættes 80 grm. krystalliseret Orthofosforsyre, og Saltsyren uddrives ved Opvarmning paa Vandbad. Den herved erholdte Opløsning af Chromtveilte i Fosforsyre blandes med omtrent sit lige Rumfang Vand, hvorefter der tilsættes 7 grm. kulsurt Kali i smaa Portioner. Blandingen opvarmes nu i en Platinskaal til c. 200°, til Brusningen er ophørt, hvorpaa Temperaturen bringes op til c. 230°. Ophedningen paa Sandbad ved denne Temperatur fortsættes, under jævnlig Omrøring, til Saltdannelsen synes at være ophørt. Allerede efter omtrent 5 Timers Ophedning, begynder der at udskilles et grønt eller graagrønt, krystallinsk Salt. Den smeltede Masse udhældes i smaa Portioner i koldt Vand og udblødes. Saltet vaskes først et Par Gange ved Dekantering, senere for Suger med kogende Vand. Det tørres ved 130°

II. Ved et andet Forsøg blev 10 grm. $Cr(OH)_3$ opløst i 65 grm. Orthofosforsyre ved 150°, tilsat 30 grm. kulsurt Kali og ophedet til 250—260°. Det dannede krystallinske Salt blev vasket og tørret paa samme Maade som det foregaaende.

Saltet er bleggrønt, krystallinsk, uopløseligt i Vand og meget modstandsdygtigt mod Syrer og Baser. Stærk Svovlsyre kan ved Kogning delvis spalte det. Ved Ophedning i et tørt Glas antager det en meget lysere Farve, men bliver atter bleggrønt ved Afkøling. Ved stærk Glødning afgiver det meget langsomt Vand.

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen $Cr_2 K_2 H_4 (P_2 O_7)_3$.

I.

1) 0,367 grm. Salt smeltes med Salpeter og opløses i Vand, der er blandet med en rigelig Mængde Svovlsyre. Opløsningen inddampes paa Vandbad næsten til Tørhed, for at uddrive Kvælstofilter og Salpetersyring, og fortyndes noget med Vand.

Derpaa iltes Opløsningen, under Kogning, med den netop nødvendige Mængde $\frac{1}{10}$ normal manganoversurt Kali. Et Overskud af Permanganat vil bevirke, at der udskilles chromholdige Manganilter. Den iltede og derpaa afkølede Opløsning filtreres, der tilsættes Jodkalium og titreres med svøvlundersyrligt Natron. Der medgik 30,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svøvlundersyrligt Natron, svarende til 0,0772 grm. eller **21,03** % Cr_2O_3 .

2) 0,261 grm. Salt smeltes med Salpeter og opløses i salpetersyreholdig Vand. I denne Opløsning fældes Fosforsyren som sædvanlig efter Molybdænmethoden. Der blev dannet 0,25 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,16 grm. eller **61,3** % P_2O_5 .

3) 0,426 grm. Salt tabte ved Glødning for Blæser 0,021 grm. eller **4,93** % Vand.

II.

1) 0,1425 grm. Salt brugte 11,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svøvlundersyrligt Natron, svarende til 0,028 grm. eller **19,65** % Cr_2O_3 .

2) 0,233 grm. Salt gav 0,2145 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,1373 grm. eller **58,92** % P_2O_5 .

3) 0,2515 grm. Salt smeltes ved meget svag Varme (paa Asbestplade) med salpetersurt Sølvilte og udludes med Vand. I Filtratet fældes Sølv med Svøvlbrinte, og i Filtratet fra Svøvl-sølvet fældes, efter at Svøvlbrinten er bortkogt, Kalium som Chlorplatinkalium. Der fremkom herved 0,179 grm. K_2PtCl_6 , svarende til 0,0345 grm. eller **13,72** % K_2O .

4) 0,434 grm. Salt tabte ved Glødning for Blæser 0,022 grm. eller **5,07** % Vand.

	Beregnet	Fundet	
		I.	II.
Cr_2O_3	21,48	21,03	19,65
P_2O_5	60,12	61,30	58,92
K_2O	13,29	"	13,72
H_2O	5,09	4,93	5,07

Med Hensyn til Opfattelsen af dette Salt antager jeg, at det nærmest maa betragtes som et surt Kaliumsalt af en Syre,

svarende til Ferridcyanbrinten, altsaa $\frac{K_2}{H_4} : Cr_2(P_2O_7)_3$. Herfor taler blandt andet den Vanskelighed, hvormed Saltet afgiver Vand og desuden dets Bestandighed. Som ovenfor vist afgiver Saltet ved Glødning for Blæser alt Vandet og bliver til en sintret, noget livligere grøn Masse; $\frac{K_2}{H_4} : Cr_2(P_2O_7)_3 = K_2P_2O_7 \cdot \frac{Cr:(PO_3)_2}{Cr:(PO_3)_2} + 2H_2O$.

Da den i det nærmest foregaaende omtalte Fremstillingsmaade ikke førte til det ønskede Chromidsalt $CrK(P_2O_7)$, tænkte jeg mig Muligheden af at naa Maalet ved at benytte en Fremgangsmaade analog med den, der er omtalt under Kaliummanganidpyrofosfat. Da det imidlertid var givet, at Salpeter ikke lod sig benytte, forsøgte jeg at anvende et Kalisalt af en svag, ikke iltende, men flygtig Syre, «Kaliumcyanat».

Til Forsøget opløses 10 grm. Chromtveiltehydrat i Saltsyre og tilsættes 30 Ccm. 48 % holdig Orthofosforsyreopløsning. Blandingen opvarmes i en Platinskaal, til Saltsyren er bortdampet, og inddampes til Sirupstykkelse. Denne Masse gydes i smaa Portioner, under stadig Omrøring, ned i et stort Overskud af smeltet Kaliumcyanat. Efter at alt er tilsat, og Massen begynder at flyde rolig, tildækkes Diglen med et Laag, og der ophedes c. $\frac{1}{4}$ Time over en almindelig Trebrænder. Den næsten sorte, noget fluorescerende Masse udgydes paa en Metalplade og udblødes efter Afkøling i koldt Vand. Det grønne Salt vaskes ligesom det foregaaende og tørres ved 105° .

Saltet er grønt, uopløseligt i Vand, men spaltes ved Kogning med Syre. Ved Opvarmning bliver det næsten penséefarvet, men antager atter den grønne Farve ved Afkøling. Noget nærmere om dette Salt kan jeg imidlertid ikke angive, da det, ved gentagne Forsøg, ikke lykkedes mig at faa dannet den samme Forbindelse.

Foruden Kalium, Fosforsyre og Chromtveilte indeholder Forbindelsen ogsaa Kvælstof.

Analysen gav følgende Resultater.

1) 0,4395 grm. Salt opløses i Salpetersyre under Kogning. I denne Opløsning fældes Fosforsyren efter Molybdænmethoden. Der fremkom herved 0,27 grm. $Mg_2P_2O_7$, svarende til 0,1728 grm. eller **39,31** % P_2O_5 .

2) 0,308 grm. Salt opløses i Svovlsyre og iltes under Kogning med Kaliumpermanganat (se det foregaaende Salt). Denne Opløsning brugte 25,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal, svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,0645 grm. eller **20,94** % Cr_2O_3 .

3) 0,541 grm. Salt opløses i kogende Salpetersyre. Denne Opløsning fældes med Ammoniak. Bundfaldet samles, udvaskes med Vand, opløses atter i Syre og fældes paany med Ammoniak. I Filtratet fældes Fosforsyren i neutral Vædske med kulsurt og salpetersurt Sølville. I Filtratet fra det fosforsure Sølv fældes Overskud af Sølv med Svovlbrinte. Filtratet fra Svovlsølvet indampes til Tørhed med Saltsyre, opløses i Vand og fældes med Brintplatinchlorid. Der blev herved dannet 1,058 grm. K_2PtCl_6 , svarende til 0,2042 grm. eller **37,74** % K_2O .

$$\text{Forholdet } \frac{Cr_2O_3}{P_2O_5} = \frac{1}{2}; \quad \text{Forholdet } \frac{P_2O_5}{K_2O} = \frac{2}{3}.$$

At de i det foregaaende omtalte Manganidsalte baade i Egenskaber og Fremstilling vise paafaldende Analogi med de tilsvarende, bekendte Salte af Jern og Chrom, kan ikke benægtes; hvorfor det trivalente Mangan sikkert ogsaa bør sammenstilles med det trivalente Jern og Chrom. Kun maa det erindres, at trivalent Mangan optræder med svagere positiv Karakter end de to andre Metaller, og at selve Manganet under visse Omstændigheder har størst Tilbøjelighed til at optræde i den tetravalente Form. Opfatter man Mangantveilte og altsaa ogsaa Manganmellemilte ligesom Hermann¹⁾ og Rose, som henholdsvis MnO , MnO_2 og $2MnO$, MnO_2 , da maatte der mellem Mangan og Bly kunne paavises meget væsentlige Ana-

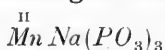
¹⁾ Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 43, p. 50.

logier. Ganske vist viser saavel MnO_2 som PbO_2 sig som sure Iltter, ligesom ogsaa Pb_3O_4 og Mn_3O_4 ikke alene ere analogt sammensatte men ogsaa spaltes paa analog Maade af visse Syrer¹⁾; men nogen Analogi i Salte eller blandede Iltter af divalent eller tetravalent Bly med henholdsvis tetravalent eller divalent Mangan kendes ikke²⁾.

II.

Manganosalte.

Natriummanganometafosfat.



For at undersøge det normale Manganidorthofosfats Forhold over for Fosforsalt ved høj Temperatur, forsøgte jeg at gløde en Blanding af dette og Fosforsalt sammen med noget Orthofosforsyre. En Blanding af 2 grm. Manganidorthofosfat, 3 grm. Orthofosforsyre og 10 grm. Fosforsalt blev i smaa Portioner kastet ned i en svagt glødende Platindigel og glødet, til Massen var ganske hvid. Hver lille Portion blev glødet for sig, da Massen skummer stærkt (af fri Ammoniak og Vand). Den glødede Masse blev hensat med Vand, og det ikke opløste Salt samlet paa et Filter og udvasket med kogende Vand. Saltet blev tørret ved 100°.

Saltet er hvidt, krystallinsk, uopløseligt i Vand, men giver farveløse Opløsninger ved Ophedning med stærk Svovlsyre eller Fosforsyre. Derimod synes det ikke at paavirkes af fortyndede Syrer eller Baser.

¹⁾ Vidensk. Selsk. Skr., R. 6, Bd. 2, IV, p. 5.

²⁾ Ifølge Gibbs og Parkmann existerer der et blandet Ilte af Bly og Mangan, sammensat PbO_2 , $4MnO_2$ (Jahresb. üb. die Fortschr. der Chemie 1865, p. 712); men dette lader sig paa ingen Maade benytte som Bevis paa Analogi mellem de to Metaller. Langt snarere foreligger der Undersøgelsesmateriale af Betydning i det i Salpetersyre opløselige Bundfald, som fremkommer ved at blande Kaliumpermanganat med Blynitrat (Forchhammer, se Gmelin-Kraut Bd. 3, p. 282). Af Mangel paa Tid har jeg maattet lade dette Materiale ligge urørt.

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen $Mn Na(PO_3)_3$.

1) 0,2715 grm. Salt gav, smeltet med kulsurt Natron, opløst i Syre og fældet efter Molybdænmethoden, 0,2805 grm. $Mg_2 P_2 O_7$, svarende til 0,1795 grm. eller 66,12 % $P_2 O_5$.

2) 0,394 grm. Salt gav, smeltet med kulsurt Natron, opløst i Syre og fældet efter Gibbs' Methode, med Korrektion efter Fresenius 0,177 grm. $Mn_2 P_2 O_7$, svarende til 0,0885 grm. eller 22,46 % MnO .

3) 0,731 grm. Salt gav 0,164 grm. $Na_2 SO_4$, svarende til 0,072 grm. eller 9,85 % $Na_2 O$. Natronbestemmelsen blev udført paa følgende Maade. Saltet blev opløst i en Platinskaal i kogende, stærk Svovlsyre. Overskud af Svovlsyre blev afdampet og Resten opløst i Vand. Af denne Opløsning blev Mangan fældet efter Tamms Methode. I Filtratet blev Fosforsyre fældet med kulsurt og salpetersurt Sølvilte i svag salpetersur Vædske. I Filtratet fra Fosforsyrebundfaldet blev Overskud af Sølv fældet med Saltsyre, og Filtratet fra Chlorsølv blev inddampet til Tørhed med et lille Overskud af Svovlsyre. Resten blev ophedet forsigtig, til al den frie Svovlsyre var bortdampet, glødet og vejjet.

	Beregnet	Fundet
$P_2 O_5$. . .	67,62	66,12
MnO . . .	22,54	22,46
$Na_2 O$. . .	9,84	9,85

For Fuldstændigheds Skyld skal jeg henvise til, at et Manganonatriumpyrofosfat¹⁾ kendes, ligesom ogsaa et Mangano-natriumorthofosfat $Mn Na_4 P_2 O_8$ ²⁾.

¹⁾ Bullet. de la société chimique N. S. Tom. 39, p. 317.

²⁾ Compt. rend., Bd. 106, p. 1729.

III.

Kaliumpermanganats Forhold over for Sulfider af Natrium.

Cloëz og Guignet¹⁾ omtale, at Kaliumpermanganat for-
maar fuldstændig at ilte Svovlforbindelser, ogsaa Alkalisulfider,
til svovlsure Salte. Senere bekræftes dette, for Alkalisul-
fidernes Vedkommende, af Péan de Saint-Gilles²⁾. Der
meddeles dog ikke noget om, til hvilke Manganilte Perma-
nganatet afilter. For Natriumsulfidernes Vedkommende skal der i
det efterfølgende vises, at Permanganat snart kan afilteres til
Mellemilte, snart til Overilte. Ja der kan endog dannes Man-
ganosulfid.

Forsøg med Natriumsulfhydrat.

Paavirkes Kaliumpermanganat, opløst eller som Krystaller,
i Kulden eller ved Opvarmning af Natriumsulfhydrat, indtræder
der en meget livlig Reaktion, hvorved der dannes rødt Mangan-
sulfid. En enkelt Gang har jeg endog faaet dannet den grønne
Form. Det samme røde Sulfid fremkommer, naar et af de i
det efterfølgende omtalte Ilter paavirkes — enten i Kulden ved
Henstand eller hurtigere ved Opvarmning — af Natriumsulf-
hydrat. Denne Omdannelse anser jeg for at være analog med
den af Sénarmont³⁾ omtalte «Indvirkning af Alkalisulfid paa et
Manganosalt», idet Sulfhydratet, der rimeligvis virker som
 $Na_2S + H_2S$, først afilter de højere Manganilte til Forilte,
der da atter paavirkes videre af Na_2S .

Forsøg med en Blanding af Natriumsulfider og svovlundersyrligt Natron.

Denne Blanding blev fremstillet ved at koge en 30 %
holdig Natronlud med 32 % Svovl, til alt Svovlet var op-

¹⁾ Compt. rend., Bd. 46, p. 1110.

²⁾ Annal. de Chimie et de Physique [3] Bd. 55, p. 381.

³⁾ Annal. de Chimie et de Physique [3] Bd. 30, p. 140.

løst. Efter Beregning maatte denne Opløsning indeholde Natriumtrisulfid og svovlundersyrligt Natron.

A. Virkninger ved højere Temperatur.

Krystallinsk Kaliumpermanganat gennemfugtes med Vand, og ovennævnte Sulfidopløsning tilsættes derpaa under stadig Omrøring. Sulfidopløsningen maa næsten tilsættes draabevis, da Reaktionen er meget heftig og foregaar under stærk Varmeutvikling. Naar der er tilsat saa meget Natriumsulfid, at den sidst tilsatte Portion ikke mere fremkalder nogen Reaktion, tilsættes endnu rigeligt af Opløsningen, og Blandingen opvarmes til Kogning og holdes kogende c. $\frac{1}{4}$ Time. Det først dannede sortebrune Bundfald bliver herved kanelbrunt. Indholdet bringes over i et Cylinderglas og vaskes nogle Gange ved Dekantering. Derpaa samles Bundfaldet paa et Filter og vaskes med kogende Vand, til Filtratet ikke mere giver Svovlbly ved Tilsætning af eddikesurt Blylte. Vaskningen foregaar bedst, idet man lader det noget udvaskede Pulver blive næsten tørt ved 100° , derpaa river det med Vand, koger Blandingen og atter bringer Bundfaldet ud paa et Filter o. s. v. Den udvaskede Rest blev tørret ved $110\text{--}120^\circ$. Paa denne Maade blev der fremstillet tre Portioner.

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen Mn_3O_4 .

I,

1) 0,6505 grm. Stof gav ved Glødning til konstant Vægt 0,6225 grm. Mn_3O_4 , svarende til 0,579 grm. eller 89,01 % MnO .

2) Vægttabet var 4,3 %.

3) 0,7445 grm. Stof brugte ved Titration med $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, efter at der var tilsat Overskud af Saltsyre og Jodkalium, 61,8 Ccm., svarende til 0,04944 grm. eller 6,64 % virksom Ilt.

II.

1) 0,7945 grm. Stof gav ved Glødning til konstant Vægt

0,7755 grm. Mn_3O_4 , svarende til 0,7213 grm. eller **90,79** % MnO .

2) Vægttabet var **2,37** %.

3) 0,2405 grm. Stof brugte ved Titration 20,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrigt Natron, svarende til 0,01632 grm. eller **6,79** % virksom Ilt.

III.

1) 0,25 grm. Stof gav, opløst i Saltsyre, ved Fældning efter Gibbs' Methode med Korrektion efter Fresenius 0,451 grm. $Mn_2P_2O_7$, svarende til 0,2255 grm. eller **90,2** % MnO .

2) 0,34 grm. Stof tabte ved Glødning for Blæser 0,012 grm. svarende til **3,53** %.

3) 0,302 grm. Stof brugte ved Titration 25,2 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrigt Natron, svarende til 0,02016 grm. eller **6,68** % virksom Ilt.

	Fundet		
	I	II	III
MnO	89,01	90,79	90,20
virks. Ilt . .	6,64	6,79	6,68
H_2O	4,30	2,37	3,53

Forholdet $\frac{MnO}{\text{virks. Ilt}}$ bliver for I = 3,01, for II = 3,01, og for III = 3,04. Alle tre Portioner ere altsaa sammensatte $Mn_3O_4 + XH_2O$.

Det fremgaar altsaa heraf, at det manganoversure Kali ved højere Temperatur reduceres af Natriumpolysulfid og svovlundersyrigt Natron til Manganmellemilte.

B. Virkningen ved lavere Temperatur.

Til en i Kulden mættet, vandig Opløsning af Kaliumpermanganat sættes under stadig Omrøring, i smaa Portioner, ovennævnte Sulfidopløsning. Der maa dog ikke tilsættes mere, end at Vædsken tilsidst beholder en svag rød Farve af Permanganat. Bundfaldet vaskes med koldt Vand, først nogle Gange ved Dekantering og senere paa et Filter. Det sortebrune, ud-

vaskede Bundfald tørres ved 97° , udstrøget paa en Glasplade. Det faas da som et sort, glinsende, bladet Pulver, der dog indeholder noget Natron, hvorfor Manganbestemmelsen maatte foretages efter Gibbs' Methode

Analysen gav følgende Resultater, svarende til Formlen MnO_2 .

1) 0,288 grm. Stof gav, opløst i Saltsyre; ved Fældning efter Gibbs' Methode med Korrektion efter Fresenius 0,336 grm. $Mn_2P_2O_7$, svarende til 0,168 grm. eller **58,33** % MnO .

2) 0,161 grm. Stof brugte ved Titring 26,3 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal svovlundersyrligt Natron, svarende til 0,02104 grm. eller **13,06** % virksom Ilt.

Forholdet $\frac{MnO}{\text{virks. Ilt}} = \frac{0,821}{0,816}$, altsaa er Forbindelsen sammensat $MnO_2 + xH_2O$.

Af dette Forsøg fremgaar, at det manganoversure Kali i Opløsning og Kulden reduceres til Manganoverilte ved Polysulfidens Indvirkning.

Undersøgelserne ere udførte i den Kgl. Veterinær og Landbohøjskoles kemiske Laboratorium, hvis Bestyrer Hr. Dr. phil. O. T. Christensen jeg herved bringer min hjerteligste Tak, ikke alene for den Interesse, han har vist dette lille Arbejde, men ogsaa for den Redebonhed, hvormed han har stillet det fornødne Materiel til min Raadighed.

København d. 29. Oktober 1890.

**Kort Oversigt over de i de senere Aar foretagne
zoologiske Undersøgelser af de danske Farvande,
særligt med Hensyn til Krebsdyrene.**

AF

Fr. Meinert.

(Meddelt i Mødet den 17. Oktober 1890.)

I den «Synopsis Molluscorum marinorum Daniæ. Fortegnelse over de i de danske Have forekommende Bløddyr», som Dr. O. Mørch har publiceret i Vid. Medd. f. Nat. For. 1871, har han ogsaa givet en Udsigt over de indtil da foretagne Undersøgelser af de danske Farvande med Skraben, det vil sige en mere rationel Undersøgelse, l. c. p. 168-70. Med Rette klager Mørchover, at de danske Have endnu kun til Dels vare undersøgte, og at det kun var enkelte Steder, f. Ex. ved Hellebæk, der vare grundigere undersøgte.

Gaar man den givne Oversigt efter, støder man foruden paa enkelte Samlere paa de fleste af Datidens Zoologer, men faa af dem havde gjort gennemgaaende Undersøgelser. Dr. Lütken¹⁾, Cand. med. Hørring og Cand. Jonas Collin ere vel de, som indtil da flittigst og i største Udstrækning havde undersøgt de danske Farvande.

¹⁾ Største Delen af det meget betydelige Tillæg til de da kendte danske malakostrake Havkrebsdyr, som findes i «Foreløbig Notits om danske Hav-Krebsdyr», Vid. Medd. Nat. Foren. f. 1861 p. 274, skyldes saaledes Dr., nuv. Prof. Zool. Lütken.

I de to følgende Decennier, Halvfjerdserne og Firserne, fortsattes disse Undersøgelser, og ved Siden af mere spredte og kortvarigere Foretagender, saasom de af Prof. Schiødtte gjorde Skrabninger i Lillebælt, ved Frederikshavn og ved Hellebæk og Dr. H. J. Hansens Undersøgelser ved Frederikshavn og omkring Læsø, er der navnlig tre Mænd, som her maa nævnes, nemlig Cand. mag. Jonas Collin, Cand. mag. Georg Winther og Dr. phil., Forstander for den biologiske Station C. G. Joh. Petersen.

Jon. Collin, som allerede af Mørch omtales som den, der i sex Somre havde gjort betydelige Indsamlinger ved Hellebæk og i Sept. 1870 foretaget store og rige Samlinger i hele Limfjorden, har i de paafølgende Aar indtil de senere Tider, flittigt og ufortrødent vedblevet hermed, og at Udbyttet ikke har været ringe, derom vidner ikke blot hans storslaaede, til Dels til zoologisk Museum nu overgaaede Samlinger, og de Bidrag han har ydet til andres faunistiske Arbejder, men ogsaa særlig hans «Fortegnelse over Bløddyrene ved Hellebæk, Faunula molluscorum Hellebækiana», Nat. Tidsskr. 3. R. 12. B. p. 415-64 (1880), og hans større Arbejde: «Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna», som udkom selvstændigt 1884. Dette sidste Arbejde holder sig ogsaa væsentligt til Molluskerne, men der gives dog tillige her Fortegnelser eller Navnelister over de af ham iagttagne Fiske, Annelider, Krustaceer, Pycnogonider, Echinodermer, Ascidier, Bryzoer, Zoophyter og Foraminiferer. Iøvrigt indskrænkede Collins Undersøgelser sig ikke til Hellebæk og Limfjorden, i hvilket sidste Farvand han kraftigt understøttedes af Apotheker Theilman-Friis i Nykøbing p. M., men ogsaa forskellige Punkter af Kattegat og Vesterhavet undersøgtes, og de Former, som derved ere lagte til den danske Fauna, ere mange, til Dels meget interessante, saaledes som blandt andet de af mig 1877 og 80 udgivne Fortegnelser over danske Krebsdyr vise.

Georg Winther havde allerede 1867, saaledes som Mørch oplyser, flittigt skrabt S. f. Nyborg mellem Fyen og Vresen,

men ved Aaret 1874 begyndte han en rationel, systematisk gennemført Undersøgelse, som efter Planen skulde strække sig over alle danske Farvande, Østersøen med Belterne og Sundet, Kattegat, Skagerak og Vesterhavet med alle Fjorde og Vige. Ojemedet med disse Undersøgelser var ikke rent videnskabeligt faunistisk, men praktiske økonomiske Hensyn til Fiskerierne og deres Fremme laa bagved. Winther var med Liv og Sjæl Sømand, og i Somrene 1874—78 færdedes han nu med sin Sejlbaad paa Kryds og paa tværs i de undersøgte Farvande. Af Journalerne, som han førte paa disse Togter, ses det, at han for hver Skrabning først ved Hjælp af Pejlinger bestemte Stationen og dernæst Vandets Dybde og Bundens Beskaffenhed; derefter kommer en Opregning af de forskellige Dyr, som toges med Skrabben. De fleste af de opregnede Dyr høre gennemgaaende til Molluskernes Klasse, men ogsaa forskellige Orme, Krebsdyr, Pighude etc. opregnes. Dyrene betegnes ikke i Reglen med Arts Navn, og heller ikke er Henførelsen til Slægt altid, i alt Fald indenfor Krebsdyrene, aldeles paalidelig, men dels vare Bestemmelserne tilstrækkelige til at karakterisere Dyrelivet og en Hjælp til at orientere sig ved den senere kritiske Bestemmelse af de indsamlede Dyr, dels var det heller ikke Meningen, at der skulde kunne leveres faunistiske Udsigter ved at udskrive Journalerne. Nej, Udbyttet af hver Skrabning holdtes afsondret for sig, og saaledes kunde den kritiske Bestemmelse altid foretages senere, i Land og med Hjælp af den nødvendige Litteratur. Heller ikke Pejlingerne vare umiddelbart til at bruge eller til at skrive ud ved Lokalbestemmelserne, men de maatte omskrives af Winther, og Lokalteterne nærmere betegnes ved Angivelsen af Grundene eller paa anden lettere forstaaelig Maade.

Winther foretog i alt 6 saadanne Togter i Aarene 1874—78, nemlig:

1. Storebelt, 16. Juli—21. Aug. 1874. 190 Skrabninger.
2. Aarhusbugten, 26. Spt.—31. Okt. 1874. 324 Skrabninger.

3. Storebelts nordlige Ende og Samsøbelt, 1. Juli—25. Juli 1875. 96 Skrabninger.
4. Sammested, 12. Maj—22. Aug. 1876. 302 Skrabninger.
5. Sejrobugten, Samsøbelt, Thunøbelt, 5. Juni—10. Aug. 1877. 435 Skrabninger.
6. Farvandet om Syd-Fyen, Langelands-Beltet, Farvandet mellem Smaalandene, 12. Juni—21. Aug. 304 Skrabninger.

Som man vil se af de angivne Farvande, naaede Winther ikke at faa alle de danske Farvande undersøgt, men en tidlig Død bortrev ham midt i hans Forehavende, og berøvede den danske Zoologi en af dennes ivrigste og talentfuldeste Dyrkere og hans Venner en trofast, uegennyttig Hjælper. Men uagtet det saaledes kun var en Del af de danske Have, som bleve undersøgte, og denne Del tilmed er den artsfattigste med stadig Aftagen af Arterne op i Østersøen, var dog det Udbytte af Dyr, som Winther her skaffede tilveje, et meget betydeligt, og det er kun Skade, at det hidtil laugt fra er blevet udnyttet i saa høj Grad, som det burde.

Winther selv naaede kun at bearbejde to af de mindre Dyreafdelinger, nemlig Bryozoen, i hans «Fortegnelse over de i Danmark hidtil fundne Hav-Bryozoen», Nat. Tidsskr. 3. R. 11. B. p. 1—40, og de hydroide Zoophyter, i hans «Fortegnelse over de i Danmark og dets nordlige Bilande fundne hydroide Zoophyter», Nat. Tidsskr. 3. R. 12. B. p. 223—278. Men ogsaa i Winthers «Prodromus ichthyologiæ Danicæ marinæ», Nat. Tidsskr. 3. B. 12. B. p. 1—68, findes der Oplysninger hentede fra disse; men dog er det mærkeligt at se, hvor uforholdsmæssig faa disse ere, et sikkert Vidnesbyrd om, hvor lidet Undersøgelse med Skrabe og Travl er i Stand til at konstatere vedkommende Farvands Fiskefauna.

Af andre Zoologer angiver Tauber Winthers Havundersøgelser som en af de rigeste Kilder til hans «Annulata Danica. I. En kritisk Revision af de i Danmark fundne Annulata Chae-

tognatha, Gephyrea, Balanoglossi, Discophoreæ, Oligochaeta, Gymnocopa og Polychaeta», 1879.

Krebsdyrene faldt det i nærværende Forfatters Lod at arbejde, og ved at gennemse mine «Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Danicæ: Fortegnelse over Danmarks isopode, amphipode og decapode Krebsdyr», Nat. Tidsskr. 3. R. 11. B. p. 57—248 (1877), med Tillæg, Nat. Tidsskr. 3. R. 12. B. p. 465—512 (1880), vil det let vise sig, hvilken Betydning Winthers Indsamlinger har havt for disse Fortegnelser. Det er ikke de nye og interessante Former, som her spille Hovedrollen, thi Antallet af nye Arter er ikke saa stort endda, en 12 Arter, og Collin har vistnok forøget vor Fauna med ligesaa mange Arter og dertil med flere nye og interessante Slægter; men det overvældende Antal af Lokalteter for de enkelte Arter, og de nøje Angivelser af Bund og Dybde giver Fortegnelserne deres Præg og skaffede dem i alt Fald delvis Anerkendelse ogsaa udenfor Landet.

Hvad der stod tilbage at gøre, var Kattegattets systematiske Undersøgelse. Dette paatog Dr. C. G. Joh. Petersen sig, og i Aarene 1883—86 udførtes fra Kanonbaaden Hauch i dette Farvand henimod en 500 Skrabninger, og over disse førtes der Journaler i Lighed med de af Winther førte. Ved disse Undersøgelser var det en mindre heldig af Forholdene paabuden Omstændighed, at Kanonbaaden egentlig var Fiskeri inspicerende Fartøj, og de zoologiske Undersøgelser kun en Bisag, medens Winther var Chef ombord, om end hele Skuden kun var en større Sejlbaad. Men paa den anden Side var Kanonbaaden et langt større Fartøj, som dertil førte Damp, og som paa sit Dæk muliggjorde Installeringen af et ordentligt Sigteværk til at behandle det af Skrabningen og Travlen ophentede Bundstof. Herved blev det muligt, i højere Grad end for Winther, at tage alle de smaa Former med, som leve i Slikken, og som saa let kunne undgaa Opmærksomheden; det var da ogsaa et stort og rigt Udbytte, som paa den Maade vandtes, og mange vare de

Arter og næsten utallige de Individier, som en enkelt Skrabning paa en heldig Lokalitet kunde bringe for Dagens Lys. En betydelig Lettelse og Hjælp med Hensyn til Lokaliteternes Bestemmelse havde Dr. Petersen deri, at disse alle bestemtes og afsattes paa Kort af de ombordværende Søofficerer.

En Ulykke for Winthers Togter var det, at han døde, inden han selv havde naaet til fuldt at bearbejde dem eller sørget for, at dette blev gjort af andre. Dr. Petersens Undersøgelser have derimod allerede nu givet Stof til flere Publikationer, og det er at haabe og vente, at disse ville naa at behandle det hele indsamlede Stof. Af herhen hørende Publikationer kunne først nævnes Dr. H. Jungersens Afhandling, «Om Bygningen og Udviklingen af Kolonien hos *Pennatula phosphorea* L.» med 1 Tavle, Vid. Medd. f. Naturh. Foren. 1888 p. 154—181; dernæst C.-G. Joh. Petersen, «Kritik af Heinckes Theorier om Silderacerne samt Bidrag til Besvarelse af Spørgsmaalet om saadannes Existens i de danske Have», *ibid.* p. 1—27 (1888); dernæst samme Forfatter, «Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen», Dissert. 1888; dernæst have «Hauchs» Togter ogsaa leveret Bidrag til samme Forfatters «Nye Bidrag til den danske Hav-Fiskefauna», Vid. Medd. f. Naturh. Foren. 1884 (trykt 1886) p. 151—160.

Men foruden disse spredte Bearbejdelser har Dr. Petersen med Undervisningsministeriets Understøttelse begyndt en Udgivelse dels af egne dels af andres Arbejder under den fælles Titel, «Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden »Hauchs» Togter i Aarene 1883—86. De alt udkomne Afhandlinger ere:

I. Oversigt over Skrabningerne. 3 Kort.

Echinodermata. 4 Kort.

II. Cleve: Pelagiske Diatomeer från Kattegat.

Petersen: Mollusca. 22 Kort.

Posselt: Cephalopoda.

Rørdam: Kemiske Undersøgelser af nogle Bundprøver fra danske Farvande.

Hertil slutter sig nu en Afhandling af nærværende Forfatter, «Crustacea malacostraca», som alt ligger færdig trykt og forhaabentligt vil udkomme i Løbet af et Par Uger, ledsaget af 14 Kort og 2 kobberstukne Kvarrtavler, og om denne Fortegnelse maa det være mig tilladt at sige nogle Ord. Først maa da fremhæves, at medens mine gamle Fortegnelser tog alle Danmarks malakostrake Krebsdyr med, baade de som leve paa Land og i Vand, og af de sidste saavel Ferskvands- som Saltvands-Krebsdyr, saa er denne min nye Fortegnelse indskrænket til Hav-Krebsdyrene alene, men af disse tager den da ogsaa alle med, saa mange som i Tidernes Løb ere kendte at være tagne i de danske Farvande. Begrebet «danske Farvande» har jeg i denne Fortegnelse taget i noget mere indskrænket Forstand end i de foregaaende, idet jeg ikke har medoptaget flere Arter, som vare tagne af «Pommerania» langt fra de danske Kyster i Skagerak og Vesterhavet om end endnu paa dansk Søterritorium. Herved og ved nogle andre smaa Indskrænkninger, som den fortsatte videnskabelige Behandling af disse Dyr have ført med sig, er Antallet af de hidtil kendte, her medtagne, højere Krebsdyr indskrænket fra 226 Arter til 177, og da det hele Antal af danske malakostrake Hav-Krebsdyr bliver 253 Arter, er det 76 Arter, som komme til, og af disse er det kun meget faa, som ikke skyldes «Hauchs» Togter. Af de nye Arter ere 9 nye for Videnskaben, og 3 af dem have givet Anledning til Opstilling af nye, meget karakteristiske Slægter. De to medfølgende Tavler give en mer eller mindre fuldstændig grafisk Fremstilling fortrinsvis af disse nye Former. Til Slutning maa jeg sige et Par Ord om de medfølgende 14 Kort. Disse fremstille Kattegat med dets Kyster og Grunde, og ved paatrykte Farver angives Bundens forskellige Beskaffenhed: Sand, sandblandet Ler, Ler eller Slik. De enkelte Lokalteter eller Stationer ere betegnede ved en Række fortløbende Numre, og idet hver Art har sit bestemte Mærke, som sættes ved alle de Stationer, hvor Arten er taget, bliver det muligt med et Blik at

overskue vedkommende Arts Udbredelse i Kattegat, forsaavidt den er taget af «Hauch». Naturligvis havde det været bedre, om alle «Hauchs» Stationer, ogsaa de udenfor Kattegat, havde kunnet være angivne, men dette vilde jo i høj Grad have fordyret denne Fremstillingsmaade, hvis den i nogen Maade skulde have bevaret sin Tydelighed; en Række nye Kort havde omtrent været nødvendig. Heller ikke kunde der være Tale om at indføre paa Kortene de af andre Zoologer opgivne Lokaliteter, da disse jo aldrig vilde kunne bestemmes som »Hauchs», selv om man, som med Winthers, kunde angive dem med nogenlunde Sikkerhed.

Det Antal Arter af Krebsdyr, som saaledes er kommet til ved «Hauchs» Togter, er forholdsvis meget betydeligt, men efter den Flid og Omhyggelighed, hvormed Undersøgelserne ere gjorte, og efter det undersøgte Farvands geografiske og bathymetriske Forhold kunde man ogsaa gøre sig Haab derom. De ældre svenske Undersøgelser af den svenske Skærgaard (Lovén, Bruzelius, Lilljeborg) havde ogsaa eftervist mange interessante Formers Tilstedeværelse, af hvilke dog Collins, Schiødtes og Hansens mere spredte Skrabninger allerede før «Hauch» havde bragt adskillige tilveje; men en grundig systematisk Undersøgelse af dette Farvand var derfor saa meget vigtigere, og som sagt Haabet om Forøgelse af vor Fauna skuffedes ikke. «Hauchs» Undersøgelser bekræftede ogsaa Rigtigheden af Theorien om Arternes Indvandring N. fra gennem Vesterhavet, Skagerak, Kattegat og Belterne op i Sundet og Østersøen, og saaledes som Dr. Petersen ogsaa allerede har fremhævet det, viste det sig, hvorledes det er de højnordiske, glaciale Former, som søger op i vore indre Farvande langs Østsiden af Kattegat og derfra mod V. Sonden om Anholt, medens de mere sydlige, vesteuropæiske Former smøge rundt om Skagen op i det vestlige Kattegat.

Vore ydre Farvande, som Skagerak og Vesterhavet, ere hidtil kun meget lidt undersøgte. «Hauch» har kun nogle faa

Skrabninger i en Linie ret N. paa til en Afstand af c. 16 Kvartmil fra Skagen, men ved et Par Skrabninger deroppe, Stationerne 460 og 25, ere ogsaa et saare stort Antal Krebsdyr, navnlig af smaa Bunddyr, fremkomne, og blandt disse to af de nye Slægter, nemlig Eugerda og Vana. Meget ønskeligt var det sikkert, at ogsaa Skagerak maatte blive lige saa grundigt og systematisk undersøgt som de indre danske Farvande, men dette er jo intet let Foretagende, og foreløbig maa vi vel nøjes med de Oplysninger, som de indtil de nyeste Tider af de norske Zoologer (A. Boeck og navnlig G. O. Sars) foretagne Undersøgelser af de norske, tilstødende Farvande give.

Vesterhavet er hidtil, saa at sige, slet ikke undersøgt. Forholdene ere paa den største Del meget vanskelige, og Farvandet lidet tilgængeligt; kun i den sydlige Del af Kyststrækningen have Collin, G. Winther og i den allernyeste Tid Cand. Bøving-Petersen ligget og skrabet, men Udbyttet har været saare ringe.

I Aarene 1887 og 88 ere Undersøgelserne paa «Hauch» fortsatte med ichthyologiske Arbejder, som navnlig have havt Fiskenes Vandring og deres Yngels Udvikling til Gjenstand. Det er ogsaa at haabe og vente, at «den biologiske Station», som er oprettet i dette Aar, og som Dr. Petersen er blevet Forstander for, ved Siden af sine mere økonomiske og pædagogiske Formaal maa kunne tjene den danske Zoologi til god Fremme og Støtte.

Ogsaa fremmede Zoologer have udstrakt deres Undersøgelser til danske Farvande, og vi kunne her nævne Bergh, «Iakttagelser öfver djurlifvet i Kattegat och Skagerack, gjorda under kanonbåten «Ingegerds» expedition sommaren 1870», og «Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere», deriblandt «Die Expedition zur Untersuchung der Ostsee 1871» (1873), «Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere» (1873), og «Die Expedition

zur Untersuchung der Nordsee 1871» (1875); af disse er den anden Afhandling den vigtigste for os.

I den foregaaende Udsigt har jeg navnlig holdt mig til de Undersøgelser, hvis Udbytte, omend kun delvis, har leveret Stof til literære Arbejder, men det vilde være urigtigt at slutte denne uden tillige at fremhæve de Bestræbelser, som i de sidste Decennier ere udfoldede for at bringe Kundskaben om vor Havfauna paa det forholdsvis høje Standpunkt, som den nu indtager, og navnlig at undlade med al Anerkendelse at omtale, hvad der i denne Henseende skyldes vore Professores Zoologiæ, som lige til den sidste Tid ihærdigt have benyttet enhver sig tilbydende Lejlighed til at skaffe Zoologien og Zoologerne Anvendelse i Fiskerisagens Tjeneste og derved Lejlighed til ogsaa at indsamle faunistisk Materiale og faunistiske Data. Heller ikke bør det glemmes med Taknemmelighed at fremhæve den af Indenrigs- og Marineministeriet og af vedkommende Søofficerer i Gjærningen viste Interesse for disse Undersøgelser og for den praktisk-videnskabelige Undersøgelse overhovedet af vore Farvande.

Bemærkninger angaaende Laplaces Kosmogoni.

Af

T. N. Thiele.

(Meddelt i Mødet den 12. December 1890.)

Laplace's berømte Kosmogoni, som findes fremsat i 7de Note til hans Exposition du système du monde (5te Udg. 1824), hører ikke til de Hypotheser, som hurtigt forandres eller forlades. Laplace har kunnet tale med den højeste Grad af Kompetence og har været i den Grad delagtig i hele sin Tids Arbejde, at han ogsaa har kunnet ane meget, som først senere er bragt til fuld Klarhed, saaledes at han hyppigt har undgaaet at støde an imod, hvad den nærmeste Eftertid skulde bringe. Men da hertil hører ikke blot den sikre Udformning af Loven om Energiens Bevarelse og de enkelte Energiformers indbyrdes Forhold, men ogsaa næsten hele Astrofysiken, kan det ikke undre nogen, at det Billede, som L. tegner af Verdens Udvikling, nu forekommer os altfor skematisk og trænger til Udfyldning og enkelte Rettelser

Enkelte alvorligere Anker kunne nemlig rejses mod L.'s Kosmogoni. Den polemiserer saaledes lidt for meget mod Buffon's tidligere Kosmogoni, som vil forklare Solsystemets Tilblivelse ved et Stød af en Komet imod Solen. L. har naturligvis Ret i sin Gendrivelse af denne specielle Forklaring, men synes i Kampens Hede at have mistet Blikket for Sammenstødenes almindelige Betydning for Verdens Udvikling, idet han kun vil

lade Kometerne støde saa svagt til Solen og Planeterne, at man deraf kunde forklare de smaa Afvigelser fra Planet-Banernes Cirkelform og i Omdrejningsaxernes Retning.

Muligvis har dog denne Ejendommelighed i Laplaces Opfattelse den dybere Grund, at han som alle hans Forgængere og som hele hans Samtid med ham troede, at den virkelige Verdensorden var det fulde og endelige Udtryk for den alt gennemtrængende Naturvisdom; saa at Verdens nuværende Tilstand i det væsentlige var den blivende. Det var jo Kærnen i L.'s Virksomhed at søge Bevis for Periodiciteten i de store Himmellegemers Bevægelse og for Stabiliteten i Solsystemet, og dermed udelukkes Sammenstød. Og denne Opfattelse faar en indirekte Bekræftelse derved, at L. udelukkende nævner det som Kosmogoniens Opgave at gaa tilbage til Aarsagen for de primitive Bevægelser, medens han slet ikke vender Tanken hen til Fremtiden. Dette kan næppe forstaas paa anden Maade, end at han maa have været overbevist om, at Verdens endelige Tilstand i det væsentlige skulde være identisk med den nuværende.

Henimod den oprindelige Tilstand gaar L. tilbage, idet han sætter Stjernetaagetilstanden som forudgaaende for Stjerneklodetilstanden, og idet han, ved at følge denne Analogi saalangt tilbage som muligt, kommer til en primitiv, Rummet opfyldende Taagemasse uden lysende Kærne og saa fint fordelt, at man næppe vilde kunne ane dens Existens. Herved er det at bemærke, at L. ikke havde den Grund som vi til at skælne skarpt imellem Atmosfærer, Stjernetaager og Kometer som væsentligt forskellige Former. Han identificerer endog saa temmeligt Taager og Kometer med hinanden, og for os, som have al Grund til at fastholde, at Stjernetaagerne maa befinde sig i en meget høj Temperatur, medens Kometerne ikke, førend de komme ind til Solen, kunne have været udsatte for synderlig Varmepaavirkning, er der stærk Opfordring til at spørge, om det egentlig er Taageformen og ikke meget snarere Komet-

formen, der bør anses som Forbillede for den oprindelige Tilstand.

I Henhold til Loven om Energiformernes indbyrdes Forhold maa vi, hvor vi iagttage Varme eller Virkninger af Varme, søge efter Aarsagen til Varmen i standsede Bevægelser, og hvor vi iagttage Bevægelser, maa vi ligeledes søge efter deres Aarsag i en Tilstand med Hvile og Ligevægt, hvor al Energi endnu havde Massefordelingens Form. Derfor maa vi bestemt forkaste den Side af L.'s Kosmogoni, at han antager, at den oprindelige Taagemasse har besiddet en meget høj Temperatur, som stadig senere er aftaget. Skulle vi med Bevarelse af det centrale i L.'s Tanke skildre den oprindelige Tilstand, maa vi tænke os denne saaledes, at det uendelige Rum har været besat med omtrent ensartede og ligestore Smaalegemer i regulær Fordeling, med tomme Mellemlum, og disse Smaalegemer maa have været i Hvile uden Varme. Vi kunne vist uden Frygt for Misforstaaelse kalde dem for Molekyler, Kaosmolekyler. Idet da hvert Molekyl tiltrækkes ligeligt i alle Retninger af sine Naboer, er hele Systemet i Ligevægt, men i en ustadig Ligevægt. En uendelig lille Uregelmæssighed blot i et eneste Molekyls Stilling vil gennem uendelig lang Tid have udløst alle Molekylerne af Hvilen og have bragt en Del af Verdens Energi over i Bevægelsens Form. Idet Molekylerne fremdeles forudsættes at have endelig Størrelse og Masse, maa Bevægelsen føre til Sammenstød, hvorved atter en Del af Energi bliver til Varme og de deraf afledede Former. Medens nu Varmen fordeles sig, er Bevægelsen og Afstanden mellem de sammenstødte Molekyler bleven mindre og Udsigten til nye Stød mellem dem bliver efterhaanden større baade indenfor de ved Stødene dannede Molekylgrupper og mod deres Naboer, som de nu tiltrække med forenede Kræfter. Saalænge Bevægelserne ere langsomme, de stødende Masser smaa, vil Varmeudviklingen være ubetydelig og ikke fremkalde nogen væsentlig kemisk Forandring af Mole-

kyler og i de saaledes dannede løst sammenhobede Molekylmasser, kunne vi se den typiske Kometform (uden fast Kærne.)

Efterhaanden vil der hist og her finde mere ensidig Tiltrækning, hurtigere Bevægelse og stærkere om end sjeldnere Stød Sted, idet det ikke længer blot er mellem enkelte Molekyler, men mellem Kometer, at dette foregaar. Der bliver da Mulighed for stærke kemiske Forandringer for Glødning, Smeltning og Fordampning, hvorunder Kometernes Kærner dannes ved Sammensmeltning og hurtig paafølgende Afkøling. Hvor saa meget betydelige kometariske Masser med mange sammenhobede Kærner og stor Hastighed tørne mod hinanden, bliver Varmeudviklingen tilsidst stor nok til at kunne forvandle ogsaa de omliggende Kometdele til Damp og varig nok til at ogsaa de fjernere Dele af Masserne naa til Sammenstød, Guidning og Tryk mod hinanden, og saa har Kometen forvandlet sig til Stjernetaage. I den typiske af de Tilstande, som betegnes med dette Navn, maa Varmen være stor nok til at holde alle Massedelene fordampede, medens Trykket overalt er meget lille. En stor Del af Energiien maa endnu efter de Stød, som have dannet og ophedet Taagemassen, være tilbage i Form af fri Bevægelse. Om en samlet ved hine Stød bestemt Rotation af hele Taagen kan der derfor endnu ikke være Tale, men vel om en Overvejen af Bevægelser i en bestemt Retning; og da de i det hele ikke sjeldne Sammenstød mellem Taagens mindre Dele i overvejende Grad ville ramme og hæmme de Bevægelser, hvis Retninger afvige fra den almindelige, ville Bevægelserne efterhaanden antage større og større Regelmæssighed samtidig med, at de tomme Mellemlum i Massen indskrænkes og Massedelene komme under større Tryk.

Saaledes naa vi efterhaanden hen til den Tilstand, som danner Udgangspunktet for L.'s egentlige Kosmogni, Taagemassen, i hvis Centrum der har dannet sig en Fortætning med betydeligt Tryk, hvori den gensidige Tiltrækning væsentlig bestemmer Delenes Lejring, en begyndende Klode, omgivet af

en endnu yderst spredt Atmosfære med høj Temperatur og med nogenlunde regelmæssig Rotation. Det er dog lidet rimeligt, at Fortætningsprocessen ved noget Solsystem skulde foreløbe saa regelmæssigt, at alle Taagens Dele strax slutte sig tæt sammen til den roterende Atmosfære uden forholdsvis tomme Mellemrum, og selv, hvor ikke store Uregelmæssigheder føre til Dannelsen af Stjernegrupper eller egentlige sammensatte Solsystemer, maa det ventes, at der i Udkanten af Stjernetaagen vil have været Partier, som aldrig have mistet hele den frie Bevægelse, og som selvstændigt trække sig sammen til Kloder, hvis Omdrejningsbevægelser ikke ere tydelig prægede af Centralmassens Rotation. Derimod maa saadanne Ledsageres Banebevægelse vise tydeligere Spor af Paavirkning af denne Rotation. Allerede under den forudgaaende egentlige Taagetilstand, maa Bevægelser i Retning modsat eller meget afvigende fra den sædvanlige som sagt være blevne undertrykkede ved Sammenstød, og skulde Udviklingen have medført, at Hovedmassen var omgivet af et Antal Ledsagere, af hvilke de fleste og betydeligste bevægede sig omkring den i Banebevægelser, der stemme med Hovedmassens Rotation, medens dog andre Ledsagere havde afvigende Bevægelser, maa det ventes, at et saadant System ikke vil være stabilt, men at de afvigende Legemer under de andres perturberende Indflydelse ville undergaa saadanne uregelmæssige Bevægelser, som tidligere eller senere maa føre til deres Sammenstød med de øvrige Masser og navnlig med Hovedmassen. Et stabilt System kan fremkomme ogsaa derved, at et oprindeligt ustabil System udrenser eller betvinger sine genstridige Bestanddele. Det kan derefter ikke undre os, at der i vort Solsystem iagttages en væsentlig Forskel mellem de ydre store og de indre mindre Planeter og navnlig, at Omdrejningsbevægelserne i nogle af de yderste Planetsystemer afvige stærkt fra det normale; L.'s Theori bør af denne Grund kun modificeres saaledes, at Neptun og Uranus, maaske ogsaa

Saturn og Jupiter snarere burde betragtes som Dobbeltstjerneledsagere til Solen end som Planeter.

For Laplace er det Afkølingen ved Udstraaing, som bringer Centralmassen til at trække sig sammen, hvorved Rotations-hastigheden voxer, Taagecentret fladtrykkes og Ringe eller Planeter udstødes ved Ækvator saasomt Centrifugalkraften faar Overvægt. For os, som iagttage Solens uhyre Varme og de Bevægelser, som endnu vedblive at foregaa mellem Solmassens enkelte Dele, bliver det nødvendigt at forudsætte, at saadan Bevægelighed blot i endnu højere Grad har været til Stede i den fjærne Fortid, da Planeterne dannedes, og dermed maa vi ogsaa føres til at tillægge denne Bevægelighed og delvise Frihed en væsentlig Medvirkning ved Planeternes Udvikling. Og uden at ville nægte, at megen Varme er bortgaaet ved Udstraaingen, maa vi dog snarest antage, at Centralmassens Temperatur er steget betydeligt samtidig med Sammentrækningen, idet denne for os er Resultatet af de Stød og Gnidninger mellem Delene, hvorved den indre Bevægelse er bleven hæmmet og reguleret, medens megen Energi er gaaet over til Varmens Form.

Men afset fra Temperaturspørgsmaalet kan man endnu i Hovedsagen fastholde L.'s Forklaring af Planeternes og Drabanternes Dannelse ved Klodernes Sammentrækning. Udskilningen er sikkert foregaaet ved Klodens Ækvator, og kan i enkelte Tilfælde være sket samtidig rundt om hele Ækvatoren, altsaa i Form af en Ring; men der er Grund til at tvivle om, hvorvidt Ringformen har været den hyppigst forekommende Form, saaledes som L. selv antager, og som hans Epigoner ofte endnu stærkere have fremhævet. Ikke blot de indre Bevægelser i Kloden, men ogsaa Ebbe- og Flodvirkninger fra de allerede udskilte Planeter ville rimeligvis i Reglen have paa-virket den planet- eller drabantsvangre Ækvator saa uregelmæssigt, at Fødselsfænomenet snarere er kommet til at ligne en Knopskydning med umiddelbar Dannelse af Bikloden end en middelbar Dannelse med en Ring til Mellemed.

Den store Regelmæssighed, hvormed Centrallegemets Rotation afspejler sig i de indre Planeters og i Drabanternes Bevægelser taler snarest imod Antagelsen af den ringformige Mellemtilstand, thi Stødfænomenene under en Rings Sammenrulning maatte rimeligvis modificere den nydannede Klodes Omdrejning i ret betydelig Grad. Og Ringhypothesen behøves ikke som nødvendigt Middel til at forklare noget specielt Fænomen, ikke en Gang Saturnsringen. Thi om denne vide vi nu, at den ikke er et enkelt Legeme, hverken fast eller flydende, men en tæt Ophobning af Smaadele, rimeligvis en Slags Støvsy. Og Dannelsen af en saadan saavel som af Asteroideringen og Zodiakallyset om Solen forklares maaske endog bedst ved den Antagelse, at Centralmassens Ækvator ved indre Bevægelser eller ydre Stød eller Tiltrækninger gennem et længere Tidsrum har været i bølgende Uro, saa at der er sket talrige smaa Udskillelser i Stedet for en enkelt stor. Saadanne udskilte Smaamassers Afkøling vil fremmes forholdsvis hurtigt og forvandle dem til et Slags Kaos af større eller mindre Sten, som paa Grund af sin ringe Udstrækning og Mægtighed og Delenes regelmæssige parallelle Bevægelser i Modsætning til det oprindelige Kaos, snarere vil findeles yderligere ved Gnidning, end sammenarbejdes ved Stødenes Varmeudvikling. Lignende Udskillelser af Smaalegemes maa vist ogsaa antages at have ledsaget Dannelsen af de større Planeter og Drabanter; men i Nærheden af disse maa det antages, at Planeten dels har opfanget de mindre Legemes, dels kastet dem til Siderne ved sine Perturbationer af deres Bevægelser om Solen, saa at Rummet netop i Nærheden af Planeternes Baner maa være blevet forholdsvis fattigt paa saadanne Smaalegemes.

Spørges der saa om, hvorledes vi efter vor nuværende Kundskab maa tænke os Verdenssystemets Fremtid og Fremtidsmaal, saa kan dette sidste kun i yderste Almindelighed betegnes som en Ligevægtstilstand, en stadig Ligevægtstilstand, hvor, efter at det sidste tænkelige Sammenstød har fundet Sted, og

idet muligvis en Del af Verdens lokale Energi er anbragt i rent periodiske Bevægelser af det reducerede Antal af Kloder, Varmeenergien har udjævnet sig ved Udstraaling, forsaavidt den ikke er anbragt i andre Former, fra hvilke ingen Tilbagegang er mulig.

Fremitidshistorien hen til dette Maal vil aabenbart fylde en uendelig Tid, ligesom en Evighed maa være henrunden, siden Verden kan have haft hin første ustadige Ligevægtstilstand. Frem og tilbage maa vi som de epokegørende Begivenheder tænke os Sammenstødene fra de allermindste og ubetydeligste indtil saadanne, hvor Sol tårner imod Sol under Udvikling af saadan Varme, at baade de selv og deres Omgivelser forvandles til glødende Taagemasser af uhyre Udstrækning.

Tiden har været for kort, Afstandene for store og vor Opmærksomhed fra først af for ringe, til at det kunde ventes at være iagttaget, at Stjerner, som vare sete i Afstand fra hinanden, havde nærmet sig og under stærk Opblussen vare blevne til en Taage, men med alle de enkelte Dele af dette Fænomen ere vi allerede fortrolige; vi se Stjernerne i Bevægelse mellem hinanden; ikke sjældent blusse «nye Stjerner» op, en af de sidste Gange var det midt i Andromedataagens tætpakkede Stjernebøje. Undertiden sker det med Spektralfænomener, der minde stærkt om Stjernetaagernes; og flere Steder paa Himlen især i Orion ses uhyre udstrakte Dele af Rummet opfyldte med glødende Taage, som omslutter mangfoldige Stjerner med sine tætteste Dele og giver dem alle et ensartet fra de sædvanlige Sole forskelligt Spektralpræg.

Vort Solsystems Fremtidsudsigter synes at være af den lysende Art; indenfor dens Grænser er Stabiliteten sikker nok i alt væsentligt; og heller ikke udefra synes nogen Fare at true os. Sammenstød med Kometer ville vistnok forestaa, og Stjerneskydsregnene derfra kunne blive anselige, men Kometerne ere for svage, for løst byggede, for kolde og for udstrakte til at behøve af frygtes. Solsystemet i sin Helhed skrider frem

imellem en Mængde andre Sole og Stjernetaager, men skønt vi endnu ikke vide meget om, hvorhen denne Vej fører, ere Afstandene dog saa uhyre store, at selv mange Aartusinder ikke kunde medføre væsentlige Forandringer. Fører Solens Bevægelse os engang ind i en Stjernetaage eller blot tæt forbi en anden Sol, da vil der være Fare, men intet antyder, at sligt forestaar, muligvis udgør Solen sammen og med andre Sole et stabilt System, hvis Bevægelser altid føre dem frit forbi hinanden; derom kan endnu intet vides eller skønnes.

Det er endnu en stor Betænkelighed ved L.'s Kosmogoni, at den vel forklarer, hvorledes Kloderne have kunnet dannes og faa deres Bevægelser, men ikke hvorledes den ene Klode, som vi bebo og derfor kende nærmere til, har faaet Liv paa sig. Ja tværtimod medfører denne Kosmogoni, at alt det Liv, der muligvis oprindeligt kunde have været i det Stof, hvoraf Jorden er dannet, maa være tilintetgjort under Dannelsesprocessen. Jorden maa derefter, før den blev afkølet, have været glødende og derved steriliseret saa grundigt, at der hverken i dens Indre, paa dens Overflade eller i dens Atmosfære har kunnet findes noget Stof, der umiddelbart kunde tjene til Næring for Liv, end sige noget, som var levende. Den samme Indvending synes at maatte ramme Kosmogonien i den ovenfor skildrede modificerede Form, thi at Jordens Temperatur efter Laplaces Kosmogoni oprindeligt skulde have været højere end Solens nuværende Temperatur, medens vi kunne standse ved en mindre voldsom Begyndelsesvarme for Jorden, det hjælper ikke stort, da dog ethvert Skøn om denne Temperatur ogsaa efter geologiske Iagttagelser maa sættes saa højt, at Livsmuligheden udelukkes. Thi noget af det sikreste, man kan udsige om Liv og Livsnæring, er vel dette, at Glødhede tilintetgør Livet og maaske ogsaa dets Betingelser.

Da der nu vitterligt findes Liv her paa Jorden, hvor det paa et tidligere Tidspunkt efter disse Kosmogonier ikke har kunnet bestaa, saa kan Kravet paa en Forklaring angaaende

Livets Oprindelse paa Jorden ikke afvises fra Kosmogoniens Side, dersom denne skal kunne kræve Tiltro.

Men under de givne Forudsætninger er der da tvunget Valg imellem et logisk enten — eller. Enten er Jordens første Liv opstaaet spontant af livløst sterilt Stof, eller ogsaa maa Livet være kommet til Jorden andetsteds fra. Jeg skal her ikke opholde mig ved det første Alternativ, ikke blot fordi dette falder helt udenfor Astronomiens og mine Enemærker, men især fordi denne Antagelse om Livets Opstaaen af det livløse vist for Tiden kun har grumme lidt Kredit, saa lidt, at hvis en Experimentator paastod, at have set Liv opstaa i et sterilt Rum, vilde der fra alle Sider lyde et Kor af Indvendinger, om at enten Steriliseringen maatte have været mangelfuld, eller Rumets Isolering være bleven brudt og Livet være tilført udefra. Der er ingen Grund til at stille sig anderledes overfor det Faktum, at der er Liv paa Jorden, og da i dette Tilfælde den forudgaaende Sterilisering maa antages at have været grundig nok, bliver der ikke andet tilbage end at spørge om, hvorledes det kan være gaaet til, at den sterile Jords Isolering kan være bleven brudt, og hvorfra det kan tænkes, at Liv og Livs Næring kan være blevet tilført til Jorden.

Nu er det vitterligt, at Jorden hvert Øjeblik modtager Tilførsel af Stof udefra igennem Stjernes kud og Meteor. Men Isolationen mod levende Stof synes dog foreløbig at maatte være ret effektiv, thi Stjernes kuddenes og Meteorernes Gløden viser, at der i Stødet mod Jorden udvikles saa høj Varme, at den vel kan dræbe, hvad der maatte være i Live paa disse Befordringsmidler. Altfor sikker er denne Slutning dog ikke; thi vi iagttage jo netop kun disse Fænomener igennem deres Lysen og Brand, et Stjernes kud, som ikke kom i Brand, vilde ikke kunne iagttages, selv større Meteorstene vilde som oftest falde ubemærkede, dersom de kunde snige sig ind, uden at komme i Glød. Det er da ikke den umiddelbare Erfaring, men kun Bevægelsernes og Stødets Theori, som kan afgøre Spørgs-

maalet. Fra de Dele af Rummet, som i Afstand fra Solen ere indenfor Jorden eller ikke langt udenfor, kunne nu vel Legemer, som til Stadighed have opholdt sig der, ende med at indhente Jorden eller indhentes af den med saa ringe Forskel i Hastighed, at Faldet ikke blev væsentligt voldsommere end Fald gennem Luften fra store terrestriske Højder, altsaa saaledes, at primitivt Liv vel kunde bevares under Stødet. Men saadanne Legemer maatte lige saavel som Jorden og dens Naboplaneter antages at være udskilte af Solen og steriliserede ved dens Varme. Saadanne Legemer, som umiddelbart komme ind fra store Afstande fra Solen, maa derimod ved Faldet ind mod Solsystemet opnaa saa betydelig Hastighed, at de, naar de træffe Jorden, selv under de gunstigste Betingelser, maa trænge ind i Atmosfæren med en Fart af mindst et Par Mil i Sekundet. Vi maa gaa ud fra, at dette betyder Brand og Død, som ved Stjerneskuddene i Almindelighed.

Men medens det saaledes i store Træk og som den almindelige Regel maa staa for os som godtgjort, at selv om hvert Legeme, der støder mod Jorden, oprindelig har baaret Liv, maa dette dog tilintetgøres enten før Faldet eller ved dette, saa er der dog i det mindste tre Omveje, ad hvilke jeg kan tænke mig, at Liv undtagelsesvis kan indsmugles til Jorden. Næmlig 1) ad de periodiske Kometers Vej, 2) i Meteorstenens Indre og 3) ved de mulige fremmede levende Væseners Lidenhed. De to sidste Veje har Helmholtz allerede angivet, se navnlig «Vorträge und Reden» II pag. 91 og 347. Og foruden ham burde endnu mange andre Nutidsforskere været nævnte her som de rette Ophavsmænd, hvis min Hensigt ikke fremfor alt havde været at tegne et samlet Billede af vor Tids modificerede Kosmogoni.

De periodiske Kometer antages oprindelig ligesaa vel som de paraboliske at være komne ind til Solsystemet fra umaadelig fjerne Dele af Rummet; men ved Solens og Planeternes kombinerede Tiltrækning er deres vilde Fart i det første Fald mod

Solen efterhaanden blevet hæmmet og efter en længere Række Omløb om Solen bevæge de sig nu, hvor de nærme sig til den Planet, som har medvirket væsentligst til at indfange dem, kun lidet hastigere og i samme Retning som denne. Afbrydes denne Proces ikke altfor tidligt, er der Mulighed for, at Faldet kan blive blidt nok til ikke altid at virke dræbende. Den lange Tid, i hvilken saadanne Kometer eller Kometdele maa have opholdt sig forholdsvis nær ved Solen, kan dog muligvis, selv om ingen almindelig Glødning nogensinde har fundet Sted, have virket dræbende paa alt det Liv, der kunde tænkes at have været knyttet til saadant Stof.

Ved Nedfald af Meteorsten har man i alt Fald undertiden bemærket, at skønt alt paa Stenens Overflade havde været i Brand og Overfladen smeltet, var dog det Indre isnende koldt: Faldet og Branden har altsaa ikke været længe nok til at lade Varmen trænge dybt ind. Selve Meteorstenens Fasthed maa dog antages at hidrøre fra tidligere Smeltning eller voldsomme Processer. Muligvis er saadan en Sten en sammentrykket eller sammensmeltet Kometkærne, muligvis er den udskilt af Solen som Biprodukt ved Jordens eller en Planets Fødsel; i begge Tilfælde maa den ventes at have været steril. Men efter dens Afkøling kan der, muligvis under langt gunstigere Faldbetingelser end vi kende fra Jorden, have aflejret sig Smaapartikler, primitive Molekyler løst paa dens Overflade; derved kunde der være Mulighed for, at den var bleven Bærer af Liv og Livs Formering og Bevægelse, hvorved noget levende kunde være trængt ind i dens indre ad Revner eller Porer. Og saa vilde, selv om en saaledes ladet Meteorsten kom i Brand ved sit Fald mod Jorden og alt Liv dræbtes paa dens Overflade, noget Liv kunne være bevaret i dens Indre, og selve Anslaget mod den faste Jord behøver ikke at virke dræbende, Havet f. Ex. er jo en god Stødpude.

At Luftens Virksomhed som Stødpude er utilstrækkelig overfor baade større Meteorstene og mindre Stjerneskudslegemer,

er sikkert nok; slige hæmmes ikke i den alleryderste Atmosfære, hvor Luftmolekylerne ere faa og spredte og bevæge sig næsten som frie Legemer; og naar hine Legemer komme ustandse ind i de tættere Luftlag, brænde de op. Men tænke vi os, at der var Liv i nogle af de oprindelige Kaosmolekyler, og at disse enten helt frie eller løst lejrede paa en Kometdels Overflade faldt imod Jorden selv med den fulde Komethastighed paa 7 Mil i Sekundet, og blot i sidste Tilfælde blæstes bort fra Stjerneskuddets skæbnsvangre Nærhed ved Stødet mod de allerførste Luftmolekyler, saa antager jeg, at saadanne — Livsmolekyler kunne vi kalde disse hypothetiske levende Kaosmolekyler — undertiden kunde have Udsigt til at komme uskadet ned til Jordens Overflade. Navnlig naar Stødet ramte Atmosfæren meget skraat. Naar et saadant Livsmolekyls Masse ikke var altfor mange Gange større end de enkelte Luftmolekylers Masse, kunde det ved heldige Stød eller Passager nær ved disse efterhaanden hæmmes og bøjes saaledes i sin Bevægelse, at det efter en lang Fart i Atmosfærens alleryderste Lag først naaede ned til de tættere Lag, efterat Hastigheden var reduceret saa stærkt, at ogsaa de hyppigere og mere samlede Stød mod Luften dernede kunde overstaas, indtil Livsmolekylet tilsidst svævede langsomt ned gennem Luften til Havets eller Jordens Overflade.

Under alle disse Muligheder vilde altsaa, dersom det antoges, at der var Liv i de Legemer, som falde fra Rummet ned paa Jorden, den langt overvejende Del deraf ødelægges ved Brand saa grundigt, at det derefter maaske, hvad jeg for Sikkerheds Skyld vil forudsætte, ikke engang kunde tjene til Næring for andet Liv. Ogsaa af den Del, som undgik at komme i Brand, vilde utvivlsomt atter den største Del dræbes i Faldet eller dog dø efter Faldet, enten som Følge af dette eller af Mangel paa den Næring, som de nye Livsbetingelser kræve; men denne Dels Rester vilde da ophobes, tjenlige til

Næring paa Jordens Overflade i Havet eller i Luften, og derved afgive Betingelsen for fortsat Liv for deres heldigste Brødre.

Vi føres altsaa til den Slutning, at Isolationen for den oprindelig sterile Jordklode efter dennes Afkøling vel virker med stor Kraft, men at den dog ikke er absolut paalidelig, saa at det kan tænkes, at Liv kan være tilført og bestandig tilføres udefra. Alt, dersom der da udenfor Jorden andetsteds overhovedet findes Liv, hvad der er nødvendigt, hvis den Grundsætning skal fastholdes strængt, at Liv hidrører fra tidligere Liv.

At Stjernetaagerne og Solene, saalænge de gløde, ere blottede for Liv er vel utvivlsomt, fra disse Legemer kan man ikke tænke sig, at der kommer Liv, og selv om de efter Afkølingen ere blevne beboede ligesom Jorden, saa holder hver større Klode vist endnu bedrø fast paa det Liv, den har faaet, end den afværger Tilførsel af nyt Liv. Det er ikke rimeligt, at selv de mindste levende Former skulde naa at stige saa højt op i en Klodes Atmosfære, at de med dennes øverste Luftmolekyler opnaaede fri Bevægelse ud i Rummet over til andre Kloder; og naar der sker Sammenstød mellem to større Kloder, ville Varmeudviklingerne strax blive saa voldsomme, at alt Liv paa begge stødende Kloder trues med Tilintetgørelse, og at Muligheden for Overførelse af Liv fra den ene til den anden maa blive mindre end nogensinde.

Blandt de kendte Former af Himmellegerer bliver der derefter kun Kometerne tilbage og de isolerede Kaosmolekyler, som mulige Bærere af primitivt Liv. Og det bliver nu afgørende baade for L.'s oprindelige Kosmogoni og vor Modifikation af denne, om det kan antages, at disse Legemer aldrig have lidt en saadan Ophedning eller ublid Medfart, at ogsaa de maa stryges af Listen over Livsmulighederne. Herom er der nu at sige, at selve den Omstændighed, at Kometerne nærme sig til den paraboliske Form, kun er et andet Udtryk for at de umiddelbart komme fra Dele af Rummet langt borte fra Solen, og at de der omtrent have været i Hvile indbyrdes og imod

Solen. Muligvis kunne de i en umaadelig fjern Fortid have været i Nærheden af vor eller en anden Sol eller en Stjernetage, men intet tvinger os til den Antagelse, at dette altid eller blot mere end undtagelsesvis har været Tilfældet. Det er tilladt at antage, at de i Reglen aldrig, før vi faa dem at se i vor Nærhed, have været under stærk Paavirkning af Varme og Lys. Ja der haves et direkte Bevis for denne Antagelse deri, at Kometerne vise sig meget følsomme for saadan Paavirkning, idet de allerede i mere end en Jordradius Afstand fra Solen udsende eget Lys foruden det tilbagekastede Lys; at denne Selvlysen tiltager stærkt efterhaanden, som de komme nærmere til Solen og opvarmes af denne; samt at denne Følsomhed ved de indfangede periodiske Kometer aftager gradvis ved de gentagne Tilnærmelser til Solen. Bielas Komet er f. Ex. bleven helt usynlig udenfor de Tilfælde, hvor Dele af den som Stjernesked falde ned paa Jorden. Det er allerede ovenfor antydet, at denne Indvirkning af Solens Lys og Varme muligvis i Længden vil kunne have dræbende Virkninger. Men selve Fænomenet synes at bevise, at i det mindste nogle Dele af Kometernes Masser, aldrig forud har været under intensiv Paavirkning af Varme.

Forsøger man da at tænke sig, at Kometerne og de dermed beslægtede Kaosmolekyler skulde være Sæde for Liv, navnlig medens de befinde sig langt ude i det mørke og kolde Rum, saa er det klart, at Talen ikke kan være om de højere Livsformer, vi kende her fra Jorden, de fleste maaske alle Slags saadanne Liv, selv Æg og Sporer vilde vel dø i den Kulde, hvorom Talen her er, og udelukket fra enhver Ernæring, saaledes som Tilfældet maa være i det mindste for de helt isolerede Kaosmolekylers Vedkommende. Men Tanken finder dog nogen Støtte i en Kendsgerning. Spektralanalysen kan jo til en vis Grad fortælle os, hvad Slags Stoffer Himmellegerne bestaa af, og medens Svarene for Solens og Stjernetagernes Vedkommende pege i Retning af udskilte Grundstoffer, melde Kometernes udviskede Spektre om stærkt sammensatte Stoffer, om

Kulstoffets Ilt- eller Brintforbindelser; kun i et enkelt Tilfælde, ved en Komet, som med Nød og næppe undgik at tørne mod selve Solen og ophededes, saa at den lyste omkap med Solen, har man set Grundstoffernes Spektrallinier. Ellers skal man for at tyde Kometernes Spektrer, hente Sammenligningerne fra de organiske Stoffers Lysen. Jeg behøver ikke at sige, at det ikke hermed er bevist, at der er Liv paa Kometerne; men indtil videre maa det vist indrømmes, at Pladsen er aabnet for en Hypothese i denne Retning, og jeg vil nu slutte med et Forsøg paa at give denne en bestemt Form.

Jeg tror, at oprindelig nogle af Kaosmolekylerne, lad mig for Simpeltheds Skyld sige alle Kaosmolekylerne have besiddet primitivt Liv.

Ved primitivt Liv forstaar jeg en Livsform, abstraheret fra de laveste kendte levende Væseners Æg- og Sporeformer, i Besiddelse af Livsmulighed, men uden nogen Livsenergi, altsaa ogsaa uden Livsfornödenheder. Overladt til sig selv undergaar det primitive Liv ingen Bevægelse, ingen Forandring. Men ved Tilførsel af Energi i Form af Berøring eller især Varme, optræde Livsytringer bestemte ved Paavirkningens Maade og Grad, Lystfølelse ved svageste Paavirkninger Ulyst, Smerte, Død og fuldstændig Destruktion ved mere og mere intensiv Indvirkning.

Primitivt Liv findes endnu uberørt paa mangfoldige frie Kaosmolekyler og i en lidet forandret Form paa Kometerne, særlig i deres løse og friere Bestanddele.

I de mere sammenhøbede og glødende Stjernetaager er alt Liv udslukket og kemiske Adskillelser udførte, og de deraf dannede Kloder staa efter Afkøling som sterile Oplagssteder for nyttig Energi, beredte til at modtage først Livsnæring, tilsidst Liv ved heldige Sammenstød med Kaosmolekyler eller Kometdele.

I den Energimeddelelse, som det primitive Liv modtager, ved saadant Fald, hvorved den uskadte trænger ned paa Kloden som nyt Levested, og i den forholdsvis gunstige Temperatur og

rigelige Næring, som den der finder, maa Kilden søges til Livets Udvikling til højere Former. Ved efter Stødet at reagere imod dødt organisk Stof, lærer det primitive Liv at tage Næring til sig, ved at møde andet levende primitivt Liv, lærer det at forbinde sig dermed og voxe og formere sig.

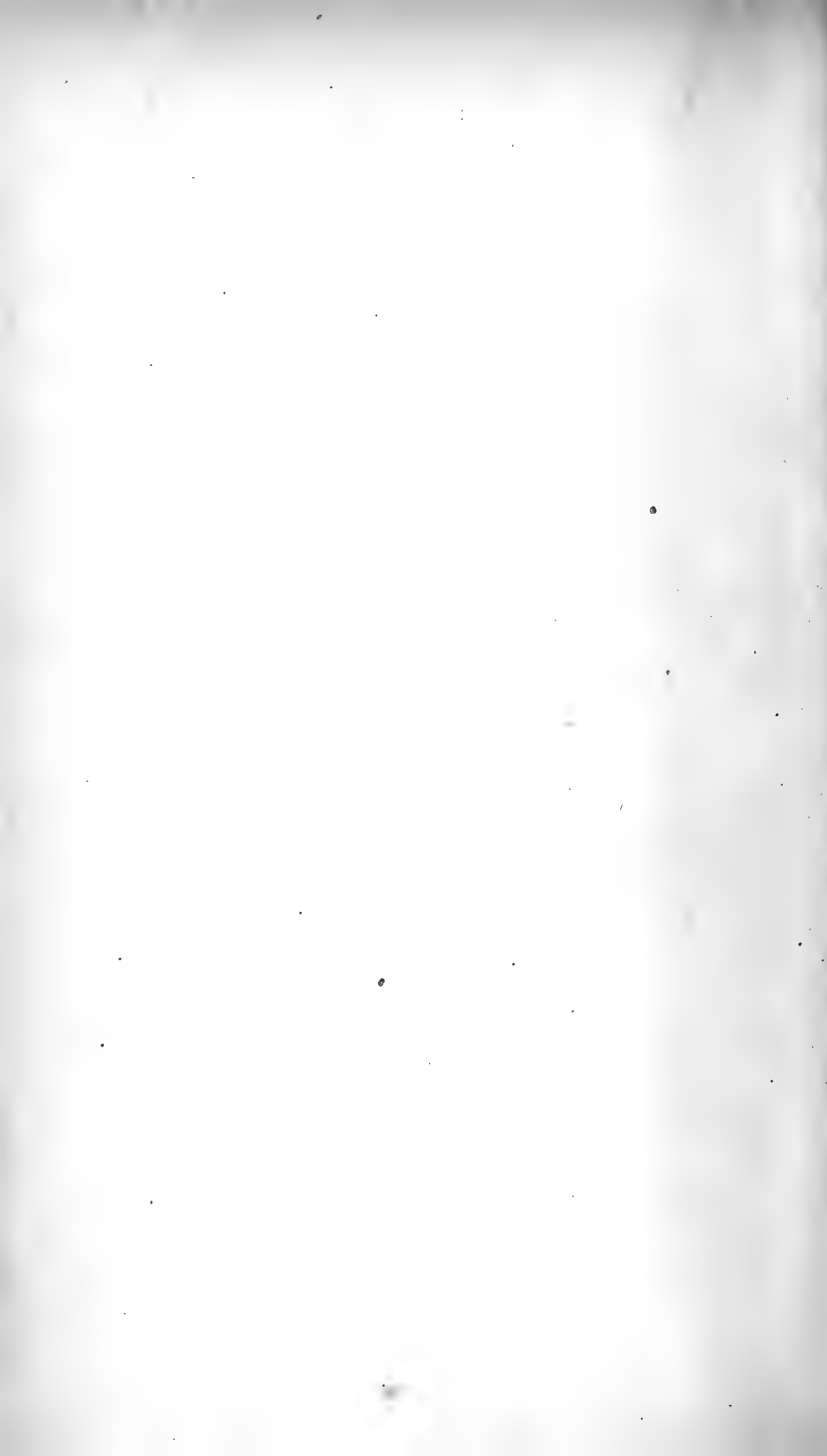
En Udvikling begynder, som kan fortsættes, saalænge Kloden kan byde nye Midler, indtil muligvis et vældigt Stød af Klode mod Klode dræber alt Liv, men til Gengæld tilvejebringer ny Varme til Fordel for Livet paa Nabokloderne eller for nyt Liv paa den efter Sammenstødet dannede Klode.

Résumé

du

Bulletin de l'Académie Royale Danoise
des Sciences et des Lettres

pour l'année 1890.



Questions mises au concours pour l'année 1890.

Classe des Lettres.

Question de Philologie.

Déjà proposée en 1881.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Comme on sait, l'allemand sous ses différentes formes, d'abord et principalement le bas allemand, et plus tard le haut allemand, a, dans le cours des siècles, exercé une influence considérable sur les langues scandinaves. Cette influence, et notamment la plus ancienne, la plus forte et la plus remarquable, celle du bas allemand, n'a jusqu'à présent été l'objet d'aucune recherche scientifique étendue. Après la publication qui a été faite dans ces dernières années d'un certain nombre de textes originaux en bas allemand appartenant au moyen âge, et de précieux ouvrages lexicologiques pour servir à l'étude de cet idiome, le moment semble devoir être venu de soumettre à un examen critique l'influence due à cette source, et, en considération de l'importance qu'un pareil travail aura tant pour l'histoire des langues que pour celle des mœurs et de la civilisation, l'Académie désire provoquer

une recherche sur l'action que le bas allemand a exercée, au point de vue lexicologique et grammatical, sur les langues scandinaves et, en particulier, sur la langue danoise.

Classe des Sciences.

Question d'Histoire naturelle.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

On demande une description de la végétation des tourbières (marais ou prairies tourbeuses) du Danemark, avec l'indication de la différence entre la flore des tourbières des landes et celle des autres tourbières, et un exposé des conditions physiques, géologiques, etc. dont dépend aussi bien le caractère de la flore des terrains tourbeux en général que la végétation des différentes espèces de tourbières.

Question de Mathématiques.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

On sait qu'une courbe algébrique plane de l'ordre n peut avoir au plus $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ points doubles et cuspidaux. La courbe générale du même ordre étant déterminée par $\frac{n(n+3)}{2}$

conditions, on ne peut, dans beaucoup de cas, placer arbitrairement dans le plan qu'un nombre limité de ces points singuliers; mais, si l'on en excepte un seul cas, la dépendance dans laquelle les situations des différents points doubles et cuspidaux sont les unes des autres est inconnue. On n'a même aucune connaissance générale du nombre de points doubles et de points cuspidaux qu'on peut attribuer à une courbe irréductible d'un ordre donné.

Pour provoquer des recherches dans cette direction, l'Académie propose sa médaille d'or comme prix pour une contribution essentielle à la solution des questions suivantes:

Combien de points doubles et de points cuspidaux peut-on attribuer à une courbe irréductible d'un ordre arbitrairement donné? Et quelle dépendance y a-t-il entre les situations de ces points, lorsque le nombre en est trop grand pour qu'on puisse les placer arbitrairement dans le plan.

Ce travail peut aussi bien consister dans des recherches du genre indiqué, se rapportant à des courbes dont les ordres ont des valeurs particulières.

Prix Thott.

Question déjà proposée en 1884.

(400 Couronnes.)

On demande une recherche sur les espèces danoises de Nématoïdes de la famille des Anguillulines, qui ont de l'importance pour nos cultures (froment, trèfles, raves, etc.). Cette recherche doit principalement avoir en vue les conditions de leur développement et de leur biologie, et tenir particulièrement compte de la nature du sol et de son état de culture. Les mémoires seront accompagnés de préparations, en nombre suffisant, des espèces trouvées et des parties attaquées des plantes, et devront être remis avant le 31 octobre 1892.

Prix Classen.

I.

(Jusqu'à 600 couronnes.)

L'exploitation des terrains tourbeux en vue de leur culture et de la fabrication de la litière a, dans les dernières années, pris à l'étranger un essor considérable, et l'empressement à suivre cet exemple s'est aussi, en Danemark, manifesté de plusieurs manières.

Il existe, notamment en Jutland, des terrains tourbeux sans emploi d'une grande étendue, dont une exploitation lucrative dirigée vers les mêmes fins doit, suivant toute probabilité, être regardée comme possible, pourvu seulement que la qualité de ces terrains s'y prête, et il importe par conséquent qu'ils soient étudiés avec soin.

En ce qui concerne la culture, le sol des tourbières doit remplir différentes conditions physiques et chimiques, mais

plusieurs des recherches à faire à ce sujet prennent beaucoup de temps et sont assez coûteuses. Il sera donc plus pratique d'essayer, par une recherche botanique préalable, de se procurer des indications suffisamment sûres sur les points dont il s'agit. Quant à la fabrication de la litière de tourbe, la propriété d'absorber l'humidité joue surtout un grand rôle; mais cette propriété varie beaucoup suivant les espèces végétales dont on trouve les restes dans les tourbières, et elle appartient spécialement aux espèces du genre *Sphagnum*.

Pour recueillir les matériaux pouvant servir de base à un travail ultérieur, l'Académie met au concours la question suivante :

Quelles sont les plantes qui ont le plus puissamment contribué à la formation de nos grandes tourbières, tant les tourbières des landes que celles des prairies, et quel est approximativement le volume ou le poids par lequel sont représentées, à différentes profondeurs et surtout dans les couches supérieures, les plantes dont les restes sont le plus nombreux.

Le délai accordé pour la remise des mémoires expire le 31 octobre 1892.

II.

(Jusqu'à 600 Couronnes.)

La température des couches supérieures du terrain et des couches d'air reposant directement sur le sol n'a jusqu'ici été l'objet que de recherches éparses. On sait que la nature et le degré d'humidité du sol, la végétation qui le couvre, la forme du terrain, conjointement avec les conditions météorologiques, peuvent occasionner des anomalies de température purement locales, en sorte que des localités voisines les unes des autres peuvent, sous ce rapport, présenter des différences relativement grandes. Une connaissance plus exacte de ces anomalies et des conditions dans lesquelles elles se produisent, ne sera pas sans importance pour l'agriculture, de même quelle aura aussi un intérêt scientifique. L'Académie propose donc un prix pouvant s'élever jusqu'à 600 Couronnes pour un travail, basé sur des recherches personnelles, qui fera connaître la température des couches supérieures du terrain et des couches d'air

reposant directement sur le sol, dans des stations convenablement choisies dans le pays et dans une situation telle qu'il s'y produise des températures anormales.

Le délai accordé pour la remise des mémoires expire le 31 octobre 1892.

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en latin, en français, en anglais, en allemand, en suédois et en danois. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres de l'Académie qui demeurent en Danemark ne prennent point part au concours. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des mémoires relatifs au prix Thott et aux deux questions du prix Classen, pour lesquels le délai fixé, comme il est dit plus haut, n'expire que le 31 octobre 1892, tous les autres devront être adressés, avant le 31 octobre 1891, au secrétaire de l'Académie, **M. H. G. Zeuthen**, professeur à l'université de Copenhague. Les prix seront publiés en février 1892, et les auteurs pourront ensuite retirer leurs mémoires.

Rapports sur les mémoires envoyés en réponse à deux des questions mises au concours pour l'année 1888.

En réponse à la question de philologie mise au concours pour l'année 1888:

«Quelle situation le Sanscrit a-t-il occupée dans le développement général des langues dans l'Inde? Dans quelle étendue peut-on dire qu'il a été une langue vivante, et quand faut-il admettre qu'il a cessé de l'être?»

il a été envoyé 2 mémoires, l'un en anglais avec la devise: *Et quo quæque modo fiant operâ sine divom*, et l'autre en danois avec la devise: *Ajarâmaravat prājño vidyâm arthañ ca prārthayet, grhîta iva keçeshu mrtyunâ dharmam ācaret.*

Le mémoire anglais donne un court aperçu de l'histoire de la langue arienne dans l'Inde pendant les 4 périodes examinées par l'auteur, à savoir: l'époque védique, celles du Sanscrit et du Pâli-Prâkrit et l'époque moderne, et en considère tout le développement au point de vue d'une décadence phonétique, grammaticale et lexicologique, et d'une reconstruction correspondante au moyen de formations nouvelles. L'auteur ne veut pas admettre qu'on soit fondé à établir une séparation rigoureuse entre le Sanscrit védique et le Sanscrit classique. Le Sanscrit védique était la langue vulgaire («vernacular») des Hindous pendant qu'ils habitaient la contrée baignée par l'Indus; le Sanscrit classique, qui est sorti de la phase représentée par la langue des «Brâhmanas», doit avoir été la langue vulgaire dans la région autour du cours supérieur du Gange et de la Yamounâ, c'est-à-dire dans le Kuruxetra, théâtre de la grande guerre entre les Kuruides et les Panduides, et doit avoir été parlé depuis l'an 600 environ avant J. C. jusqu'à sa disparition vers le temps d'Açoka, 250

ans avant J. C. Si nous possédons quelques restes du Sanscrit classique comme langue vivante, ils ne peuvent être cherchés que dans la partie épique du Mahābhārata; la plus grande partie de la littérature sanscrite classique (qui, comme on l'a calculé, se compose d'environ 10000 ouvrages différents) provient par conséquent d'une époque où le Sanscrit était une langue morte, comme le dit l'auteur: «most of the classical Sanskrit Literature was composed when Sanskrit was not a living vernacular».

Malgré la sûre et solide érudition dont témoigne ce mémoire, il nous semble cependant qu'il ne renferme pas assez de faits nouveaux, et que l'argumentation n'en est ni assez détaillée ni assez concluante pour que nous puissions proposer à l'Académie de lui décerner le prix.

L'auteur du mémoire danois donne un exposé détaillé des principales périodes de l'histoire des langues hindoues. Dans un tableau circonstancié des particularités de la langue des Védas, il relève la différence entre elle et la langue postérieure, le Sanscrit classique, et fait ainsi voir que cette dernière langue ne peut être tout simplement une continuation historique de la première. Il nous semble avoir trouvé le nœud de la question dans son développement de l'importance de la «Bhāshā» ou langue parlée, chez Pāṇini et Patañjali, notamment en montrant la séparation faite chez ce dernier entre la forme incorrecte et la forme correcte de la langue parlée, de même que par son développement de la différence entre cette dernière langue et la langue écrite (langue littéraire), et par ses indications de parallèles tirés du développement d'autres langues, il a prouvé que le Sanscrit classique, comme représentant la forme «correcte» qui s'est développée de la Bhāshā, est devenu la langue écrite des classes éclairées, et a joué ce rôle et vécu comme tel (d'une manière analogue au haut allemand, par exemple) jusque dans le onzième siècle, et que c'est seulement à partir de cette époque, lorsque les langues hindoues perdirent leur caractère synthétique pour prendre une structure analytique, que le Sanscrit doit, à proprement parler, être appelé une langue morte.

La dernière partie de ce mémoire semble un peu écourtée en proportion de la première, et il laisse aussi certainement

à désirer au point de vue de la forme, mais l'interprétation et les développements de l'auteur doivent en somme être regardés comme concluants, de même qu'il entre, à un bien plus haut degré que l'auteur du mémoire anglais, dans les détails qui ont de l'importance pour la solution de la question. C'est pourquoi nous n'hésitons pas à proposer à l'Académie de décerner le prix à ce mémoire, en émettant en même temps le vœu que l'auteur le soumette à une révision et en complète certaines parties trop brièvement traitées, et que ce travail puisse ensuite éventuellement être inséré dans les Mémoires de l'Académie.

Le 31 janvier 1890.

V. Fausbøll,

Vilh. Thomsen.

Rapporteur.

En réponse à la question du prix Classen: «Une étude des espèces des genres *Lophyrus*, *Lyda* et *Nematus* qui attaquent les Conifères en Danemark, étude qui cependant devra principalement porter sur la propagation et la biologie des espèces les plus nuisibles», l'Académie a reçu un mémoire avec la devise: *Præstat distinguere quam confundere*.

Les soussignés, qui ont été désignés par la section des Sciences pour le juger, ont l'honneur de se prononcer comme il suit:

Le mémoire envoyé doit, sous plusieurs rapports, être considéré comme un travail original et bien conçu, qui non seulement augmente la connaissance de notre faune de nouveaux habitats pour plusieurs anciennes espèces et de quelques espèces nouvelles, mais aussi établit deux espèces bien définies qui nous paraissent être nouvelles pour la science. Il nous semble aussi que l'auteur, en ce qui concerne l'appréciation et l'emploi des caractères spécifiques, est au niveau ou plutôt au-dessus des meilleurs auteurs récents dans cette branche de la zoologie. Relativement à la biologie des insectes dont il s'agit, tout en confirmant d'anciennes observations, il en a

aussi donné de nouvelles qui lui sont propres, de même qu'il a découvert plusieurs formes nouvelles de larves.

Mais, à côté de ces bonnes qualités, il faut reconnaître que son mémoire est loin de laisser l'impression d'un travail achevé, fait d'un seul jet. Il a bien été beaucoup fait, mais beaucoup de ce qu'on pouvait espérer ou attendre reste encore à faire, ce que d'ailleurs l'auteur lui-même est le premier à reconnaître. On ne saurait nier, par exemple, que, quoique ses propres recherches sur la faune entomologique danoise en comprennent les points les plus importants; il n'en reste cependant encore de grandes parties à examiner, de même aussi que la connaissance de nos différentes formes de larves ne laisse encore assez à désirer. Il est évident que l'auteur a consacré beaucoup de temps et de soins à l'étude des collections et à celle de la vie des insectes dans la nature, mais la récolte qu'il a faite de ces derniers, tant à l'état parfait qu'à l'état de larves, ne nous paraît pas satisfaisante. Il semble ne pas avoir eu les loisirs nécessaires, de même aussi que les étés précédents n'ont pas été très favorables à la récolte des insectes. Enfin, ses nouvelles contributions à la connaissance de notre faune entomologique consistent en grande partie dans ses études des collections et, non moins, dans les rectifications qu'il a été à même de faire dans la nomenclature.

D'après le jugement qui précède, nous ne pouvons donc proposer que le prix soit décerné à l'auteur. Mais, d'un autre côté, comme notre connaissance de la faune du pays et de la biologie des insectes nuisibles ne s'est pas si peu augmentée, et que l'auteur, par la manière dont il a traité son sujet, donne l'impression d'un esprit réellement scientifique, nous nous permettons de proposer qu'on lui décerne une récompense pour reconnaître son travail et l'encourager à poursuivre ses recherches et ses observations, et nous avons pensé qu'on pourrait, à ce titre, lui allouer une somme de 300 Kr.

Le 12 février 1890.

F. Meinert,

Rapporteur.

P. E. Müller.

Les conclusions des rapports sur les mémoires présentés ont été approuvées par les sections respectives, et adoptées par l'Académie dans sa séance du 21 février, pendant laquelle a été ouvert le billet cacheté qui accompagnait le mémoire couronné sur la question de philologie. L'auteur s'est trouvé être M. le Dr. phil. Søren Sørensen.

Plus tard, M. Herm. Borries s'est annoncé comme étant l'auteur du mémoire sur la question du prix Classen, et a autorisé l'ouverture du billet qui y était joint et qui portait son nom. Il a ensuite reçu la somme qui lui avait été allouée pour ce mémoire.

Sur les tombeaux lydiens.

Par

M. J. L. Ussing.

Un des chapitres les plus obscurs dans l'histoire de l'art antique, est celui qui traite de la Lydie. Dans son 5^e volume de l'histoire de l'art dans l'antiquité, M. G. Perrot, avec son habileté et son exactitude ordinaires, a rassemblé tout ce qu'on connaissait jusqu'ici de ce pays et en a déterminé la place dans l'histoire. Ses communications sont d'un haut intérêt. Dans l'appendice, p. 903 et suivantes, il nous fait connaître deux reliefs et un vase en verre trouvés par M. Dennis dans des tombeaux près de Sardes, ouvrages qui appartiennent à une civilisation qu'on doit mettre à côté de celle de la Grèce au VI^e siècle avant J. C., et qui cependant ont un certain caractère particulier. Il n'est pas douteux que le savant auteur n'ait raison en considérant la Lydie comme un chaînon intermédiaire entre la Grèce et la Perse. Mais ces monuments ne nous donnent pas le moyen de résoudre l'énigme ethnographique de l'origine des Lydiens et de leur parenté possible avec les Etrusques. Il va de soi que, si une pareille parenté a existé, on ne saurait l'expliquer en admettant que les Etrusques auraient émigré de la Lydie, comme Hérodote le raconte; mais les Lydiens et les Etrusques doivent être deux branches de la même race qui, venues du Nord, ont franchi les Alpes pour se rendre, l'une, par les Alpes Rhétiques, en Italie, et l'autre, par le Balkan et le Bosphore, en Asie-Mineure, hypothèse à laquelle les inscriptions récemment découvertes dans l'île de Lemnos et qui, sous plusieurs rapports, rappellent la langue étrusque, semblent donner une certaine vraisemblance. Mais il s'agit d'établir cette parenté non seulement d'après les renseignements obscurs et

peu nombreux que peut nous fournir la littérature de l'antiquité, mais par les monuments existants. A cet égard, il ne saurait être question que des tombeaux; la Lydie, il est vrai, en fait de tombeaux bien conservés et richement ornés, ne possède pas un trésor aussi inépuisable que l'Etrurie; mais, dans son «Bin tepé», près de Sardes, elle a un assemblage de tumuli comme on n'en trouve guère ailleurs. Le plus grand d'entre eux, le tombeau du roi Alyatte, qu'Hérodote et Strabon ont décrit, a déjà, il y a plus de 30 ans, été exploré par Spiegelthal, et le résultat de ses recherches, publié par v. Olfers dans «Abhandlungen der Berliner Akademie» 1858. Parmi les autres, plusieurs ont été ouverts plus tard; et M. A. Choisy a publié sur eux un intéressant petit mémoire dans la «Revue archéologique» 1876. Le matière cependant est loin d'être aussi abondante qu'on pourrait le désirer. C'est pourquoi je n'ai pas voulu retenir deux dessins de tombeaux lydiens que j'ai eu l'occasion de prendre, lors d'une visite à Sardes, en 1882, peu de temps après qu'ils avaient été ouverts par M. Dennis. En comparant ces dessins avec ceux de M. Choisy, on verra que la différence n'est pas grande, mais chaque tombeau a cependant sa particularité.

Demande-t-on maintenant s'il y a quelque ressemblance frappante entre les tombeaux de la Lydie et de l'Etrurie, ou s'ils ont quelques traits caractéristiques communs, nous répondrons qu'il s'en trouve tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Nous connaissons du tombeau d'Alyatte le grand cylindre de pierre qui sert de fondement à l'énorme tumulus dont le sommet est couronné de 5 pierres monumentales, l'une plus grande au centre et les 4 autres plus petites formant autour de celle-ci un carré. C'est ce modèle que nous retrouvons dans le tombeau de Porsenna, chez Plinè, dans la Cucumella, à Vulci, et dans le tombeau en dehors d'Albano. Les chambres sépulcrales des Lydiens ressemblent aussi à celles des Etrusques. Nous signalerons en particulier le lit de pierre sur lequel a reposé le défunt, non enfermé dans un cercueil, mais couché comme une personne vivante sur un lit de repos.

Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1890.

À la fin de l'année 1889, l'Académie comptait 50 membres danois et 87 étrangers. Dans le courant de l'année, elle n'a perdu aucun membre danois. Par contre, elle a perdu trois membres étrangers, dont un dans la classe des Sciences, à savoir: M. G. A. Hirn, professeur à Colmar, en Alsace, élu le 4 février 1887, et deux dans la classe des Lettres, à savoir: M. le Dr. Theodor Möbius, professeur à Kiel, élu le 10 avril 1885, et M. le Dr. Chr. Cavallin, professeur à Lund, élu le 5 avril 1889.

Dans la séance du 11 avril, ont été élus trois membres danois dans la classe des Sciences, à savoir: M. le Dr. O. T. Christensen, professeur à l'école Royale vétérinaire et agricole, M. le Dr. Emil Chr. Hansen, chef du laboratoire de physiologie de Carlsberg, et M. Joh. Kjeldahl, chef du laboratoire de chimie de Carlsberg. Dans la même séance, ont été élus 7 membres étrangers dans la classe des Sciences, à savoir: M. le Dr. Gustav Lindström, conservateur du musée Royal, à Stockholm, M. le Dr. Georg O. Sars, professeur à Christiania; M. le Dr. Alex. Agassiz, professeur à Cambridge, Massachusetts, M. le Dr. James D. Dana, professeur à New Haven, Connecticut, M. le Dr. et conseiller intime H. F. M. Kopp, professeur à Heidelberg, M. le baron et Dr. Ferd. V. Mueller, à Melbourne, et M. le professeur Ph. van Tieghem, membre de l'Institut, à Paris, et deux dans la classe des Lettres, à savoir: M. le sénateur Graziadio I. Ascoli, professeur à Milan, et M. le Dr. Fr. Bücheler, professeur à

Bonn. A la fin de l'année, l'Académie comptait ainsi 53 membres danois et 93 étrangers, dont 26 danois et 30 étrangers dans la classe des Lettres, et 27 danois et 63 étrangers dans la classe des Sciences.

Dans la commission de la caisse, M. J. L. Ussing, dont le temps d'exercice était expiré, a été réélu pour quatre ans. M. F. Johnstrup a également été réélu président de la commission.

La commission du dictionnaire n'a pas présenté de rapport.

La commission des *Regesta Diplomatica Historiæ Danicæ* a demandé et obtenu un crédit pour pouvoir, à l'aide d'une subvention annuelle, publier le second volume de la 2^e série des *Regesta Diplomatica*, volume qui terminera cet ouvrage.

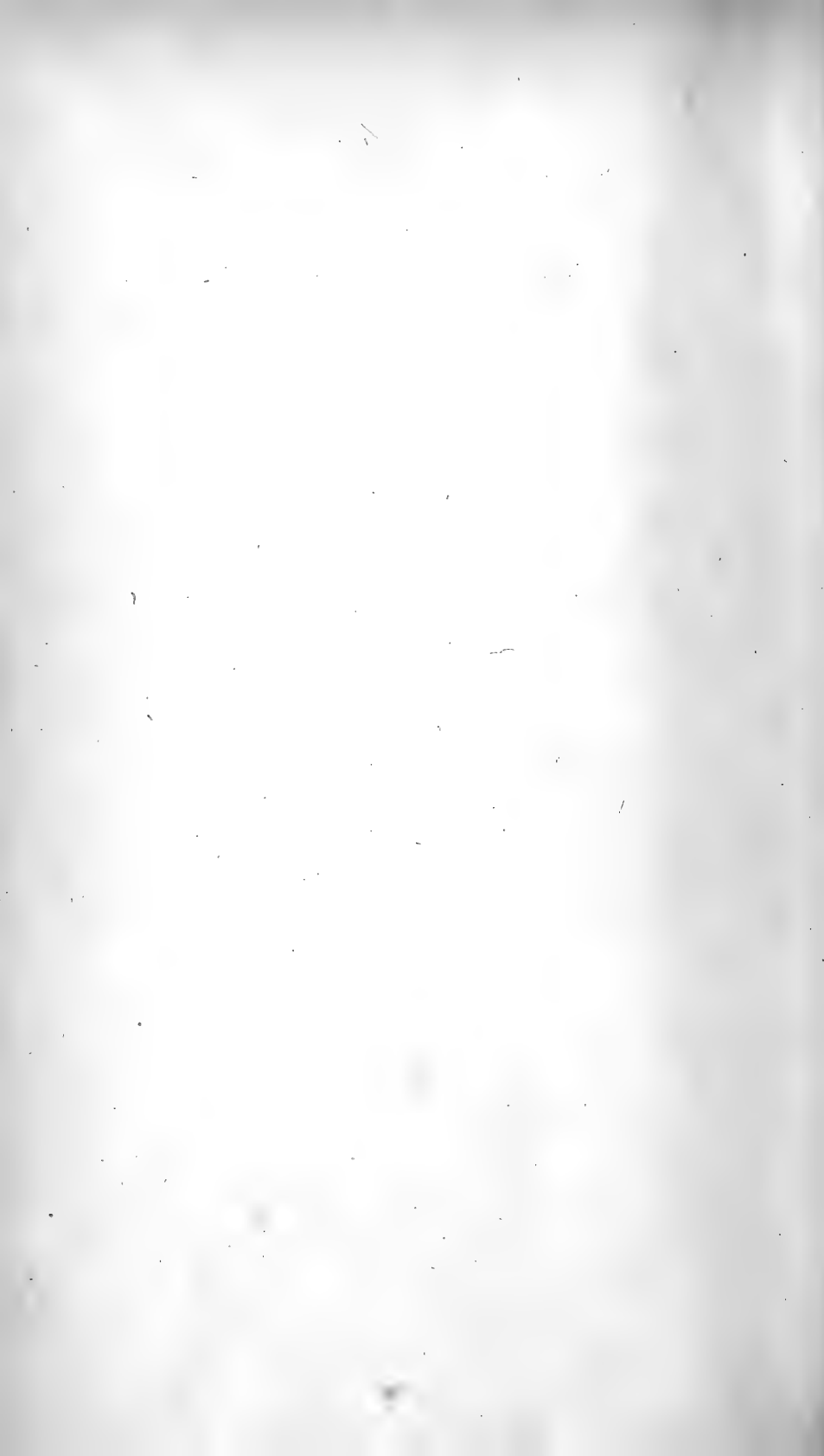
L'Académie a, dans le courant de l'année, tenu 14 séances ordinaires. Il y a été fait 22 communications scientifiques, dont 6 par des membres de la classe des Lettres et 16 par des membres de la classe des Sciences. De ces communications, une faite l'année dernière par M. Lorenz et un mémoire de M. J. P. Gram ont été publiés dans les *Mémoires de l'Académie*, tandis que 10 autres, dont cinq rédigées en français, ont paru dans le *Bulletin*.

Dans le courant de l'année, ont paru dans les *Mémoires de l'Académie*, classe des Sciences, le n° 3 du V^e volume de la 6^e série (H. J. Hansen, *Cirolanidæ*), le n° 1 du VI^e volume (L. Lorenz, Mouvement de la lumière en dedans et en dehors d'une sphère éclairée par des ondes planes), le n° 1 (J. P. Gram, Etude sur quelques fonctions numériques) et le n° 2 (K. Prytz, Méthodes pour la mesure de temps de courte durée, spécialement de temps de rotation) du VII^e volume, et, dans la classe des Lettres, le n° 1 du I^e volume de la 6^e série (Vilh. Thomsen, Relations des langues finnoises avec les langues baltiques).

La médaille d'or de l'Académie a été décernée à M. le Dr. Søren Sørensen pour sa réponse à la question de philologie proposée en 1887 : Sur la place du Sanscrit dans le développement des langues de l'Inde, et une récompense de 300 couronnes a été accordée à M. Herm. Borries pour un

mémoire envoyé, en 1888, en réponse à la question proposée pour le prix Classen: Sur les espèces *Lophyrus*, *Lyda* et *Nematus* de la tribu des Tenthredines.

La direction du fonds de Carlsberg a envoyé son rapport annuel (p. (31 —(45)), et comme le temps d'exercice de M. Jap. Steenstrup en qualité de membre de la direction expirait cette année, il a été réélu pour 10 ans, à partir du 25 septembre prochain.



Tillæg

til

det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs

Oversigt

for

1890.

- I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1890 fremlagte Skrifter.
- II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1890 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.
- III. Sag- og Navnefortegnelse.

I.

Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab
indsendte og i dets Moder i Aaret 1890 fremlagte Skrifter.

De med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1. Maanedsoversigt. Sept. 1889. Fol.
2. Bulletin météorologique du Nord. Novembre 1889.

Bergens Museum, Bergen.

- * 3. Aarsberetning. 1888. Bergen 1889.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

- * 4. Bulletin. T. XXXIII. Nouv. Série I. No. 2. St.-Pétersbourg 1889.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

5. Bulletin. Année 1889. 2^e Série. T. III. No. 2. Moscou 1889.

*The British Association for the Advancement of Science, London, W.
(22. Albemarle Street.)*

6. Report of the 58th meeting, held at Bath. 1888. London 1889.

The Royal Astronomical Society, London.

7. Monthly Notices. Vol. L. No. 1. London 1889.

The Royal Geographical Society, London.

8. Proceedings. Vol. XI. No. 12. London 1889.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

9. Quarterly Journal. Vol. XLV. P. 4. No. 180. London 1889.
10. List of the members. 1. November 1889.

The Royal Microscopical Society, London.

11. Journal. 1889. P. 6. London 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

12. Iron. Vol. XXXIV. Nos. 882—85. London 1889. Fol.

The Birmingham Philosophical Society, Birmingham.

13. Proceedings. Session 1888—89. Vol. VI. P. 2. Birmingham, s. a.

The Radcliffe Trustees, Oxford.

14. Radcliffe Observations 1885. Vol. XLIII. Oxford 1889.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

15. Nederlandsch kruidkundig Archief. Tweede Serie. Deel V. 3. Stuk. Nijmegen 1889.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*16. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 10. Bruxelles 1889.*La Société des Sciences de Nancy.*17. Bulletin. 1^e Année. 1889. No. 2—5. (3—5 i 2 Expl.)*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*

18. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXXIV. Heft 1—2. Zürich 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

19. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 16 & 18. 1889. 4to.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

20. Abhandlungen. Vol. XXXV. 1888. Göttingen 1889. 4to.

Naturhistorisches Museum in Hamburg.

21. Mitteilungen. Jahrg. VI. 1888. Hamburg 1889.

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.

22. Festschrift anlässlich ihres 200-jährigen Jubelfestes 1890. I. Th. Leipzig 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

23. Schriften. Bd. VIII. H. 1. Kiel 1889.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

24. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIV. Heft. 4. Leipzig 1889.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

25. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1889. II. Heft. 1. München 1889.

Das königliche Staatsarchiv, Stuttgart.

26. Württembergisches Urkundenbuch. Bd. V. Stuttgart 1889. 4to.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

27. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. LV. Wien 1889. 4to.

28. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXVII—CXVIII. Wien 1889.

29. Sitzungsberichte. Math.-Naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. XCVII. H. 6—10. XCVIII. H. 1—3. Zweite Abth. a. Bd. XCVII. H. 8—10. XCVIII. H. 1—3. Zweite Abth. b. Bd. XCVII. H. 8—10. XCVIII. H. 1—3. Dritte Abth. Bd. XCVII. H. 7—10. XCVIII. H. 1—4. Register zu den Bd. 91—96. XII. Wien 1888—89.

30. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXIV, 1—2. Wien 1889.

31. Almanach. 1889. Wien 1889.

32. Mittheilungen aus dem Vaticanischen Archive. I. Wien 1889.

33. Venetianische Depeschen vom Kaiserhofe. I. Wien 1889.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien.

34. Mittheilungen. 1888. Bd. XXXI. Wien 1888.

Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

35. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Cl. 1889. I. Prag 1889.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

36. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 5. Roma 1889. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

37. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 10—11. Roma 1889.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

38. Bollettino. 1889. No. 9—10. Roma 1889.

La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

39. Memorie. Serie IV. T. IX. Bologna 1888. 4to.

40. Nouveaux progrès de la question du calendrier universel et du méridien universel. Rapport. Bologne 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

41. Bollettino. 1889. Num. 95. Firenze 1889.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

42. Bullettino. Anno XXI. Trim. I—II. Firenze 1889.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena.

43. Memorie. Serie II. Vol. VI. In Modena 1888. 4to.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

* 44. Anales. Seccion 2^a. Observaciones meteorológicas. Año 1888. San Fernando 1889. 4to.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

45. Circulars. Vol. IX. No. 76. 1889. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

46. 44. annual Report of the Director. Cambridge, Mass. 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

47. Bulletin. Vol. XVII. No. 5. Cambridge 1889.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

48. Proceedings. 1889. Part II. Philadelphia 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 49. Monthly Weather Review. Sept. 1889. Washington 1889. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

50. Report. 1887. P. 1—2. Washington 1889. 4to.

The Surgeon-General's Office, U. S. Army, Washington.

* 51. Index-Catalogue of the library. Vol. X. Washington 1889.

Observatorio do Rio de Janeiro.

52. Revista. Anno IV. No. 10—11. Rio de Janeiro 1889.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

* 53. Observations. Vol. XI. Batavia 1889. 4to.

* 54. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. X. 1888. Batavia 1889.

The Geological Survey of India, Calcutta.

55. R. D. Oldham. A Bibliography of Indian Geology. Calcutta 1888.

- The Linnæan Society of New South Wales, Sydney.*
 56. Proceedings. Second series. Vol. III. P. 2—4. Vol. IV. P. 1. Sidney 1888—89.
57. Act of Incorporation, Rules &c. Sydney 1889.
- Mr. L. Sluter Benson, New York (25 Bond Street).*
 58. L. Sl. Benson. Mensuration.
- M. R. de Maulde-la-Clavière, Secrétaire général, Paris.*
 59. R. de Maulde-la-Clavière. Les origines de la révolution française. Paris 1889.
- *60. — — — Un essai d'exposition internationale en 1470. (Extrait.)
- Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, København.*
 61. C. G. Joh. Petersen. Det vidensk. Udbytte af Kanonbaaden «Hauchs» Togter i de danske Have indenfor Skagen 1883—86. II. Text og Atlas. Kjøbenhavn 1889. 4to og Fol.
- Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*
 62. Catalogue of books relating to Games and Sports. No. 100. London 1889.
- Hr. Prof. em. Dr. med. & phil. Jap. Steenstrup, Selsk. Medl., København.*
 *63. Nogle Bemærkninger om Ottars Beretning til Kong Alfred om Hvalros- og Hvalfangst. Kjøbenhavn 1889. (Særtryk).

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

64. Maanedsoversigt. November 1889. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

65. J. Brunchorst. Naturen. 13. Aarg. No. 12. Bergen 1889.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

66. Öfversigt. 1889. Årg. 46. No. 9. Stockholm 1889.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.

67. Hans Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del. X. Häfte 5. Stockholm 1889.

The Royal Astronomical Society, London.

68. Monthly Notices. Vol. L. No. 2. London 1889.

The Royal Geographical Society, London.

69. Proceedings. Vol. XII. No. 1. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

70. Iron. Vol. XXXV. Nos. 886—87. London 1890. Fol.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

71. Proceedings. Session 1888—89. Vol. X. P. 1. Edinburgh 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

72. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 19. 1890. 4to.

Die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.

73. Nova Acta. Vol. LIII. Halle 1889. 4to

74. Katalog der Bibliothek. Lief. 2. Halle 1889.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

75. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 6—7. Roma 1889. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

76. Bollettino. 1889. Num. 96. Firenze 1889.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

77. Glas. H. 19. Belgrad 1889.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 78. Contributions to the Micro-Palæontology of Canada. P. 2. Montreal 1889.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

* 79. Boletín mensual. T. II. No. 2. México 1889. 4to.

Observatorio do Rio de Janeiro.

80. Revista. Anno IV. No. 12. Rio de Janeiro 1889.

M. S. Drzewiecki, Clermont (Oise), France.

81. S. Drzewiecki. Les oiseaux considérés comme des aéroplanes animés. Clermont 1889.

Hr. Professor Dr. D. Bierens de Haan, Leiden, Selsk. udenl. Medl.

* 82. Festschrift herausg. v. d. Mathematischen Gesellschaft. (Sonder-Abzug.) (B. de Haan. Materialien f. die Gesch. d. Mitglieder.) Leipzig 1890.

* 83. B. de Haan. Vierde Rapport van de Huygens-Commissie. (Særtryk.) Amsterdam 1889.

Miss Emily Malone, Stormanstown House, Glasnevin, Co., Dublin.

84. James Henry. Aeneidea. Vol. IV. Dublin 1889.

M. le Professeur Émile Schwoerer, Colmar (Alsace).

* 85. É. Schwoerer. Le milieu interstellaire et les nouvelles expériences de M. Hertz. Colmar 1890. (Extrait.)

Det Danske Meteorologiske Institut, Kobenhavn.

86. Bulletin météorologique du Nord. Décembre 1889.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 87. Mémoires. T. XXXVII. No. 2. St.-Petersbourg 1889. 4to.

88. Repertorium für Meteorologie. Bd. XII. St. Petersburg 1889. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

89. Annalen. 1888. Theil I. St. Petersburg 1889. 4to.

The Royal Government of Great Britain (Adr. Mr. J. Murray, Challenger Office, 32 Queens Street, Edinburgh).

90. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Physics and Chemistry. Vol. II. London 1889. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

91. Proceedings. Vol. XLVI. No. 284. London 1890.

The Meteorological Office, London.

*92. Weekly Weather Report. Vol. VI. Nos. 36—52. — Summary. 1889.
May—July. — Appendix. p. 5—6. London 1889. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London, E. C.

93. Vol. XXXV. Nos. 888—89. London 1890. Fol.

Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage.
(*Ved det Holl. General-Konsulat i København.*)

*94. Flora Batava. Afh. 287—88. (Tit. en Reg. van het XVIII. D.) Leiden
1889. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

95. Bulletin. 4^e série. T. III. No. 11. Bruxelles 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

96. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 20.
1890. 4to.

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

97. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXIV. H. 1. Jena 1889.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

98. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XI. No. V. Leipzig 1889.

99. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1889. II—III. Leipzig 1889.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

100. Sitzungsberichte. T. V. H. 2. München 1889.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

101. Mittheilungen. Bd. XIX. Heft. 4. Wien 1889. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

102. Verhandlungen. 1889. No. 13—17. Wien 1889. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

103. Annalen. Bd. IV. Nr. 4. Wien 1890.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

104. Verhandlungen. 1889. Bd. XXXIX. Qu. 3—4. Wien 1889.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

105. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2.
Fasc. 8. Roma 1889. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

106. Bollettino. Serie III. Vol. II. Fasc. 12. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

107. Bollettino. 1890. Num. 97. Firenze 1890.

La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo.

108. Carini. Gli Archivi e le Biblioteche di Spagna in rapporto alla storia
d'Italia. P. I, Fasc. 3. Palermo 1884.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

109. Atti. Vol. XXV. Disp. 1—2. (Torino 1889—90.)

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
110. Annual Report. 1888—89. Cambridge 1889.

The American Geographical Society, New York.
111. Bulletin. 1889. Vol. XXI. No. 4. New York.

The New-York Microscopical Society, 12 College Place, New-York.
112. Journal. Vol. VI. No. 1. New York 1890.

The Chief-Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 113. Monthly Weather Review. Octbr. 1889. Washington 1889. 4to.

The Canadian Institute, Toronto.

114. Proceedings. Series III. Vol. VII. Fasc. 1. Toronto 1889.

La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.

115. Memorias. T. II. Cuaderno núm. 12. México 1889

The Geological Survey of India, Calcutta.

116. Records. Vol. XXII. P. 4. Calcutta 1889.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

117. Journal of the College of Science. Vol. III. P. 3. Tōkyō 1889. 4to.

Mr. L. Sluter Benson, New York (25 Bond Street).

* 118. L. Sl. Benson. A famous problem solved. 4to. (3 Expl.)

Hr. Oberst V. Hoskiær, København.

119. V. Hoskiær. A Guide for the electric testing of Telegraph cables.
3th ed. London 1889.

Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.

* 120. A. Kölliker. Histologische Mittheilungen. (Separat-Abdruck. 1889.)

Herr Dr. Julius Naue in München.

121. Prähistorische Blätter. 1889. I. Jahrg. No. 2—6. (M. Tit. u. Reg.)
München 1889.

Hr. Adam Paulsen, Bestyrer af det danske meteor. Institut, Selsk. Medlem, København.

* 122. Observations internationales polaires. Expédition Danoise à Godthaab.
T. II. Livr. 1—2. Copenhague 1886—89. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

123. Maanedsoversigt. December 1889. Fol.

Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors.

* 124. Fennia. Bulletin. I. Helsingfors 1889.

The Royal Geographical Society, London.

125. Proceedings. Vol. XII. No. 2. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

126. Iron. Vol. XXXV. Nos. 890—91. London 1890. Fol.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

127. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 21. 1890.
4to.

Das k. k. Gradmessungs-Bureau, Wien.

128. Astronomische Arbeiten. Bd. I. Längenbestimmungen. Wien 1889. 4to.

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag.

129. Astronomische Beobachtungen. 1885—86—87. App. zum Jahrg. 46, 47, 48. Prag 1890. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

130. Comptes rendus. 1889. N 1—10. (Titre & Table des matières.) Cracovie 1889.

La Reale Accademia dei Lincei. Roma.

131. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 9—10. Roma 1889. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

132. Bollettino. 1889. No. 11—12. Roma 1889.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

133. Bollettino. 1890. Num. 98. Firenze 1890.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

134. Atti. Serie IV. Vol. I. Fasc. 1—3 & 6—10. Siena 1889.

La Società Italiana dei Microscopisti, Acireale, Sicilia.

135. Bollettino. Vol. I. Fasc. 1—2. Acireale 1889.

Academia Româna, Bucuresci.

136. E. de Hurmuzaki. Documente privitoare la Istoria Românilor. Suppl. I. Vol. III. Fasc. 2. Bucuresci 1889. 4to.

Prof. Dr. Gustavus Hinrichs, Director Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa.

137. Report. 1878, p. 209—317. 1879, p. 209—258. 1880, Nr. 1—4. 1882, p. 209—252. 1883, p. 209—252. Des Moines, Iowa 1888—89. (11 Expl.)

138. do. 1884, 1885, 1887. Des Moines, Iowa 1889.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

139. The American Journal of Science (Etabl. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVIII. Nos. 226—227. New Haven 1889.

The New York Academy of Sciences, New York.

140. Transactions. Vol. VIII. Nos. 5—8. New York 1888—89.

Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907 Walnut Street).

* 141. Annual Report. 1887, i 4 parts. Harrisburg 1889.

* 142. South Mountain Sheets. D. 6.

* 143. A Dictionary of the fossils of Pennsylvania. Vol. I. Harrisburg 1889.

The Essex Institute, Salem, Mass.

144. Bulletin. Vol. XX. Nos. 1—12. Vol. XXI. Nos. 1—6. Salem 1888—89.

145. Charter and By-Laws. Salem 1889.

146. Catalogue of the Chinese Collection at the exhibition Philadelphia 1876. Shanghai 1876. 4to.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 147. Monthly Weather Review. Novbr. 1889. Washington 1889. 4to.

The U. S. Geological Survey (Department of the Interior), Washington, D. C.

* 148. Monographs. Vol. XIII—XIV. Washington 1888. 4to. Atlas to Vol. XIII. Washington 1887. Fol.

149. Bulletin. Nos. 48—53. Washington 1888—89.

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

150. Report of the Commissioner. 1887—88. Washington 1889.

Hr. Professor Dr. H. Burmeister, Direktor, Buenos Aires.

151. G. Burmeister. Los caballos fósiles de la Pampa Argentina. Suppl. Buenos Aires 1889. Fol.

Hr. Docent Dr. phil. O. G. Petersen, København.

* 152. Flora Brasiliensis. Fasc. CVII. — O. G. Petersen. Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae. Lipsiæ 1890. fol.

Generalstabens topografiske Afdeling, København.

* 153. Atlasbladene: Allinge (Bornholm). Skive. Skjörping. Struer, i 1.40,000, i Sort. 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

154. Bulletin météorologique du Nord. Janvier 1890.

Bergens Museum, Bergen.

155. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 1. Bergen 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

156. Öfversigt. Årg. 46. No. 10. Årg. 47. No. 1. Stockholm 1889—90.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 157. Mémoires. T. XXXVII. No. 3. St.-Petersbourg 1889. 4to.

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors.

158. Meddelanden. Häfte XV. Helsingfors 1888—89.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

159. Proceedings. Vol. XLVI. No. 285. Vol. XLVII. No. 286. London 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

160. Monthly Notices. Vol. L. No. 3. London 1890.

The Royal Microscopical Society, London.

161. Journal. 1889. P. 6 a. 1890. P. 1. London 1889—90

The Editors of Iron. 161, Fleet Street, London E. C.

162. Iron. Vol. XXXV. Nos. 892—93. London 1890. Fol.

The Royal College of Physicians, Edinburgh.

163. Reports from the Laboratory. Vol. II. Edinburgh and London 1890.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

164. Archives Néerlandaises. T. XXIV. Livr. 1. Harlem 1890.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

165. Bulletin. 4^e série. T. IV. No. 1. Bruxelles 1890.

166. Programme des concours. Bruxelles 1890.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

167. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXV. No. 100. Lausanne 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

168. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 22. 1890. 4to.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

169. Sitzungsberichte. 1889. XXXIX—LIII. M. Titler og Register. Berlin 1889.

Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.

170. Anzeiger. Jahrg. 1889. Bd. II. H. 3. Nürnberg 1889.

171. Mitteilungen. Jahrg. 1889. Bd. II. H. 3. Nürnberg 1889.

172. Katalog der vorhand. Bucheinbände. Nürnberg 1889.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

173. Verhandlungen. 1889. No. 18. 1890. No. 1—2. Wien 1889—90. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

174. Comptes rendus. 1890. Janvier. N. 1. Cracovie 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

175. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 11—12. Roma 1889. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

176. Bollettino. 1890. Num. 99. Firenze 1890.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

177. Atti. Adunanza pubblica del 22. di dicembre 1889. Firenze 1890.

L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli.

178. Rendiconto. Serie 2^a. Vol. III. Fasc. 1—12. Napoli 1889. 4to.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

179. Atti. Memorie. Vol. X. Pisa 1889.

180. Atti. Processi verbali. Vol. VI. P. 255—302. Vol. VII, 1—20.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

181. Glas. H. 20. Belgrad 1889.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

182. Circulars. Vol. IX. No. 78. 1890. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

183. Bulletin. Vol. XVI. No. 6. Vol. XVII. No. 6. Cambridge 1889.

The Observatory of Yale University, New Haven.

184. Transactions. Vol. I. P. 2. New Haven 1889. 4to.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia.

185. Transactions. Vol. II. Philadelphia 1889.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

186. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XII. Nos. 761—771. Washington 1889.

Hr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm.

187. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 14.1. Stockholm 1890. 4to.

Herr Dr. Julius Naue in München.

188. Prähistorische Blätter. 1889. II. Jahrg. Nr. 1. München 1890.

- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
189. Maanedsoversigt. Jan. 1890. Fol.
- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.*
*190. Bulletin. T. XXXIII. Nouv. Serie I. No. 3. St.-Petersbourg 1890.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
191. Bulletin. Année 1889. 2^e Série. T. III. Nr. 3. Moscou 1890.
192. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Série. T. III. 1889. 1. Hälfte. Moskau 1889. Tverfolio.
- Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis.*
193. Meteorologische Beobachtungen. 1887—88. Tiflis 1889.
- The Royal Geographical Society, London.*
194. Proceedings. Vol. XII. No. 3. London 1890.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
195. Iron. Vol. XXXV. Nos. 894—95. London 1890. Fol.
- Koninklijk Consulaat-General der Nederlanden te Kopenhagen.*
196. Dr. J. G. Boerlage. Handleiding tot de kennis der Flora van Nederlandsch Indië. I. Deel. 1ste Stuk. Leiden 1890.
- Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.*
197. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXV. Heft. 1. Leipzig 1890.
- Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
198. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1889. Heft 3. München 1890.
- Die kais. kön. Geographische Gesellschaft in Wien.*
199. Mittheilungen. 1889. Bd. XXXII. Wien 1889.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
200. Atti. Anno CCLXXXVI. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. V. Semestre 2. Fasc. 13. Roma 1889. 4to.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
201. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 1. Roma 1890.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
202. Bollettino. 1890. No. 100. Firenze 1890.
203. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. II. Fasc. 1. Roma 1890.
- La Società Reale di Napoli.*
204. Annuario. Napoli 1890.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
*205. Monthly Weather Review. Decbr. 1889. Washington 1889. 4to.
- Observatorio do Rio de Janeiro.*
206. Revista. Anno V. No. 1. Rio de Janeiro 1890.
- Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*
207. Notulen. Deel XXVII. 1889. Afl. 2—3. — Register 1879—88. Batavia 1889.
208. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIII. Afl. 2—4. Batavia 1889.
209. Nederlandsch-Indisch Plakaatboek. 1602—1811. Deel VI. Batavia en 'sHage 1889.
210. P. J. F. Louw. De derde Javaansche Successie-oorlog (1746—55). Batavia 1889.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

211. Bulletin météorologique du Nord. Février. Med Titel for Aargangen. 1890.

Bergens Museum, Bergen.

212. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 2. Bergen 1890.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

213. Annalen. 1888. Theil II. St. Petersburg 1889. 4to.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 214. Meteor. Beobachtungen. 1888—89. Sig. 20—22. (Dorpat 1889.) 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

215. Monthly Notices Vol. L. No. 4. London 1890.

The Meteorological Office, London.

216. Report to the Royal Society. 1888—89. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

217. Iron. Vol. XXXV. No. 896—98. London 1890. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

218. Proceedings. Vol. VII. Part 1. Cambridge 1890.

The Royal Irish Academy, Dublin (19. Dawson-street).

219. Transactions. Vol. XXIX. Part 12. Dublin 1889. 4to.

220. Proceedings. Ser. III. Vol. I. No. 2. Dublin 1889.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

221. Bulletin. 4^e série. T. IV. No. 2. Bruxelles 1890.

Ministère de l'Instruction publique, Paris.

222. Berthelot. Collection des anciens alchimistes grecs. Livr. 3—4. Paris 1888. 4to.

Ministère de la Guerre, Paris.

223. Catalogue de la Bibliothèque. T. VI. Paris 1888.

La Société Géologique de France, Paris.

224. Bulletin. 3^e Série. T. XV. No. 7—9. T. XVI. No. 4—10. T. XVII. No. 1—8. Paris 1887—89.

L'École Polytechnique, Paris.

225. Journal. Cahier 58. Paris 1889. 4to.

La Société Zoologique de France, Paris (7, rue des Grands-Augustins).

226. Mémoires. 1888. Vol. I. No. 1—3. T. III. 1^e partie. Paris 1888—89.

227. Bulletin. T. XIII. No. 5—10. XIV. No. 1—9. Paris 1888—89.

La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.

228. Bulletin mensuel. T. VIII. No. 175—86. T. IX. No. 187—198. Amiens 1887—89.

La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.

229. Mémoires. 3^e Série. T. III. Cah. 2. Bordeaux 1887.

230. Rayet. Observations pluviométriques et thermométriques. 1886—87. (App. au tome III des Mémoires.) Bordeaux 1887.

La Société Linnéenne de Bordeaux.

231. Actes. 4^e Série. T. X. 5^e Série T. I. No. 1—6. Bordeaux 1886—87.

- L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.*
232. Mémoires. Caen 1887—88.
- L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon.*
233. Mémoires. 3^e Série. T. X. Dijon 1888.
- L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.*
234. Mémoires. Cl. des Lettres. Vol. XXIV—XXVI. Paris et Lyon 1887—89.
235. Mémoires. Cl. des Sciences. Vol. XXVIII—XXIX. Paris et Lyon 1886—88.
- La Société d'Agriculture de Lyon.*
236. Annales. 5^e Série. T. IX—X. 6^e Série. T. I. Lyon et Paris 1887—89.
- La Société Linnéenne de Lyon.*
237. Annales. 1885—87. T. XXXII—XXXIV. Lyon 1886—88
- L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.*
238. Mémoires de la section des Lettres. T. VIII. Fasc. 2—3. Montpellier 1888—89. 4to.
- La Société des Sciences de Nancy.*
239. Bulletin. Série II. T. IX. Fasc. 21—22. Paris 1888—89.
- L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.*
240. Précis analytique des travaux. 1886—87, 1887—88. Rouen 1888—89.
- Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.*
241. Societas entomologica. Organ für den Verein. IV. Jahrg. No. 24. (Mit Titel.) 1890. 4to.
- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.*
242. Mittheilungen. Jahrg. XXI. Berlin 1890.
- Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*
243. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1889. II. Heft 2. München 1890.
- Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*
244. Jahrbuch. 1889. Bd XXXIX. Heft. 3—4. Wien 1889. 4to.
245. Abhandlungen. Bd. XIII. H. 1. Bd. XV. H. 1. Wien 1889. 4to.
- Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.*
246. Annalen. Bd. V. Nr. 1. Wien 1890.
- Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*
247. Jahresbericht. 1889. Prag 1890.
248. Sitzungsberichte. Math.-naturw. Cl. 1889. II. Prag 1890.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
249. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 1. Fasc. 1—2. Roma 1890. 4to.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
250. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 2. Roma 1890.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
251. Bollettino. 1890. No. 1—2. Roma 1890.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
252. Bollettino. 1890. Num. 101. Firenze 1890.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

253. Atti. Vol. XXV. Disp. 3—5. Con titolo &c. del Vol. (Torino 1889—90.)

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.

254. Temi di Premio 1889.

La Commission des travaux Géologiques du Portugal, 113, Rua do Arco a Jesus, Lisbonne.

255. Communicações. T. II. Fasc. 1. Lisboa 1889.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

256. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XII. No. 778. samt Særtryk af No. 774—775 og 787. Washington 1890.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 257. Annual Report. 1887—88. New Series. Vol. III, 1—2 & maps. Montreal 1889.

The Canadian Institute, Toronto.

258. Annual Report. Session 1888—89. Toronto 1889.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

* 259. Boletín mensual. T. II. No. 3—4. México 1889. 4to.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la República Mexicana, México.

260. Boletín. IV. época. T. I. No 5. México 1889.

El Museo Nacional de Buenos Aires (Prof. Dr. G. Burmeister, Dir.).

261. Anales. Entrega XVI. Buenos Aires 1890. 4to.

Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

262. Boletín. T. X. Entr. 3^a. Buenos Aires 1889.

Hr. Professor Dr. med. & phil. J. G. Agardh, Selsk. udenl. Medl., Lund.

* 263. Agardh. Species Sargassorum Australiæ. Stockholm 1889. (Særtryk af Kgl. Sv. Vet. Ak. Hdl. XXIII, 3.) 4to.

S. A. Msgr. le Prince Albert de Monaco; secrétariat du Prince, 25 Faubourg St. Honoré, Paris.

264. S. A. le Prince Albert. Recherche des animaux marins. (Extrait du Compte-rendu du Congrès intern. de Zoologie.) Paris 1889.

M. le docteur Saint-Lager, Lyon.

265. Saint-Lager. Recherches sur les anciens herbaria. Paris 1886.

266. — Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. Paris 1886.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

267. Maanedsoversigt. Febr. 1890. Fol.

268. Bulletin météorologique du Nord. Mars 1890.

Bergens Museum, Bergen.

269. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 3. Bergen 1890.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

270. Proceedings. Vol. XLVII. No. 287. London 1890.

The Royal Astronomical Society, London

271. Monthly Notices. Vol. L. No. 5. London 1890.

The Royal Geographical Society, London.

272. Proceedings. Vol. XII. No. 4. London 1890.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

273. Quarterly Journal. Vol. XLVI. P. 1. No. 181. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

274. Iron. Vol. XXXV. Nos. 899—900. London 1890. Fol.

The Liverpool Biological Society, Liverpool.

*275. Proceedings. Session 1886—87, 1887—88, 1888—89. Vol. I—III.
Liverpool 1887—89.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

276. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 1—2.
1890. 4to.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

*277. Meteorologische Beobachtungen. 1889. H. 2. Berlin 1890. 4to.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

278. Sitzungsberichte. T. V. H. 3. München 1890.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

279. Verhandlungen. 1890. No. 3—5. Wien 1890. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

280. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Février—Mars. N. 2—3. Cracovie 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

281. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 1.
Fasc. 3—4. Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

282. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 3. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

283. Bollettino. 1890. No. 102—3. Firenze 1890.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

284. Archivio. Vol. XIX. Fasc. 3. Firenze 1889.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

285. Atti. Serie IV. Vol. I. Fasc. 4—5 & 10. Siena 1889

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

286. Atti. Vol. XXV. Disp. 6—7. (Torino 1889—90.)

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

287. Spomenik (Mémoires). III. Belgrade 1890. 4to.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

288. Circulars. Vol. IX. No. 79. 1890. 4to.

289. American Journal of Mathematics. Vol. XII. No. 1—2. With Index
to vols. I—X. Baltimore 1889—90. 4to.

290. American Chemical Journal. Vol. XI. No. 6—7. Baltimore 1889.

291. American Journal of Philology. Vol. X. No. 2—3. Baltimore 1889.

292. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV. No. 5. Johns Hopkins
Univ. 1889.

- The Boston Society of Natural History, Boston.*
293. Proceedings. Vol. XXIV. P. 1—2. Boston 1889.
- The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*
294. Proceedings. New Series. Vol. XV. P. 2. Boston 1888.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
295. Memoirs. Vol. XVII. No. 1. Cambridge 1890. 4to.
- Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.*
296. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXVIII. No. 228. Vol. XXXIX. Nos. 229—30. New Haven 1889—90.
- The New York Academy of Sciences, New York.*
297. Annals. Vol. IV. No. 12. New York 1889.
- The New York Microscopical Society, 12. College Place, New York.*
298. Journal. Vol. VI. No. 2. New York 1890.
- The American Museum of Natural History, Central Park, New York.*
299. 1—15. Annual Report. — Annual Report of the Trustees. 1884—85, 1886—87, 1887—88. New York 1870—88.
300. Visitor's Guide. Geolog. Hall (2 Editions), Mammals, Birds. New York 1883—88.
- The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*
301. Proceedings. Vol. XXVI. No. 130. Philadelphia 1889.
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*
302. Proceedings. 1889. Part III. Philadelphia 1890.
- The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.*
303. The Total Eclipse of the Sun, Jan. 1. 1889. Sacramento 1889.
- United States Department of Agriculture (Division of ornithology and mammalogy), Washington, D. C.*
304. Bulletin 1. Washington 1889.
- * 305. North American Fauna. No. 1—2. Washington 1889.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
* 306. Monthly Weather Review. Jan. 1890. Washington 1890. 4to.
- The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.*
307. Bulletin. No. 14—17. (Washington 1889.) 4to.
- U. S. Geological Survey (Departm. of the Interior), Washington.*
308. VII. Annual Report by I. W. Powell, Director. Washington 1888.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
309. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. X—XI. Vol. XII. Nos. 773, 776—77. Washington 1888—90.
- * 310. Bulletin of the U. S. National Museum. Nos. 33—37. Washington 1889.
- La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.*
311. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno no. 6. México 1889. 4to.
- Observatorio do Rio de Janeiro.*
312. Revista. Anno V. No. 2. Rio de Janeiro 1890.

- The Geological Survey of India, Calcutta.*
 313. Records. Vol. XXIII. P. 1. Calcutta 1890.
- Mr. L. Sluter Benson, New York (25 Bond Street).*
 * 314. L. Sl. Benson. What is area? &c. 4to. (3 Expl.)
- S. A. le Prince Roland Bonaparte, 22 Cours la Reine, Paris.*
 315. R. Bonaparte. Le glacier de l'Aletsch et le lac de Märgelen. Paris 1889. 4to.
316. — Le premier Établissement des Néerlandais à Maurice. Paris 1890. 4to.
- * 317. — La Laponie et la Corse. (Extrait.) Genève 1889.
- Prof. Dr. Gustavus Hinrichs, Director Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa.*
 * 318. G. Hinrichs. The Iowa Weather Service assaulted by the Iowa University &c. (St. Louis 1890.)
- Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.*
 * 319. A. Kölliker. Ueber den feineren Bau des Rückenmarks. (Separat-Abdruck. 1890.)
- Herr Dr. Julius Nauc i München.*
 320. Prähistorische Blätter. 1890. II. Jahrg. Nr. 2. München 1890.
-
- Köngl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
 321. Öfversigt. 1890. Årg. 47: No. 2. Stockholm 1890.
- Universitetets Observatorium, Upsala.*
 322. C. G. Fineman. Néphoscope Marin. (Upsala 1890.)
- The Royal Microscopical Society, London.*
 323. Journal. 1890. P. 2. London 1890.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
 324. Iron. Vol. XXXV. No. 901—2. London 1890. Fol.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
 325. Bulletin. 4^e Série. T. IV. No. 3. Bruxelles 1890.
- Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.*
 326. 4—5. Jahresbericht. 1883—84, bis 1887. (Festschrift.) Braunschweig 1887.
- Der Verein für Naturkunde, Cassel.*
 327. XXVIII—XXXV. Bericht. Kassel 1881—89.
 * 328. 5. & 7—8. Jahresbericht. Cassel 1841—44. 4to.
329. Catalog der Bibliothek. Cassel 1875.
330. Statuten des Vereins. (1884.)
331. Festschrift z. Feier seines 50jähr. Bestehens. Cassel 1886.
332. Dr. K. Ackermann. Bibliotheca Hassiaca. Repert. d. Landeskundl. Litt. (Abdr. v. XXXI. Bericht) mit 1^{stem} und 2^{tem} Nachtrag (Abdr. v. Festschr. u. v. XXXIV—XXXV. Bericht). Kassel 1886—89.
333. — Bestimmung der erdmagnet. Inklination von Kassel (Abdr. v. XXXI. Bericht).
334. Dr. H. Eisenach. Uebersicht d. in d. Umgeb. v. Cassel beobacht. Pilze. Cassel 1878.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

335. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XI. No. VI. Leipzig 1890.

336. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1889. IV. Leipzig 1890.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

337. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1890. Heft 1. München 1890.

La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste.

338. Bollettino. Vol. XII. Trieste 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

339. Bollettino. Vol. IV. No. 4. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

340. Bollettino. 1889. Num. 89. — 1890. Num. 104. Firenze 1889—90.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

341. Atti. Processi verbali. Vol. VII. P. 21—48.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

342. Glas. H. 14. Belgrad 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

343. Bulletin. Vol. XVI. No. 7. Vol. XIX. No. 1. Cambridge 1890.

The American Geographical Society, New York.

344. Bulletin. 1889. Vol. XXI. Suppl. — 1890. Vol. XXII. No. 1. New York.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*345. Annual Report. 1887. Part. K & M. (2 plans.) 1888—90.

Observatorio do Rio de Janeiro.

346. Revista. Anno V. No. 3. Rio de Janeiro 1890.

Comisaría general de la Exposición nacional de 1888, Santiago de Chile.

*347. Dr. L. Darapsky. Las aguas minerales de Chile. Valparaiso 1890.

The Seismological Society of Japan, Tōkyō.

348. Transactions. Vol. XIV. Yokohama s. a.

S. A. le Prince Albert I de Monaco, secrétariat du Prince, 25 Faubourg St. Honoré, Paris.

349. Le Prince de Monaco. Résultats des Campagnes scientifiques, accomplies sur son Yacht. Fasc. I. Monaco 1889. 4to.

Herr Dr. Robert Schram, Director des k. k. oesterr. Gradmessungsbureau, Wien (VIII. Alserstrasse 25).

*350. R. Schram. Adria-Zeit. (Separat-Abdruck.) Wien 1889. (2 Expl.)

*351. — Ueber das Stundenzeiten-System der amerikanischen Eisenbahnen. (Sep.-Abdr.) Wien 1890. (2 Expl.)

*352. — The actual State of the Standart Time Question. (Extract.) April 1890. (2 Expl.)

Professor em. Dr. med. & phil. Jap. Steenstrup, Selsk. Medl., København.

353. Jap. Steenstrup. Die Mammuthjäger-Station bei Pørdmost im oesterr. Kronland Mähren. Wien 1890. 4to.

M. Ph. van Tieghem, membre de l'Institut, professeur au Muséum, Paris, Selsk. udent. Medl.

- *354. Ph. van Tieghem et H. Douliot. Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Paris 1889.

Hr. Professor, Dr. Eug. Warming, Selsk. Medlem, København.

355. Dr. E. Warming. Handbuch der systematischen Botanik. Deutsche Ausgabe von Dr. E. Knoblauch. Berlin 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

356. Maanedsoversigt. Marts—April 1890. Fol.
357. Bulletin météorologique du Nord. Avril 1890.

Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.

358. Meddelelser om Grønland. 13. Hefte. Kjøbenhavn 1890.

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.

359. Dr. F. C. Schübeler. Norges Væxtrige. III. Bd. (Univ.-Progr. 2. Sem. 1889.) Christiania 1889. 4to.

Den norske Nordhavs-Expéditions Udgiver-Comité, Kristiania.

- *360. Nordhavs-Expéditionen 1876—78. XIX. Zoologi. D. C. Danielsen. Actinida. Christiania 1890. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

361. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 4—5. Bergen 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

362. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 3. Stockholm 1890.

Universitetets Observatorium, Upsala.

363. J. Juhlin. Sur la température nocturne de l'air à différentes hauteurs. (Upsala 1889.) 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

- *364. Mémoires. T. XXXVII. No. 4—7. St.-Pétersbourg 1889—90. 4to.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg.

365. O. Struve. Observations de Poulkova. Vol. VIII avec Suppl. II. St.-Pétersbourg 1889. 4to.

366. — Tabulae quantitatum Besselianarum 1890—94 computatae. Petropoli 1889.

367. — Sammlung der Beobachtungen von Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss 1888, Jan. 28. St. Petersburg 1889.

368. W. Döllén. Sternephemeriden auf das Jahr 1890. St. Petersburg 1890.

La Direction du jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.

369. Acta. T. XI. Fasc. 1. St.-Pétersbourg 1890.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

- *370. Meteor. Beobachtungen. 1889. Sig. 23—26. (Dorpat 1889.) 4to.

Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors.

- *371. Fennia. Bulletin. II—III. Helsingfors 1890.

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors.

* 372. Mémoires I. K. B. Wiklund. Lule-Lappisches Wörterbuch. Helsingfors 1890.

* 373. Journal. VIII. Helsingfors 1890.

The Royal Society of London, W. (Burlington House.)

374. Proceedings. Vol. XLVII. No. 288. London 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

375. Monthly Notices. Vol. L. No. 6. London 1890.

The Royal Geographical Society, London.

376. Proceedings. Vol. XII. No. 5—6. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

377. Iron. Vol. XXXV. Nos. 903—8. London 1890. Fol.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.

378. Proceedings. New Series. Vol. XI. Part 2. Pag. 139—351. Halifax 1890.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

379. Journal. New Ser. Vol. I. No. 3. London 1890.

The Royal Irish Academy, Dublin (19, Dawson-street).

380. Transactions. Vol. XXIX. Part 13. Dublin 1890. 4to.

381. Cunningham Memoirs. No. V. Dublin 1890. 4to.

Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.

382. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. Partie 4. Haarlem 1890. 4to.

383. C. Ekama. Catalogue de la Bibliothèque. Vol. II. Livr. 1—3. Harlem 1889. 4to.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.

384. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1889. Utrecht 1889.

385. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1889. Utrecht s. a.

386. Dr. J. F. van Bemmelen. Erfelijkheid van verworven eigenschappen. 'sGravenhage 1890.

* 387. P. M. Netscher. Laatste levensjaren der Societeit van Berbice. 'sGravenhage 1888.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

388. Bulletin. 4^e série. T. IV. No. 4. Bruxelles 1890.

La Société Royale des Sciences de Liège.

389. Mémoires. 2^e Série. T. XVI. Bruxelles 1890.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

390. Vierteljahrschrift. Jahrg XXXIV. Heft 3—4. Zürich 1889.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

391. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 3—5. 1890. 4to.

Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld.

392. Jahres-Berichte 1851. Heft 3, 1858. H. 5, 1878, H. 7, 1887. Elberfeld 1851—87.

Die Physikalisch-medicinische Societät zu Erlangen.

393. Sitzungsberichte. H. 21. München 1890.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

* 394. Nachrichten. 1889. Göttingen 1889.

Die königl. Sternwarte bei Kiel.

395. Publicationen, herausg. v. Prof. Dr. A. Krueger, Director. — Anhang zu den Zonenbeobachtungen der Sterne, No. 1—2. Kiel 1890. 4to.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

396. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XV. No. 7—9. Leipzig 1889.

397. Berichte. Math.-phys. Classe. 1889. II—IV. Leipzig 1890

398. Register zu den Jahrgängen 1846—85. Leipzig 1889.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

399. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXIII. Würzburg 1890.

400. Sitzungsberichte. 1889. Würzburg 1889.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

401. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Avril. N. 4. Cracovie 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

402. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 1. Fasc. 5—7. Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

403. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 4. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

404. Bollettino. 1890. No. 105—6. Firenze 1890.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

405. Atti. Processi verbali. Vol. VII. P. 49—80.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

406. Atti. Serie IV. Vol. II. Fasc. 1—4. Siena 1890.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

407. Atti. Vol. XXV. Disp. 8—10. (Torino 1889—90.)

408. Dr. G. B. Rizzo. Osservazioni meteorologiche. 1888. Torino 1890.

La Società Italiana dei Microscopisti, Acireale, Sicilia.

409. Bollettino. Vol. I. Fasc. 3. Acireale 1890.

410. A. Cantani. Acireale comme Station Climatérique et Balnéaire. Naples 1880.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

411. Spomenik (Mémoires). IV. Belgrade 1890. 4to.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

412. Circulars. Vol. IX. No. 80. Baltimore 1890. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

413. Annals. Vol. XVIII. No. 10. Vol. XXI, P. 1. Vol. XXII. Cambridge 1889—90. 4to.

414. Edw. C. Pickering. Henry Draper Memorial. Fourth Annual Report of the fotogr. study of stellar spectra. Cambridge 1890. 4to.

* 415. — On the Spectrum of ζ Ursæ Majoris. Art. VIII. (Særtryk 1890.)

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
416. Memoirs. Vol. XVI. No. 3. Cambridge 1889. 4to.

417. Bulletin. Vol. XVI. No. 8. XIX. No. 2—3. Cambridge 1890.

The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison.

418. Transactions. Vol. VII. 1883—87. Madison, Wisc. 1889.

The Geological and Natural history Survey of Minnesota, Minneapolis.

* 419. 17th Annual Report. 1888. St. Paul 1889.

* 420. Bulletin. No. 1 & 5. St. Paul 1889.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

421. The American Journal of Science (Established by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXIX. Nos. 231—32. New Haven 1890.

The New York Academy of Sciences, New York.

422. Annals. Vol. V. No. 1—3. New York 1889.

423. Transactions. Vol. IX. Nos. 1—2. New York 1889—90.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

424. Bulletin. Vol. II. No. 3—4. New York 1889—90.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.

425. Transactions. New Series. Vol. XVI. Part III. Philadelphia 1890. 4to.

Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907, Walnut Street).

* 426. Northern Anthracite Field. Atlas. Part V. AA.

* 427. Eastern Middle Anthracite Field. Atlas. Part III. AA.

* 428. Southern Anthracite Field. Atlas. Part II. AA. (Harrisburg 1889.)

The California Academy of Sciences, San Francisco.

* 429. Proceedings. Second Series. Vol II. San Francisco 1890.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 430. Monthly Weather Review. Annual Summary for 1889. Suppl. to Dec. 1889. — Febr. 1890. Washington 1890. 4to.

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.

431. Washington Observations. 1884. Appendix I. Washington 1889. 4to.

The National Academy of Sciences, Washington, D. C.

* 432. Memoirs. Vol. IV. P. 2. Washington 1889. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

433. Fifth & sixth Annual Report of the Bureau of Ethnology. Washington 1887—88.

434. Bureau of Ethnology: J. G. Pilling. Bibliography of the Iroquoian languages. Bibliography of the Muskogean languages. — W. H. Holmes. Textile Fabrics of ancient Peru. — C. Thomas. Earthworks of Ohio. Probleme of the Ohio mounds. Washington 1888—89.

435. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XII. Nos. 779—86. Washington 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

* 436. Boletín mensual. T. II. No. 5—6. México 1889. 4to. (2 Expl.)

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

437. Memorias. T. I, No. 6, 7, 9, 11. T. II. No. 8. T. III. Cuaderno núm. 4—5—6. México 1888—90.

Observatorio do Rio de Janeiro.

438. Revista. Anno V. No. 4. Rio de Janeiro 1890.

439. Boletins mensaes. Vol. I—III. Rio de Janeiro 1886—88.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

440. J. A. v. d. Chijs. Dagh-Register int Casteel Batavia 1661. Batavia 1889.

Herr Professor Dr. Franz Bücheler, Bonn, Selsk. udenl. Medlem.

441. F. Bücheler. Hymnus Cereris Homericus. — Senecæ epistulas aliquot. — *Philologische Kritik. — *Oskische Inschriften. — *Oskische Funde. — *Oskisches. — *Coniectanea. — *Catalepton. (Sonder-Abdrücke.) Lipsiæ & Bonn 1869—89.

M. G. Darboux, Professeur, membre de l'Institut de France, Paris, Selsk. udenl. Medl.

442. G. Darboux. Oeuvres de Fourier. Tome I—II. Paris 1888—90. 4to.

Madame Georges Halphen, Versailles.

* 443. G. H. Halphen. Thèses présentées à la faculté des Sciences de Paris. Paris 1878. 4to.

* 444. — Mémoire sur la classification des courbes gauches algébriques (Extrait 1882). 4to

* 445. — 12 Extraits des Comptes rendus. 4to.

* 446. — Note sur l'inversion des intégrales elliptiques. Extrait. 4to.

* 447. — Sur une série de courbes analogues aux développées. Extrait. 4to.

* 448. — Recherche des points d'une courbe algébrique plane &c. 1—2. Extraits. 4to.

* 449. — Sur les lignes singulières des surfaces algébriques. Extrait. 4to.

* 450. — Sur certaines propriétés métriques relatives aux polygones de Poncelet. Extrait. 4to.

* 451. — Sur le mouvement d'un solide dans un liquide. Extrait. 4to.

* 452. — Sur un problème concernant les équations différentielles linéaires. Extrait (1885). 4to.

* 453. — Sur les caractéristiques des systèmes de coniques. Extrait. 4to.

* 454. — Sur la multiplication complexe dans les fonctions elliptiques &c. Extrait (1888). 4to.

- * 455. G. H. Halphen. Les points singuliers des courbes algébriques planes. Extrait. Paris 1877. 4to.
- * 456. — La réduction des équations différentielles linéaires &c. Extrait. Paris 1883. 4to.
- * 457. — Sur les invariants des équations différentielles linéaires du 4^e ordre. Extrait. Stockholm 1883. 4to.
458. — Notice sur les travaux mathématiques de M. G.-H. Halphen. Paris 1885. 4to.
- * 459. + Sur la théorie du déplacement. Extrait.
- * 460. — Sur le genre des courbes algébriques. Extrait 1875.
- * 461. — Sur les points singuliers des courbes gauches algébriques. Extrait (1877).
462. — Étude sur les points singuliers des courbes algébriques planes. Paris 1883.
- * 463. — Formules d'algèbre. Résolution du 3^e et du 4^e ordre. Extrait.
- * 464. — Sur la théorie des caractéristiques pour les coniques. Extrait.
- * 465. — Sur la théorie des caractéristiques pour les coniques. Extrait. (Dbl. af foreg.)
- * 466. — Recherches sur les courbes planes du 3^e degré. Extrait.
- * 467. — Sur une série d'Abel. Extrait.
- * 468. — Notice sur J.-C. Bouquet. Extrait. Paris 1886.
469. — Liste des travaux mathématiques 1869—83. (1883).
- Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.*
- * 470. A. Kölliker. Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems. I. Das Kleinhirn. Separat-Abdruck. (1890).
- Hr. Professor Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.*
471. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 14:2. Stockholm 1890. 4to.
- Herr Dr. Julius Naue in München.*
472. Prähistorische Blätter. 1890. II. Jahrg. Nr. 3. München 1890.
- Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*
473. Catalogue of works of Bibliography &c. No. 104. London 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

474. Maanedsoversigt. Maj 1890. Fol.

475. Bulletin météorologique du Nord. Mai—Juin 1890.

Dir. for den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København.

* 476. Beretning om Stiftelsen i Aaret 1889. (1889, 2 Expl.)

Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania.

* 477. Geodätische Arbeiten. Heft VI—VII. Christiania 1888—90. 4to

Bergens Museum, Bergen.

478. Dr. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 6. Bergen 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

479. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 4—5. Stockholm 1890.

Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.

* 480. Kartbladen med beskrifningar. Serie Aa Nr. 84, 100, 103—107. — Serie Bb. Nr. 4, 4to & Nr. 6. Stockholm 1889—90.

* 481. Afhandlingar och uppsatser. Ser. C Nr. 93—98, 100—101, 103—111, 113—115 — samt Nr. 92, 99, 102. 4to. Stockholm 1888—90.

* 482. Systematisk Forteckning öfver offentliggjorda arbeten 1862—90. Stockholm 1890.

* 483. G. Lofstrand. Om Apatitens förekomstsätt i Norrbottens Län. Stockholm 1890.

Universitetets Observatorium i Upsala.

† 484. Bulletin mensuel. Vol. XXI. Année 1889. Upsal' 1889—90. 4to.

Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala.

* 485. Nova Acta. Ser. III. Vol. XIV. Fasc. 1. Upsaliae 1890. 4to.

* 486. A. Josephson. Catalogue méthodique 1744—1889. Upsala s. a. 4to.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*487. Bulletin. Année 1889. 2^e Série. T. III. Nr. 4. Moscou 1890.*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

488. Proceedings. Vol. XLVII. No. 289—91. London 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

489. Monthly Notices. Vol. L. No. 7. London 1890.

The Royal Geographical Society, London.

490. Proceedings. Vol. XII. No. 7. London 1890.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

491. Quarterly Journal. Vol. XLVI. P. 2. No. 182. London 1890.

The Meteorological Office, London.

* 492. Meteorological Observations at the foreign and colonial stations. 1852—86. London 1890. 4to.

* 493. Weekly Weather Report. Vol. VI, Title. — Summary 1888, April—Sept. — 1889, Aug.—Debr. — Appendix p. 7—23. — Vol. VII. No. 1—20. — App. p. 1—2. — Summary 1890. Jan., Febr. — London 1889—90. 4to.

The Royal Microscopical Society, London.

194. Journal. 1890. P. 3. London 1890.

The Zoological Society of London.

495. Transactions. Vol. XII. Part 10. London 1890. 4to.

496. Proceedings. 1889. P. 4. 1890. P. 1. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

497. Iron. Vol. XXXV. Nos. 909—11. — Vol. XXXVI, 912—14. London 1890. Fol.

The Leeds Philosophical and Literary Society.

498. The LXX. report. 1889—90. Leeds 1890.

The Royal Irish Academy, Dublin (19. Dawson-street).

499. Proceedings. Ser. III. Vol. I. No. 3. Dublin 1890.

L'École Polytechnique de Delft.

500. Annales. T. V. 1890. Livr. 3—4. Leide 1890. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

501. Archives Néerlandaises. T. XXIV. Livr. 2—3. Harlem 1890.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

502. Bulletin. 4^e série. T. IV. No. 5—6. Bruxelles 1890.

La Société Botanique de France, Paris.

503. Bulletin. T. XXXVII. Comptes rendus des Séances 2. Paris 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

504. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 6—8. 1890. 4to.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

505. Sitzungsberichte. 1890. I—XIX. Berlin 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.

506. Abhandlungen. Bd. XI. H. 1—2 (Festschrift). Bremen 1889—90.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

507. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXIII. H. 1. Halle a. S. 1890.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

508. Mitteilungen. Jahrg. VII. 1889. Hamburg 1890.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

509. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXIV. Heft. 2—4. Jena 1890.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

510. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XI. No. VII. — Math.-phys. Classe. Bd. XVI. No. I. Leipzig 1890.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

511. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXV. Heft. 2. Leipzig 1890.

Die Fürstliche Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

512. Jahresbericht. Leipzig 1890.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

513. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XIX. Abth. 1. — Math.-phys. Cl. Bd. XVII. Abth. 1. München 1889. 4to.

514. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1890. Heft 2. München 1890.

Das kön. Württembergische statist.-topogr. Bureau, Stuttgart.

515. Vierteljahrshäfte für Landesgeschichte. Jahrg. XII. Heft. 2—4. Stuttgart 1889—90.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

516. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXIV. No. 1—4. Würzburg 1890.

517. Sitzungsberichte. 1890. No. 1—5. Würzburg 1890.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

518. Mittheilungen. Bd. XX. Heft. 1—2. Wien 1890. 4to.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

519. Abhandlungen. Bd. XV. H. 2. Wien 1890. 4to.

520. Verhandlungen. 1890. No. 6—9. Wien 1890. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

521. Annalen. Bd. V. Nr. 2. Wien 1890.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

522. Verhandlungen. Bd. XL. 1890. Qu. 1—2. Wien 1890.

Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

* 523. Jahresbericht. 1889. Prag 1890.

524. Abhandlungen. 7^{te} Folge. Philos.-hist.-philol. Cl. Bd. III. — Math.-naturw. Cl. Bd. III. Prag 1890. 4to.

525. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Cl. 1889. — Math.-naturw. Cl. 1889. Bd. II. Prag 1890.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

526. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Mai—Juin. N. 5—6. Cracovie 1890.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

527. Vestnik. Godina XII. Br. 3. U Zagrebu 1890.

Il Ministero della istruzione pubblica, Roma.

528. Le opere di G. Galilei, edizione nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. I. Firenze 1890. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

529. Bollettino. Vol. IV. No. 5. Roma 1890.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*530. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 1. Fasc. 8—9. Roma 1890. 4to.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

531. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 5. Roma 1890.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

532. Bollettino. 1890. No. 3—6. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

533. Bollettino. 1890. No. 107—9. Firenze 1890.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

534. Bollettino. Anno XXI. Trim. III—IV. Firenze 1889 (1890).

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

535. Rendiconti. Serie II. Vol. XXI. Milano 1888.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

536. Atti. Vol. XXV. Disp. 11—12. (Torino 1889—90.)

537. Dr. G. B. Rizzo. Osservazioni meteorologiche. 1889. Torino 1890.

Academia Româna, Bucuresci.

538. E. de Hurmuzaki. Documente privitoare la Istoria Românilor. Vol. I. Partea 2. Bucuresci 1890. 4to.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

539. Spomenik (Mémoires). II & V. Belgrade 1890. 4to.

540. Glas. H. 18. Belgrad 1890.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

541. Circulars. Vol. VIII. No. 75. — Vol. IX. No. 77, 81—82. Baltimore 1889—90. 4to.
542. American Journal of Mathematics. Vol. XII. No. 3—4. Baltimore 1890. 4to.
543. American Chemical Journal. Vol. XI. No. 8. Vol. XII. No. 1—5. Baltimore 1889—90.
544. — — General Index to Vol. I—X. Baltimore 1890.
545. American Journal of Philology. Vol. X. No. 4. Vol. XI. No. 1. Baltimore 1889—90.
546. Studies in Hist. and Polit. Science. VII. Series. X—XII. VIII. Series. I—IV. Baltimore 1889—90.
547. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV. No. 6. Johns Hopkins Univ. 1890.

The Peabody Institute of the City of Baltimore.

548. XXIII. annual report. June 1890. Baltimore 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

549. Bulletin. Vol. XIX. No. 4. Vol. XX. No. 1. Cambridge 1890.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

550. The American Journal of Science (Etabl. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XXXIX. Nos. 233—34. New Haven 1890.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

551. Annual Report of the Trustees. 1889—90. New York 1890.

The New-York Microscopical Society, 12 College Place, New-York.

552. Journal. Vol. VI. No. 3. New York 1890.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

553. Proceedings. 1890. Part I. Philadelphia 1890.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

- * 554. Monthly Weather Review. March, April 1890. Washington 1890. 4to.

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

555. Circulars of Information. No. 2. 1889. No. 1—2. 1890. Washington 1889—90.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

- * 556. Annual Report of the Board of Regents. 1886. P. 2. 1887. P. 1—2. Washington 1889.

557. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. X. Nos. 787—88. Vol. XIII. Nos. 790—91, 795—97. Washington 1890.

558. Contributions to Knowledge. Vol. XXII. Washington 1890. 4to.

The Canadian Institute, Toronto.

559. Proceedings. Series III. Vol. VII. Fasc. 2. Toronto 1890.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

- * 560. Boletín mensual. T. II. No. 7—9. México 1889. 4to. (2 Expl.)

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.

561. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno no. 7. México 1890. 4to.

- La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*
562. Memorias. T. III. Cuaderno núm. 7—8. México 1890.
- La Direccion general de Estadística, Guatemala.*
563. Informe. 1889. Guatemala (1890). 2 Expl.
- Observatorio do Rio de Janeiro.*
564. Anuario. 1888. 1889. 1890. Rio de Janeiro 1888—90.
565. Annaes. T. IV. 1—2. Rio de Janeiro 1889. 4to.
566. Revista. Anno V. No. 5. Rio de Janeiro 1890.
- Commissão Geographica e Geologica de São Paulo (Brazil).*
567. Boletim. N. 1—3. S. Paulo 1889.
- The Government of Bengal (George King Esq., Superint., R. Bot. Garden), Calcutta.*
568. Annals of the Royal Botanic Garden. Vol. II & Appendix to Vol. I. Calcutta 1889. 4to.
- The Geological Survey of India, Calcutta.*
569. Records. Vol. XXIII. P. 2. Calcutta 1890.
- Government Central Museum. Madras.*
570. E. Thurston. Catalogue of the Batrachia, Salientia and Apoda of Southern India. Madras 1888.
571. — Notes on the Pearl and Chank Fisheries. Madras 1890.
- The Seismological Society of Japan, Tōkyō.*
572. Transactions. Vol. XIII. P. 2. Yokohama 1890.
- S. A. le Prince Albert I de Monaco, secrétariat du Prince, 25 Faubourg St. Honoré, Paris.*
* 573. Le Prince de Monaco. Sur la faune de la Méditerranée. (Extrait.) 4to.
574. — Résultats des Campagnes scientifiques du Yacht l'«Hirondelle». Paris 1889.
575. — Expériences de flottage sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. Paris 1890.
- Mr. L. Sluter Benson, New York (25 Bond Street).*
* 576. L. Sl. Benson. What is area, &c. — Additional Corollaries. 4to.
- M. P.-E.-M. Berthelot, membre de l'Institut, Professeur au collège de France, Paris, Selsk. udl. Medl.*
577. M. Berthelot. La révolution chimique. — Lavoisier. Paris 1890.
- M. Gianni Bettini, lieutenant de cav. de l'armée Italienne, New York (110, Fifth Avenue).*
578. G. Bettini. Aperçu sur le Micro-Graphophone. New York 1890. 4to. 2 Expl.
- Herr Professor Dr. C. Gegenbaur, Heidelberg, Selsk. udenl. Medlem.*
579. C. Gegenbaur. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4te verb. Aufl. I—II. Leipzig 1890.
- Madame Georges Halphen, Versailles.*
* 580. G.-H. Halphen. Sur les formes différentielles associées. (Extrait.) 4to.
581. E. Picard. Notice sur G.-H. Halphen. (Extrait.) Paris 1890.

Baron Ferd. v. Mueller, Government Botanist for Victoria, Melbourne, Selsk. udenl. Medlem.

582. F. v. Mueller. Key to the system of Victorian plants. I—II. Melbourne 1885—88.

583. — Select Extra-tropical plants, 7th ed. Melbourne 1888.

584. — Second systematic census of Australian plants. P. I. Vasculares. Melbourne 1889. Tverfol.

Herr Dr. Julius Naue in München.

585. Prähistorische Blätter. 1890. II. Jahrg. Nr. 4. München 1890.

Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor ved Reykjavík lærde Skole, Selsk. Med., Reykjavík.

586. Beyging sterkra sagnorða í Íslensku. 3. hefti. Reykjavík 1890.

M. le docteur Salvatore Vinci, Catania.

587. S. Vinci. Della natura della luce di quella dei colori. Catania 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

588. Maanedsoversigt. Juni, Juli 1890. Fol.

589. Bulletin météorologique du Nord. Juillet 1890.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

590. Aarsberetning 1889—90. København 1890.

Bergens Museum, Bergen.

591. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 7—8. Bergen 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

592. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 6. Stockholm 1890.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.

593. Hans Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del. XI. Häfte 1—2. Stockholm 1890.

594. Månadsblad. Årg. XVII. 1888. Stockholm 1888—90.

Kongl. Carolinska Universitet i Lund.

* 595. Acta Universitatis Lundensis. T. XXV. (I—IV. Afd.) 1888—89. Lund 1888—89. 4to.

* 596. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog 4. 1889. Stockholm 1890.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 597. Mémoires. T. XXXVII. No. 8—10. St.-Petersbourg 1890. 4to.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Petersbourg.

598. Mémoires. Vol. IX. No. 1. Vol. XI. No. 1. St.-Petersbourg 1889. 4to.

599. Bulletin. 1889. VIII. No. 6—8. St.-Petersbourg 1889—90.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

600. Bulletin. Année 1890. 2^e Série. T. IV. No. 1. Moscou 1890.

The Royal Society of London, W. (Burlington House.)

601. Proceedings. Vol. XLVIII. No. 292—93. London 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

602. Monthly Notices. Vol. L. No. 8. London 1890.

- The Royal Geographical Society, London.*
603. Proceedings. Vol. XII. No. 8—9. London 1890.
- The Geological Society of London, W. (Burlington House).*
604. Quarterly Journal. Vol. XLVI. P. 3. No. 183. London 1890.
- The Royal Microscopical Society, London.*
605. Journal. 1890. P. 4. London 1890.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
606. Iron. Vol. XXXVI. Nos. 915—21. London 1890. Fol.
- The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.*
607. Transactions. Vol. VI. P. 1. Edinburgh 1890.
- Koninklijk Consulaat-General der Nederlanden te Kopenhagen.*
608. Dr. J. G. Boerlage. Handleiding tot de kennis der Flora van Nederlandsch Indië. I. Deel. 2^{de} Stuk. Leiden 1890.
- Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*
609. Verhandelingen rakende den natuurlijken en geopenbaarden Godsdienst. Nieuwe Serie. Deel XII. Haarlem 1890.
- Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.*
610. Jaarboek I. 1889. Utrecht 1890. Fol. obl.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
611. Bulletin. 4^e série. T. IV. No. 7—8. Bruxelles 1890.
- La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*
612. Annales. T. XXXII—XXXIII. Bruxelles 1888—89.
- L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*
613. Œuvres complètes d'Augustin Cauchy. Sér. II. Tome VII—VIII. Paris 1889—90. 4to.
- La Société Botanique de France, Paris.*
614. Bulletin. T. XXXVI. Actes du congrès tenu à Paris 1889. 1^{re} partie. Paris 1890.
- La Société des Sciences de Nancy.*
615. Bulletin. 2^e année. Nr. 3—5. Paris 1890.
- La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.*
616. Mémoires. T. XXX. Partie 2. Genève 1889—90. 4to.
- La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*
617. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXV. No. 101. Lausanne 1890.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*
618. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXXV. Heft 1. Zürich 1890.
- Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.*
619. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 9 & 11. 1890. 4to.
- Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*
620. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1883. Jahrg. XXXIX. Abth. 1—3. Berlin 1889—90.
621. Verhandlungen. 1889. VIII. Jahrg. Berlin 1890.

Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.

622. Bremisches Jahrbuch. Bd. XV. Bremen 1889.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

623. H. Conwentz. Monographie der Baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890. 4to.

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde, Giessen.

624. XXVII^{er} Bericht. Giessen 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

625. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXII. H. 3—6. Halle a. S. 1889.

Die königl. Sternwarte bei Kiel.

626. Publicationen, herausg. v. Prof. Dr. A. Krueger, Director. V. Kiel 1890. 4to.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst.-Lauenb. Geschichte, Kiel.

* 627. Dr. P. Hasse. Regesten und Urkunden. Bd. III. Lief. 1—3. Hamburg und Leipzig 1889—90. 4to.

628. Zeitschrift. Bd. XIX. Kiel 1889.

Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel.

629. 39^{ster} Bericht. Kiel 1890.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

630. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XVI. No. II. Leipzig 1890.

631. Berichte. Math.-phys. Classe. 1890. I. Leipzig 1890.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

632. Preisschriften. XXVII. A. Looss. Ueber Degenerations-Erscheinungen im Thierreich. Leipzig 1889.

Der Verein für Geschichte des Bodensees &c., Lindau.

633. Schriften. Heft 17—18. Lindau 1888—89.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

634. Almanach. 1890. München.

635. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XIX. Abth. 2. — Philos.-philol. Cl. Bd. XVIII. Abth. 3. München 1890. 4to.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

636. Sitzungsberichte. T. VI. H. 1. München 1890.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

637. Jahrbuch. 1890. Bd. XL. Heft. 1—2. Wien 1890. 4to.

Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.

638. Jahrbücher. Jahrg. 1887. Neue Folge. Bd. XXIV. Wien 1888. 4to.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

639. Listy Chemické. Ročník XIV. Číslo 1—5. V Praze 1889—90.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

640. Bollettino. Vol. IV. No. 6. (Con titolo.) Roma 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

641. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 1.
Fasc. 10—12. Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

642. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 6. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

643. Bollettino. 1890. Num. 110—12. Firenze 1890.

644. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 1—2.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

645. Archivio. Vol. XX. Fasc. 1. Firenze 1890.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

646. Mittheilungen. Bd. IX. Heft. 3. Berlin 1890.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

647. Atti. Processi verbali. Vol. VII. P. 81—128.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

648. (List of the) Publications. Cambridge 1890.

The American Geographical Society, New York.

649. Bulletin. 1890. Vol. XXII. No. 2. New York.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 650. Monthly Weather Review. May 1890. Washington 1890. 4to

The U. S. Naval Observatory, Washington.

* 651. Report of the Superintendent for 1889. Washington 1889.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

652. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XII. No. 789. Vol. XIII.
Nos. 792—93. Washington 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

653. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 55—56. México 1890.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

654. Memorias. T. III. Cuaderno núm. 9—10. México 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

655. Revista. Anno V. No. 6—7. Rio de Janeiro 1890.

De Kon. Natuurkund. Vereeniging in Nederlandsch Indië, Batavia.

656. Natuurkundig Tijdschrift. Deel XLIX. Batavia 1890.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

657. Notulen. Deel XXVII. 1889. Afl. 4. Batavia 1890.

658. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIII.
Afl. 5—6. Batavia 1890.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 659. Memorandum on the snowfall. Simla 1890. Fol.

The New Zealand Institute, Wellington.

660. Transactions and Proceedings. Vol. XXII. Wellington 1890

M. le directeur Dr. H. Fritsche, Wassili Ostrow, Grand Prospect, maison 35, log. 11, St.-Petersbourg.

* 661. H. Fritsche. On Chronology and the construction of the calendar. St. Petersburg 1886.

M. Félix Plateau, professeur à l'université de Gand.

* 662. F. Plateau. Les myriopodes marins. Extrait. Paris (1890).

Mr. Edward Sang, 31 Mayfield Road, Edinburgh.

* 663. List of trigonometrical and astronomical calculations, in manuscript. July 1890. Fol.

Herr Dr. Robert Schram, Director des k. k. oesterr. Gradmessungsbureau, Wien (VIII. Alserstrasse 25)

* 664. R. Schram. Ausländische Stimmen über die Adria-Zeit. (Separat-Abdruck.) Wien 1890. (2 Expl.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

665. Maanedsoversigt. Aug. 1890. Fol.

666. Bulletin météorologique du Nord. Août 1890.

Det philologisk-historiske Samfund, København.

667. Kort Udsigt over dets Virksomhed. Oct. 1887—Oct. 1889. Kjøbenhavn 1890.

Bergens Museum, Bergen.

668. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 9. Bergen 1890.

La Société Impériale d'Agriculture à Moscou.

669. P. Perepelkin. Historique de la société 1860—1889. Moscou 1890.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

670. Witterungs-Beobachtungen, nebst Tagesmitteln. 1881, 1882, 1883. (Dorpat s. a.) 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

671. Philosophical Transactions. Vol. 180. Part A—B. London 1890. 4to.

672. Proceedings. Vol. XLVIII. No. 294. London 1890.

673. List of fellows. 30. November 1889. 4to.

The Royal Geographical Society, London.

674. Proceedings. Vol. XII. No. 10. London 1890.

The Meteorological Office, London.

675. Quarterly Weather Report. New Series. 1880. Part II. London 1890. 4to.

676. Meteorological Observations made at Sanchez, St. Domingo. 1886—88. London 1890. 4to.

The Zoological Society of London.

677. Proceedings. 1890. P. 2. London 1890.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.

678. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1887. with Appendix II—III. London 1889. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

679. Iron. Vol. XXXVI. Nos. 922—25. London 1890. Fol.

The Royal Society of Edinburgh.

680. Transactions. Vol. XXXIII, P. 3. XXXV, P. 1—4. For the sessions 1886—87, 1887—88, 1888—89, 1889—90. Edinburgh 1888—90. 4to.
 681. Proceedings. Vol. XV—XVI. Sessions 1887—88, 1888—89. Edinburgh 1889—90.

The Royal Dublin Society, Dublin.

682. Scientific Proceedings. New Series. Vol. VI. Part 7—9. Dublin 1889—90.
Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.
(Ved det Holl. General-Konsulat i Kobenhavn.)

* 683. Flora Batava. Afl. 289—90. Leiden. 4to.

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

684. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. XXVII. Deel. Amsterdam 1890. 4to.
 685. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 3^e Reeks. D. VI. Afd. Natuurkunde. 3^e Reeks. D. VI—VII. Amsterdam 1889—90.
 686. Jaarboek voor 1889. Amsterdam s. a.
 687. Carmen in certamine Hoeufftiano praemio aureo ornatum. Amstelodami 1890.

La Société Botanique de France, Paris.

688. Bulletin. T. XXXVII. Comptes rendus des Séances. 1 & 3. — Revue Bibliographique. A & C. Paris 1890.
 689. Bulletin. T. XXXVI. Actes du congrès tenu à Paris 1889, 2^e Partie. Paris 1890.

L'Observatoire de Montsouris (Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55), Paris.

690. Annuaire (Météorologie pp.). 1890. Paris.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

691. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 13. 1890. 4to.

Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

692. Abhandlungen. 1889. Berlin 1890. 4to.
 693. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. XVIII, 1^{ste} Hälfte Berlin 1890.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

* 694. Meteorologische Beobachtungen. 1890. H. 1. Berlin 1890. 4to.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau.

* 695. LXVII. Jahresbericht. Breslau 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

696. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXIII. H. 2—3. Halle-Saale 1890.

Die Universität zu Kiel.

- * 697. Chronik 1889—90. Kiel 1890.
 * 698. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- und Sommerhalbjahr 1889—90. Kiel 1889—90.
 * 699. 3. Festreden. Kiel 1890. 8^o & 4to.
 * 700. 75. Dissertationen. Kiel og a. St. 1889—90. 8^o & 4to.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

701. Catalog. Erste Abtheilung. 4tes & 14tes Stück. Leipzig 1890. 4to.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

702. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1890. Heft 1—3. München 1890.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

703. Annalen. Bd. V. Nr. 3. Wien 1890.

Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

704. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Cl. 1890. Bd. I. Prag 1890.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

705. Listy Chemické. Ročník XIV. Číslo 6—10. V Praze 1890.

Il Museo civico di Storia naturale di Trieste.

706. Atti. Vol. VIII. Trieste 1890.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

707. Viestnik. Godina XII. Br. 1—2. U Zagrebu 1890.

708. Popis arkeol. odjela nar. zem. Muzeja—Description du dép. archéol. du Musée national. Section I, Livr. 1. Section II, Livr. 1. — U Zagrebu 1889—90.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

709. Bollettino. Vol. V. No. 1. Roma 1890.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*710. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2. Fasc. 1—4. Roma 1890. 4to.

711. Atti. Anno CCLXXXV. — Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie IV. Vol. V. Roma 1888. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

712. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 7—8. Roma 1890.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

713. Bollettino. 1890. No. 7—8. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

714. Bollettino. 1890. Num. 113—14. Firenze 1890.

715. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 3—5.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

716. Bullettino. Anno XXII. Trim. I—II. Firenze 1890.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

717. Atti. Serie IV. Vol. II. Fasc. 5—6. Siena 1890.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

718. Atti. Vol. XXV. Disp. 13—14. (Torino 1889—90.)

*El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.**719. Anales. Sección 2^a. Observaciones meteorológicas. Año 1889. San Fernando 1890. 4to.*Academia Real das Sciencias de Lisboa.*

720. Memórias. Nova Serie. Cl. de sciencias moraes, politicas e bellas-lettras. T. V, P. 2. T. VI, P. 1. — Cl. de sciencias mathematicas, phys. e naturaes. T. VI, P. 2. Lisboa 1882—87. 4to.

721. Elogio historico de Sua Magestade el Rei o Senhor D. Fernando II. Lisboa 1886. 4to.
722. Portugalia Monumenta Historica. Inquisitiones. Vol. I, fasc. 1—2. Olisipone 1888. Fol.
723. Documentos remettidos da India. T. II—III. Lisboa 1884—85. 4to.
724. Cartas de Alfonso de Albuquerque. T. I. Lisboa 1884. 4to.
725. Jornal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. Num. 31—32, 34—48. Segunda Série. T. I. Num. 1—4. Lisboa 1881—90.
726. Historia dos Estabelecimentos scientificos, litt. e artist. de Portugal. T. X—XVI. Lisboa 1882—89.
727. A. X. P. Coutinho. Curso de Silvicultura. T. I—II. Lisboa 1886—87.
728. J. de Andrade Corvo. Estudos sobre as provincias ultramarinas. Vol. I—IV. Lisboa 1883—87.
729. E. A. Motta. Lições de Pharmacologia e Therapeutica. Lisboa 1888.
730. V. Machado. A Electricidade, estudo. Lisboa 1887.
- The Washburn Observatory of the University of Wisconsin, Madison.*
731. Publications. Vol. VI. P. 1—2. Madison, Wisconsin 1890. 4to.
- Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.*
732. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XL. No. 235—36. New Haven 1890.
- The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*
733. Proceedings. Vol. XXVII. No. 131. Vol. XXVIII. No. 132—33. Philadelphia 1889—90.
- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia.*
734. Transactions. Vol. III. Philadelphia 1890.
- The American Association for the Advancement of Science, Salem, Mass.*
735. Proceedings. XXXVIII. Meeting, held at Toronto, Ontario. Salem 1890.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
736. Annual Report. 1889. P. 1—2. Washington 1890.
- * 737. Monthly Weather Review. June—July 1890. Washington 1890. 4to.
- The U. S. Geographical Surveys West of the 100th Meridian, in charge of Capt. Geo. M. Wheeler, Washington, D. C.*
738. Report. Vol. I. Geographical Report. Washington 1889. 4to.
- The U. S. Geological Survey (Departm. of the Interior), Washington, D. C.*
739. VIII. Annual Report by I. W. Powell, Director, P. 1—2. Washington 1889.
- * 740. Monographs. Vol. XV, 1—2. Vol. XVI. Washington 1889. 4to.
741. Bulletin. No. 54—57. Washington 1889—90.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
742. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XII, Title & Reg. Vol. XIII. Nos. 794 & 799—815. Washington 1890.
743. Bulletin of the U. S. National Museum. No. 38. Washington 1890.
- Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.*
- * 744. Boletín mensual. T. II. No. 10—11. México 1889. 4to.
745. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 57. México 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

746. Revista. Anno V. No. 8. Rio de Janeiro 1890.

Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago de Chile.

747. Verhandlungen. Bd. II. Heft 2. Santiago 1890.

Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

748. Actas. T. VI, con un atlas. Buenos Aires 1889. 4to.

The Geological Survey of India, Calcutta.

749. Records. Vol. XXIII. P. 3. Calcutta 1890.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

750. The Calendar for the year 1889—90. Tōkyō 1889

Hr. Professor Dr. med. & phil. J. G. Agardh, Lund, Selsk. udenl. Medl.

* 751. J. G. Agardh. Til Algernes Systematik. VI. Afd. med Titel. (Særtryk af Lunds Univ. Årsskr. T. XXVI). Lund 1890. 4to.

Mr. L. Slater Benson, New York (25 Bond Street).

* 752. L. S. Benson. Nemine contradicente. Fol. 4 Expl.

Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.

* 753. A. Kölliker. Ueber die erste Entwicklung der Nervi olfactorii. (Sep.-Abdr. 1890.)

M. Léon Lallemand, Avocat, associé de l'Académie Royale de Belgique, Paris (5. rue des Beaux-arts).

754. L. Lallemand. Loi du 24. Juillet 1889 sur la protection des enfants maltraités ou moralement abandonnés. Paris 1890. 6 Expl.

Baron Ferd. v. Mueller, Government Botanist of Victoria, Melbourne, Selsk. udenl. Medlem.

755. F. v. Mueller. Iconography of Australian Species of Acacia. 1—13. Decade. Melbourne 1887—88. 4to.

756. — Description and Illustrations of the Myoporinous Plants of Australia. II. Lithograms. Melbourne 1886. 4to.

* 757. — Records of Observations on Highland-Plants from New Guinea. (Extract, 1889.) 4to.

* 758. — Inaugural Address. (Extract, 1890.)

Herr Dr. Julius Naue in München.

759. Prähistorische Blätter. 1890. II. Jahrg. Nr. 5. München 1890.

Herr Professor Dr. Karl Penka, Wien.

* 760. Das Ausland. Jahrg. 63. Nr. 38—39. (K. Penka, Die arische Urzeit.) Stuttgart 1890. 4to.

M. Giovanni Platania, Acireale, Sicilia.

761. G. Platania. Stromboli e Vulcano nel Settembre del 1889. Riposto 1889.

762. — I fenomeni sottomarini durante l'eruzione di Vulcano (Eolie) nel 1888—89. Acireale 1890.

Mr. Robert H. Scott, F. R. S. Secretary Meteorological Office, London, S. W. (116 Victoria Street).

* 763. R. H. Scott. The variability of the temperature of the British Isles, 1869—83, incl. (Extract 1890.)

Mr. Carlo Arrigo Ulrichs à Aquila degli Abruzzi.

764. Alaudae. Gerente responsabile Gaetano Tusini. 1890. 10—13. Romæ 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kobenhavn.

765. Bulletin météorologique du Nord. Septembre 1890.

Bergens Museum, Bergen.

766. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 10. Bergen 1890.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.

767. Månadsblad. Årg. XVIII. 1889. Stockholm 1886—90.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.

* 768. Öfversigt. T. XXXI. 1888—89. Helsingfors 1889.

* 769. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. H. 48. Helsingfors 1889.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

770. Iron. Vol. XXXVI. No. 926—27. London 1890. Fol.

The Liverpool Biological Society, Liverpool.

* 771. Proceedings. Session 1889—90. Vol. IV. Liverpool 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

772. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 14. 1890. 4to.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

773. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Cl. 1890. Heft 3, II. H. 1. München 1890.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

774. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXIV. No. 5. Würzburg 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

775. Bollettino. 1890. No. 115. Firenze 1890.

776. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 6.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

777. Archivio. Vol. XX. Fasc. 2. Firenze 1890.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

778. Glas. H. 21—22. Belgrad 1890.

779. L. K. Lazarević. Han ved alt. II. Sima Matavulj. Det nye Vaaben. Tilkendte den Marinović'ske Prisbelønning for Aaret 1890. Belgrad 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

780. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 58—59. México 1890.

M. Felix Leconte, professeur à Gand.

* 781. F. Leconte. Étude expérimentale sur un mouvement curieux des Ovoïdes et des Ellipsoïdes. (Extrait.) Genève 1890.

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.

* 782. A Catalogue of a few recent purchases. No. 107. London 1890.

Hr. Konservator W. M. Schøyen, Kristiania.

- *783. W. M. Schøyen. Lepidoptera i Norges arktiske Region. — Byg-Aalen Tylenchus hordei n. sp.). — Dipterlarver under Huden hos Mennesker. — Hymenoptera phytofaga et aculeata. (Suppl.) — Neuroptera Planipennia og Pseudo-Neuroptera. — Udviklingsstadier af Lithosia Cereola Hb. — Bombyx Populi L. fra den arktiske Region. — Norges Hemipter- og Orthopter-Fauna. — Diptera (Suppl.). — Menneskets vigtigste Indvoldsorme. — Phytofage Hymenoptera. — Hundens bændelorme. — Silpha opaca Lin. paa Bygagre. — 13 Afhdl., mest Særtryk Kristiania 1880—90.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

784. Maanedsoversigt. Sept. 1890. Fol.

Kongl. Universitetet i Upsala.

- *785. Redogørelse. Läsåret 1889—90. Upsala 1890.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

- *786. Mémoires. T. XXXVII. No. 11—13. St.-Petersbourg 1890. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

787. Annalen. 1889. Theil I. St. Petersburg 1890. 4to.

The Royal Astronomical Society, London

788. Memoirs. Vol. XLIX. P. 2. London 1890. 4to.

The Linnean Society of London.

789. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. V. P. 4. London 1890. 4to.

790. Journal. Zoology. Vol. XX. No. 122—23. Vol. XXI. No. 133—35. Vol. XXIII. No. 141—44. London 1889.

791. Journal. Botany. Vol. XXV. No. 171—72. Vol. XXVI. No. 174. Vol. XXVII. No. 181—82. London 1889—90.

792. List of the Linnean Society. Jan. 1890. London 1890.

793. Proceedings. 1887—88. London 1890.

The Royal Microscopical Society, London.

794. Journal. 1890. P. 5. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

795. Iron. Vol. XXXVI. No. 928—29. London 1890. Fol

The Literary and Philosophical Society of Liverpool.

796. Proceedings. Vol. XLI—XLIII. 1886—87, 1887—88, 1888—89. Liverpool 1887—89.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

797. Bulletin. 4^e Série. T. IV. No. 9. Bruxelles 1890

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

798. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 15. 1890. 4to.

Die kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

799. Sitzungsberichte. 1890. XX—XL. Berlin 1890.

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag.

800. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1889. 50. Jahrg. Prag 1890. 4to.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

801. Almanach. 1890. Budapest 1890. (Ung.)
802. Rapports de la Section Philologique. T. XIV, 11—12. XV, 1—5. Budapest 1889—90. (Ung.)
803. Mémoires Philologiques. T. XXI, 3—6. Budapest 1889—90. (Ung.)
804. Rapports de la Section Historique. T. XIV, 5—9. Budapest 1889—90. (Ung.)
805. Rapports de la Section des Sciences Politiques. T. X, 3, 5—10. (Nr. 4 reçu 1889). Budapest 1889—90. (Ung.)
806. Rapports de la Section Philosophique. T. III, 2. Budapest 1889. (Ung.)
807. Bulletin Archéologique. T. IX, 3—5. X, 1—2. Budapest 1889—90. (Ung.)
808. Ungarische Revue. 1889, 4—10. 1890, 1—4. Budapest 1889—90. (Tysk.)
809. Rapports de la Section des Sciences naturelles. T. XVIII, 6—7. XIX, 1—10. Budapest 1889—90. (Ung.)
810. Rapports de la Section de Mathématique. T. XIV, 2—3. Budapest 1889. (Ung.)
811. Bulletin des Sciences naturelles et mathématiques. T. VII, 4—9. VIII, 1—5. Budapest 1889—90. (Ung.)
812. Mémoires des Sciences naturelles et mathématiques. T. XXIII, 4. Budapest 1889. (Ung.)
813. Monumenta Hungariae Juridico-Historica. T. II. P. 1. Budapest 1890. (Lat. & Ung.)
814. Monumenta Comititalia Regni Hungariae. T. X. Budapest 1890. (Lat., Tysk, Ung.)
815. Monumenta Comititalia Regni Transsylvaniae. T. XIV. Budapest 1889. (Lat. & Ung.)
816. Archivum Rákócianum. Sectio prima. T. X. (Index I—IX.) Budapest 1889. (Ung.)
817. S. Pompei Festi. De verborum significato quæ supersunt &c., Ed. Aem. Thewrewk de Ponor. P. 1. Budapestini 1889. (Lat.)
818. Zs. Simonyi. Les adverbes dans la langue hongroise. T. I, 2. Budapest 1890. (Ung.)
819. J. Kúnos. Recueil de poésies populaires osmano-turques. T. II. Budapest 1889. (Tyrk. & Ung.)
820. A. Ballagi. Colbert. T. II. Budapest 1887, 1890. (Ung.)
821. D. Csánki. Géographie historique de la Hongrie au XV^{me} siècle. T. I. Budapest 1890. (Ung.)
822. K. Demkó. La vie des villes de la Haute-Hongrie au XV—XVII siècle. Budapest 1890. (Ung.)
823. Ferd. Kovács. Index alphab. Codicis diplomatici Arpadiani continuati. (Lat.) Budapest 1889.
824. L. Ovary. Copies des documents de la commission historique. Fasc. 1. Budapest 1890. (Ung.)
825. Table alphab. des ouvrages publiés 1830—89. Budapest 1890. (Ung.)
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
826. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 9. Roma 1890.

- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
 827. Bollettino. 1890. No. 116. Firenze 1890.
 828. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 7.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
 829. Bulletin. Vol. XX. No. 2. Cambridge 1890.
- The American Geographical Society, New York.*
 830. Bulletin. 1890. Vol. XXII. No. 3. New York.
- The New York Microscopical Society, 12. College Place, New York.*
 831. Journal. Vol. VI. No. 4. New York 1890.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
 832. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XIII. Nos. 816—20. Washington 1890.
- The Royal Society of Victoria, Melbourne.*
 833. Transactions. Vol. I. Part 2. Melbourne 1889. 4to.
- Herr Anton Ganser, Graz.*
 834. A. Ganser. Die Wahrheit. Graz 1890.
- Hr. Dr. G. Mittag-Leffler, Prof. ved Højskolen i Stockholm, Selsk. udenl. Medlem.*
 835. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. **13**, 1-2. Stockholm 1890. 4to.
-
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kobenhavn.*
 836. Bulletin météorologique du Nord. Octbr. 1890.
- Köngl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
 837. Öfersigt. 1890. Årg. 47. No. 7. Stockholm 1890.
- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.*
 * 838. Mémoires. T. XXXVIII. No. 1. St.-Pétersbourg 1890. 4to.
- The Royal Astronomical Society, London.*
 839. Monthly Notices. Vol. L. No. 9. Suppl.-Nr. & App. London 1890.
- The Royal Geographical Society, London.*
 840. Proceedings. Vol. XII. No. 11. London 1890.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
 841. Iron. Vol. XXXVI. Nos. 930—31. London 1890. Fol.
- The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*
 842. Proceedings. Vol. VII. Part 2. Cambridge 1890.
- La Société Botanique de France, Paris.*
 843. Bulletin. T. XXXVII. Comptes rendus des Séances. 4. Paris 1890.
- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*
 844. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XX^e année. Nr. 229—240. XXI^e Année (III^e Serie). Nr. 241. Paris 1889—90.
845. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 7—9. (8 en 2 expl.) Paris 1889—90.
846. Bulletin de la Société d'Études scientifiques. 11^e année 1888, No. 2. 12^e année 1889, No. 2. 13^e année 1890, No. 1, No. 2, 1^{re} partie. Paris 1889—90.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

847. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 16. 1890. 4to.

Die Physikalisch-medicinische Societät in Erlangen.

848. Sitzungsberichte. II. 22. München 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

849. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXIII. II. 4—5. Halle-Saale 1890.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

850. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Juillet & Octobre. N. 7—8. Cracovie 1890.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

851. Viestnik. Godina XII. Br. 4. U Zagrebu 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

852. Bollettino. Vol. V. No. 2. Roma 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

853. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2. Fasc. 5. Roma 1890. 4to.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma, S. Pietro in Vincoli.

854. Memorie di matematica e di fisica. Serie III. T. VII. Napoli 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

855. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 10. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

856. Bollettino. 1890. No. 117. Firenze 1890.

857. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 8.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

858. Memorie. Cl. di Lettere e Scienze storiche e morali. Vol. XVII. Fasc. 2. Vol. XVIII. Fasc. 2. Milano 1890. 4to.

859. Rendiconti. Serie II. Vol. XXII. Milano 1889.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 860. Monthly Weather Review. Aug. 1890. Washington 1890. 4to.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

* 861. Boletín mensual. T. II. No. 12. México 1889. 4to.

862. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 60. México 1890.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

863. Memorias. T. III. Cuaderno núm. 11—12. México 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

864. Revista. Anno V. No. 9. Rio de Janeiro 1890.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

865. Journal of the College of Science. Vol. III. P. 4. Tōkyō 1890. 4to.

Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, København.

866. C. G. Joh. Petersen. Det vidensk. Udbytte af Kanonbaaden «Hauchs» Togter i de danske Have indenfor Skagen 1883—86. III. — Text og Atlas. Kjøbenhavn 1890. 4to og Fol.

Sig. Giovanni Scardovelli, direttore dell'Ateneo Storico Archeologico Nazionale, Bologna (Via Farini 31).

867. G. Scardovelli. Diana di Poitiers. Mantova 1889. — Penombre medievali. Bologna 1890. — Luigi, Alfonso e Rodolfo Gonzaga, marchesi di Castelfelfredo. Bologna 1890.

Universitets-Kvæsturen i København.

*868. Regnskabsberetninger. 1889—90. Kjøbenhavn 1890. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

869. Maanedsoversigt. Oktbr. 1890. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

*870. Aarsberetning. 1889. Bergen 1890.

871. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 11. Bergen 1890.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

*872. Bulletin. T. XXXIII. Nouv. Serie I. No. 4. St.-Pétersbourg 1890.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Pétersbourg.

873. Bulletin. VIII. No. 9—10. 1890. IX. No. 1—6 avec Suppl. St.-Pétersbourg 1890.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

874. Quarterly Journal. Vol. XLVI. P. 4. No. 184. London 1890.

875. List of the society. 1. November 1890.

The Zoological Society of London.

876. Proceedings. 1890. P. 3. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

877. Iron. Vol. XXXVI. Nos. 932—33. London 1890. Fol.

The Birmingham Philosophical Society, Birmingham.

878. Proceedings. Session 1889—90. Vol. VII. P. 1. Birmingham, s. a.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

879. Journal. New Ser. Vol. I. No. 4. London 1890.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

880. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e année (III^e Serie) No. 242. Paris 1890.

881. Bulletin de la Société d'Études scientifiques. 11^e année 1888, No. 1. 12^e année 1889. No. 1. Paris 1888—89.

Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.

882. J. Focke. Bremische Werkmeister aus älterer Zeit. Bremen 1890.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

883. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1890. II, H. 2. München 1890.

Die königl. Sternwarte bei München.

884. Neue Annalen. Bd. I. München 1890. 4to.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

885. Sitzungsberichte. T. VI. H. 2. München 1890.

Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften (Jubilejni fond pro vědeckou literaturu českou), Praha (Prag).

886. No. 5. V. E. Mourek. Syntaxis Gotských Předložek. V Praze 1890.

Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.

887. Mittheilungen. Jahrg. 1889. Graz 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

888. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2. Fasc. 6. Roma 1890. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

889. Bollettino. 1890. No. 118. Firenze 1890

890. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 9.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

891. Circulars. Vol. X. No. 83. Baltimore 1890. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

892. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XIII. Nos. 822—24, 826—28. Washington 1890.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

893. Memorias y Revista. T. IV. Cuadernos núms. 1—2. México 1890.

Real Colegio de Belen, Habana.

*894. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1888. 1. Semestre. Habana 1890. Folio.

M. le Dr. Bartolomeo Baculo, médecin à Naples.

*895. B. Baculo. Centri termici, ricerche sperimentali. — Contributo alla dottrina delle localizzazioni cerebrali e della epilessia Jacksoniana. Napoli 1890. (Extraits.)

Hr. Dr. phil. Bibliotheksassistent J. A. Fridericia, Selsk. Medl., København.

896. J. A. Fridericia. Hist.-stat. Undersøgelser over Danmarks Landboforhold i det 17de Aarh. Kjøbenhavn 1890. (Særtryk.)

Herr Dr. Julius Naue in München.

897. Prähistorische Blätter. 1890. II. Jahrg. No. 6. (m. Tit. u. Reg.) München 1890.

M. le professeur Émile Schwoerer, Ingénieur à Colmar (Alsace).

898. É. Schwoerer. Les interférences électriques et la doctrine de G.-A. Hirn. Paris 1891. (Extrait.)

M. Carlo Arrigo Ulrichs à Aquila degli Abruzzi.

899. Alaudae. Gerente responsabile Gaetano Tursini. 1890. 11—15. Roma 1890.

II.

Oversigt

over

de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter
og offentlige Bestyrelser, fra hvilket det K. D. Viden-
skabernes Selskab i Aaret 1890 har modtaget Skrifter,

samt

alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tids-
rum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Hervisning til
foranstaaende Boglistes Numre.

(De i foranstaaende Bogliste med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-
Bibliotheket.)

Danmark.

Universitets-Kvæsturen i København. Nr. 868.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i
Grønland, København. Nr. 358.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. Nr. 590.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 153.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. Nr. 1—2, 64, 86, 123, 154,
189, 211, 267—268, 356—357, 474—475, 588—589, 665—666, 765, 784,
836, 869.

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. 476.

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. 667.

Islenzkt Fornleifafélag, Reykjavík. Nr. —

Norge.

Det Kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania. Nr. —

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. Nr. —

- Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. 359.
 Den Norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. 360.
 Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. 477.
 Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. —
 Videnskabs-Selskabet i Kristiania. Nr. —
 Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. —
 Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
 Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. —
 Bergens Museum. Nr. 3, 65, 155, 212, 269, 361, 478, 591, 668, 766,
 870—871.
 Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjém. Nr. —
 Tromsø Museum. Nr. —

Sve'rig.

- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Nr. 66, 156, 321, 362,
 479, 592, 837.
 Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm. Nr. 67,
 593—594, 767.
 Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. Nr. 480—483.
 Kongl. Carolinska Universitet i Lund. Nr. 595—596.
 Kongl. Universitetet i Upsala. Nr. 785.
 Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 322, 363, 484.
 Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. Nr. 485—486.

Rusland og Finland.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Nr. 4, 87—88, 157,
 190, 364, 597, 786, 838, 872.
 L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. Nr. 89, 213, 787.
 L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. 365—368.
 La Commission Imp. Archéologique à St.-Pétersbourg. Nr. —
 La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. Nr. 369.
 Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. Nr. 598—599, 873.
 La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. —
 La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nr. 5, 191—192, 487, 600,
 669.
 La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethno-
 graphie à Moscou. Nr. —
 Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. Nr. —
 Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Dorpat. Nr. 214, 370,
 670.

- Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. Nr. —
 L'Administration des Mines du Caucase et du Transeause, Tiflis. Nr. —
 Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis. Nr. 193.
 Geologiska Kommissionen, Helsingfors. Nr. —
 Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Nr. 768—769.
 L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. —
 Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. Nr. 158.
 La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. 372—373.
 Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors. Nr. 124, 371.

Storbritanien og Irland.

- The Royal Government of Great Britain. Nr. 90.
 The Under Secretary of State of India, London. Nr. —
 The British Association for the Advancement of Science, London. Nr. 6.
 The Royal Society of London. Nr. 91, 159, 270, 374, 488, 601, 671—673.
 The Royal Astronomical Society, London. Nr. 7, 68, 160, 215, 271, 375, 489,
 602, 788, 839.
 The Royal Geographical Society, London. Nr. 8, 69, 125, 194, 272, 376,
 490, 603, 674, 840.
 The Geological Society of London. Nr. 9—10, 273, 491, 604, 874—875.
 The Linnean Society, London. Nr. 789—793.
 The Meteorological Office, London. Nr. 92, 216, 492—493, 675—676.
 The Royal Microscopical Society, London. Nr. 11, 161, 323, 494, 605, 794.
 The Physical Society of London. Nr. —
 The Zoological Society of London. Nr. 495—496, 677, 876.
 The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. Nr. 678.
 The Editors of Iron, 161 Fleet Street, London. Nr. 12, 70, 93, 126, 162,
 195, 217, 274, 324, 377, 497, 606, 679, 770, 795, 841, 877.
 The Birmingham Philosophical Society. Nr. 13, 878.
 The Cambridge Philosophical Society. Nr. 218, 842.
 The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Halifax. Nr. 378.
 The Leeds Philosophical and Literary Society. Nr. 498.
 The Literary and Philosophical Society of Liverpool. Nr. 796.
 The Liverpool Biological Society, Liverpool. Nr. 275, 771.
 The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. Nr. —
 The Radcliffe Trustees, Oxford. Nr. 14.
 The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. Nr. 379, 879.
 The Royal Society of Edinburgh. Nr. 680—681.
 The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. Nr. 607.

- The Royal Physical Society, Edinburgh. Nr. 71.
 The Royal College of Physicians, Edinburgh. Nr. 163.
 The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Nr. —
 The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —
 The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —
 The Royal Irish Academy, Dublin. Nr. 219—220, 380—381, 499.
 The Royal Dublin Society. Nr. 682.
 The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. Nr. —
 The Armagh Observatory, Ireland. Nr. —

Nederlandene.

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 94, 683.
 Koninkl. Consulaat-General der Nederlanden te Kopenhagen. Nr. 196, 608.
 De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Nr. 684—687.
 Het Kon. Zoologische Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. Nr. —
 L'École Polytechnique de Delft. Nr. 500.
 De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Nr. 164, 501.
 Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem. Nr. 382—383, 609.
 De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. Nr. 15.
 La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. —
 Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. —
 Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. Nr. 610.
 Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. Nr. 384—387.

Belgien.

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. Nr. 16, 95, 165—166, 221, 325, 388, 502, 611, 797.
 L'Observatoire Royal de Bruxelles. Nr. —
 La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. Nr. 612.
 La Société Royale des Sciences de Liège. Nr. 389.

Frankrig.

- Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. —
 Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris. Nr. —

- Le Ministère de l'Instruction publique, Paris. Nr. 222.
 Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. —
 Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. 223.
 L'Institut de France, Paris. Nr. —
 L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. Nr. 613.
 L'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres de l'Institut de France, Paris.
 Nr. —
 L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris.
 Nr. —
 L'Observatoire de Montsouris, Paris. Nr. 690.
 Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Nr. —
 La Société Botanique de France, Paris. Nr. 503, 614, 688—689, 843.
 La Société Géologique de France, Paris. Nr. 224.
 L'École Polytechnique, Paris. Nr. 225.
 La Société Zoologique de France, Paris. Nr. 226—227.
 M. le Directeur Adr. Dollfus, Paris. Nr. 844—846, 880—881.
 La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. 228.
 La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Nr. 229—230.
 La Société Linnéenne de Bordeaux. Nr. 231.
 L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Nr. 232.
 La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. Nr. —
 L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. Nr. 233.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Nr. 234—235.
 La Société d'Agriculture de Lyon. Nr. 236.
 La Société Linnéenne de Lyon. Nr. 237.
 L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Nr. 238.
 La Société des Sciences de Nancy. Nr. 17, 239, 615.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Nr. 240.
 La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

Schweiz.

- La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Nr. 616.
 La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. Nr. 167, 617.
 Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Nr. 18, 390, 618.
 Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen. Nr. 19, 72, 96, 127,
 168, 241, 276, 391, 504, 619, 691, 772, 798, 847.

Tyskland.

- Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Nr. 169,
 505, 692—693, 799.

- Das königl. Preuss. Meteorologische Institut, Berlin. Nr. 277, 694.
- Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. Nr. 620—621.
- Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. Nr. 326.
- Das königl. Christianeum, Altona. Nr. —
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Nr. 506.
- Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. Nr. 622, 882.
- Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. Nr. 695.
- Der Verein für Naturkunde, Cassel. Nr. 327—334.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Nr. 623.
- Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld. Nr. 392.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. Nr. 393, 848.
- Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Nr. 624.
- Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Nr. 20, 394.
- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. Nr. 242.
- Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. Nr. 73—74.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. Nr. —
- Die Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. Nr. 507, 625, 696, 849.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg. Nr. 21, 508.
- Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —
- Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Nr. 22.
- Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. Nr. —
- Die Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. Nr. 97, 509.
- Die Universität zu Kiel. Nr. 697—700.
- Die königl. Sternwarte bei Kiel. Nr. 395, 626.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. Nr. 23.
- Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel. Nr. 627—628.
- Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländischer Alterthümer, Kiel. Nr. 629.
- Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. Nr. —
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. Nr. 98—99, 335—336, 396—398, 510, 630—631.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. Nr. 24, 197, 511, 701.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 512, 632.
- Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. Nr. 633.
- Das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. —

- Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 25, 198, 243, 337, 513—514, 634—635, 702, 773, 883.
- Die königl. Sternwarte bei München. Nr. 884.
- Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. Nr. 100, 278, 636, 885.
- Das Direktorium des Germanischen National-Museums in Nürnberg. Nr. 170—172.
- Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —
- Das königl. Staatsarchiv, Stuttgart. Nr. 26.
- Das kön. Württembergische Statistisch-topographische Bureau, Stuttgart. Nr. 515.
- Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. Nr. —
- Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. Nr. 399—400, 516—517, 774.

Østerrig og Ungarn.

- Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 27—33.
- Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. Nr. 101, 518.
- Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. 34, 199.
- Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. Nr. 102, 173, 244—245, 279, 519—520, 637.
- Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. Nr. 128.
- Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. Nr. 638.
- Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. Nr. 103, 246, 521, 703.
- Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Nr. 104, 522.
- Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Nr. 35, 247—248, 523—525, 704. Jubilejní fond, 886.
- Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. Nr. 129, 800.
- Spolek Chemiků v Českých, Prag. Nr. 639, 705.
- L'Académie des Sciences de Cracovie. Nr. 130, 174, 280, 401, 526, 850.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. Nr. 887.
- La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. Nr. 338.
- Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. Nr. 706.
- Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Nr. 801—825.
- Hrvatsko Arheološko Društvo, Zagreb (Agram). Nr. 527, 707—708, 851.
- La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Društvo) à Zagreb (Agram). Nr. —
- Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Nr. —

Italien.

- Il Ministero della istruzione pubblica, Roma. Nr. 528.
- Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. 339, 529, 640, 709, 852.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma. Nr. 36, 75, 105, 131, 175, 200, 249, 281, 402, 530, 641, 710—711, 853, 888.
- La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. Nr. 854.
- La Società Geografica Italiana, Roma. Nr. 37, 106, 201, 250, 282, 403, 531, 642, 712, 826, 855.
- Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. Nr. 38, 132, 251, 532, 713.
- L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Nr. 39—40.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Nr. 41, 76, 107, 133, 176, 202—203, 252, 283, 340, 404, 533, 643—644, 714—715, 775—776, 827—828, 856—857, 889—890.
- La Reale Accademia della Crusca, Firenze. Nr. 177.
- Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. Nr. —
- La Società Entomologica Italiana, Firenze. Nr. 42, 534, 716.
- La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. Nr. 284, 645, 777.
- Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. Nr. —
- Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. Nr. 535, 858—859.
- La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. Nr. 43.
- La Società Reale di Napoli. Nr. 204.
- L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli. Nr. 178.
- Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. Nr. 646.
- La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Nr. 179—180, 341, 405, 647.
- La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. Nr. 134, 285, 406, 717.
- L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —
- La Reale Accademia delle Scienze di Torino. Nr. 109, 253, 286, 407—408, 536—537, 718.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. Nr. 254.
- La Società Italiana dei Microscopisti, Acireale. Nr. 135, 409—410.
- La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. 108.

Spanien.

- La Real Academia de Ciencias Exactas &c. de Madrid. Nr. —
- La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. Nr. —
- El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Nr. 44, 719.

Portugal.

Academia Real das Sciencias, Lisboa. Nr. 720—730.

La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. 255.

Rumænien.

Academia Româna, Bucuresci. Nr. 136, 538.

Grækenland.

Ἡ Ἐθνικὴ Βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις. Nr. —

Serbien.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. Nr. 77, 181, 287, 342, 411, 539—540, 778—779.

Amerika.

The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York. Nr. —

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. Nr. 45, 182, 288—292, 412, 541—547, 891.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. Nr. 548.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. Nr. 294.

The Boston Society of Natural History, Boston. Nr. 293.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. Nr. —

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 46, 413—415.

The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 47, 110, 183, 295, 343, 416—417, 549, 648, 829.

The Trustees of the Newberry Library, Chicago. Nr. —

The Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. Nr. —

The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio. Nr. —

Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa. Nr. 137—138.

The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. 731.

The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison. Nr. 418.

The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. —

The Geological and Natural history Survey of Minn., Minneapolis. Nr. 419—420.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. Nr. —

The Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 184.

Prof. James D. and E. S. Dana, New Haven, Conn. Nr. 139, 296, 421, 550, 732.

- The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. Nr. —
- The New York Academy of Sciences, New York. Nr. 140, 297, 422—423.
- The American Geographical Society, New York. Nr. 111, 344, 649, 830.
- The American Museum of Nat. History, Central Park, New York. Nr. 299—300, 424, 551.
- The New York Microscopical Society, New York.. Nr. 112, 298, 552, 831.
- The Ohio State Board of Agriculture, Ohio. Nr. —
- The American Philosophical Society, Philadelphia. Nr. 301, 425, 733.
- The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —
- The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. Nr. 141—143, 426—428.
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Nr. 48, 302, 553.
- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Nr. 185, 734.
- The Portland Society of Natural history, Portland. Nr. —
- The Academy of Science of St. Louis. Nr. —
- The Minnesota Historical Society, St. Paul. Nr. —
- The American Association for the Advancement of Science, Salem. Nr. 735.
- The Essex Institute, Salem. Nr. 144—146.
- The Peabody Academy of Sciences, Salem. Nr. —
- The California Academy of Sciences, San Francisco. Nr. 429.
- The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San José, Cal. Nr. 303.
- The Comptroller of the Currency, Washington. Nr. —
- The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 304—305.
- The Chief Signal Officer of the U. S. army, Washington. Nr. 49, 113, 147, 205, 306, 430, 554, 650, 736—737, 860.
- The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 50, 307.
- The U. S. Geogr. Surveys W. of the 100. Merid., Washington. Nr. 738.
- The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. Nr. 148—149, 308, 739—741.
- The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 431, 651.
- The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 150, 555.
- The National Academy of Sciences, Washington. Nr. 432.
- The Philosophical Society of Washington. Nr. —
- The Smithsonian Institution, Washington. Nr. 186, 256, 309—310, 433—435, 556—558, 652, 742—743, 832, 892.
- The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. Nr. 51.
- The Canadian Institute, Toronto. Nr. 114, 258, 559.
- The Geol. and Natural history Survey of Canada, Ottawa. Nr. 78, 257, 345.
- Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México. Nr. 79, 259, 436, 560, 653, 744—745, 780, 861—862.
- La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. Nr. 311, 561.

- La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, México. Nr. 260.
- La Sociedad científica «Antonio Alzate», México. Nr. 115, 437, 562, 654, 863, 893.
- Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 894.
- La Dirección general de Estadística, Guatemala. Nr. 563.
- Museo Nacional, República de Costa Rica, San José. Nr. —
- El Observatorio nacional de Santiago, Chile. Nr. —
- Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago, Chile. Nr. 747.
- Comisaría de la Exposición, Santiago de Chile. Nr. 347.
- Observatorio do Rio de Janeiro. Nr. 52, 80, 206, 312, 346, 438—439, 564—566, 655, 746, 864.
- Biblioteca nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
- Museu nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
- Comissão Geogr. e Geol. de São Paulo. Nr. 567.
- El Museo Nacional de Buenos Aires. Nr. 261.
- La Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina, Córdoba. Nr. 262, 748.

Asien.

- De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. Nr. 656.
- Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. Nr. 207—210, 440, 657—658.
- Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 53—54.
- The Government of Bengal, Calcutta. Nr. 568.
- The Geological Survey of India, Calcutta. Nr. 55, 116, 313, 569, 749.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. Nr. 659.
- The Government Central Museum, Madras. Nr. 570—571.
- The Imperial University of Tōkyō, Japan. Nr. 117, 750, 865.
- The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. 348, 572.
- The Hongkong Observatory. Nr. —

Afrika.

- La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. Nr. —

Australien.

- The Post Office and Telegraph Dep. Adelaide. Nr. —
- The Royal Society of Victoria, Melbourne. Nr. 833.
- The Linnean Society of New South Wales, Sydney. Nr. 56—57.
- The New Zealand Institute, Wellington. Nr. 660.

Personer.

- Agardh, J. G., Prof. Dr. med. & phil., Lund, Selsk. udenl. Medl. Nr. 263, 751.
- Albert, Prins af Monaco, Sekretariat i Paris. Nr. 264, 349, 573—575.
- Baculo, B., Dr., Neapel. Nr. 895.
- Benson, L. S., New York. Nr. 58, 118, 314, 576, 752.
- Berthelot, P. E. M., Prof., Medl. af det franske Inst., Paris, Selsk. udenl. Medl. Nr. 577.
- Bettini, G., Cavalleriofficer, New York. Nr. 578.
- Bonaparte, Roland, Prins, Paris. Nr. 315—317.
- Burmeister, H., Prof., Dr., Buenos Aires. Nr. 151.
- Bücheler, Fr., Prof., Dr., Bonn, Selsk. udenl. Medl. Nr. 441.
- Darboux, G., Prof., Medl. af det franske Institut, Paris, Selsk. udenl. Medl. Nr. 442.
- Dollfus, Adr., Direktor, Paris. Nr. 844—846, 880—881.
- Drzewiecki, S., Clermont. Nr. 81.
- Fridericia, J. A., Dr. phil., Selsk. Medl., København. Nr. 896.
- Fritsche, H., Dr., Direktor, St. Petersburg. Nr. 661.
- Ganser, A., Graz. Nr. 834.
- Gegenbaur, C., Prof., Dr., Heidelberg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 579.
- Haan, Bierens de, Prof., Dr., Leiden, Selsk. udenl. Medl. Nr. 82—83.
- Halphen, Madame, Versailles. Nr. 443—469, 580—581.
- Hinrichs, G., Dr., Iowa. Nr. 318.
- Hoskiær, V., Oberst, København. Nr. 119.
- Kölliker, A., Prof., Dr., Würzburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 120, 319, 470, 753.
- Lallemand, L., Paris. Nr. 754.
- Leconte, F., Professor, Gand. Nr. 781.
- Leffler, G. Mittag-, Prof. Dr., Stockholm, Selsk. udenl. Medl. Nr. 187, 471, 835.
- Malone, Emily, Miss, Dublin. Nr. 84.
- Maulde la Clavière, Generalsekretær, Paris. Nr. 59—60.
- Mueller, F. v., Baron. Melbourne, Selsk. udenl. Medl. Nr. 582—584, 755—758.
- Naue, J., Dr., München. Nr. 121, 188, 320, 472, 585, 759, 897.
- Paulsen, A., Bestyrer af Meteor. Inst., Selsk. Medl., København. Nr. 122.
- Penka, K., Prof., Dr., Wien. Nr. 760.
- Petersen, O. G., Doc. Dr., København. Nr. 152.
- Petersen, C. G. Joh., Dr. phil., København. Nr. 61, 866.
- Platania, G., Acireale. Nr. 761—762.

- Plateau, F., Professeur de l'Univ. de Gand. Nr. 662.
Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 62, 473, 782.
Saint-Lager, Dr., Lyon. Nr. 265—266.
Sang, Edw., Edinburgh. Nr. 663.
Scardovelli, G., Direktor, Bologna. Nr. 867.
Schram, R., Dr., Direktor, Wien. Nr. 350—352, 664.
Schwoerer, E., Professor, Colmar. Nr. 85, 898.
Schøyen, W. M., Konservator, Kristiania. Nr. 783.
Scott, R. H., Sekretær, London. Nr. 763.
Steenstrup, Jap., Prof. em., Dr. med. & phil., Selsk. Medlem, København.
Nr. 63, 353.
Thorkelsson, Jón, Dr., Rektor ved Reykjavíks lærde Skole, Selskabets
Medlem. Nr. 586.
Tieghem, Ph. v., Prof., Medl. af det franske Inst., Paris, Selsk. udenl.
Medl. Nr. 354.
Ulrichs, C. A., Aquila degli Abruzzi. Nr. 764, 899.
Warming, E., Prof., Selsk. Medl., København. Nr. 355.
Vinci, S., Dr., Catania. Nr. 587.
-

III.

Sag- og Navnefortegnelse.

- Aalborg*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta Dipl., S. (56).
- Aarhus*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta Dipl., S. (56).
- Acireale* paa Sicilien, Società Ital. dei Microscopisti træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Agassiz, Alex.*, Professor, Dr., Curator ved Harvard Coll., Cambridge, Mass., optages til udenl. Medl., S. (50), (67), takker for Optag., S. (58).
- Aktstykker og Oplysninger* o. s. v. i Kristian IV's Tid, udg. af Selsk. for Udgiv. af Kilder til dansk Historie, III, 2. Hæfte, sendes i 25 Expl. til Selskabet, S. (58).
- Algebraiske Kurver*, Dobbeltpunkter og Spidser paa samme, math. Prisopg., S. (21)—(22).
- Anquillulinæ*, Undersøgelser herover, Prisopg. for det *Thottske* Legat, S. (22).
- Apollonios*, Udg. ved Skolebestyrer, Dr. *J. L. Heiberg*, Bd. I, fremlægges i Selsk., S. (59).
- Aromatiske Forbindelsers* molekulære Bygning, Bidr. til Bedømm. heraf ved Prof., Dr. *Jul. Thomsen*, S. (51)—(52).
- Ascoli, G. I.*, Senator og Professor i Milano, optages til udenl. Medl., S. (51), (68), takker for Optag., S. (58).
- Astronomisk Prisopg.* for 1889, Besvarelse indkommer, S. (59).
- Atmolyse*, bland. Luftarters mekaniske Adskillelse, Afhdl. af Prof. *C. Christiansen*, fremlagt, S. (54), opt. i Overs., S. 129—170.
- Biblioteca Danica* ved Bibliothekar Dr. *Chr. Bruun*, 7. Hæfte, indsendes til Selsk. i 50 Expl., S. (58).
- Bladhvepselægterne Lophyrus, Lyda og Nematus*, Prisopg. f. det *Classenske* Legat, Besvar. bedømmes og belønnes delvis, S. (28)—(30), Résumé, p. X—XII.
- Blinkenberg*, Cand. mag., Afhdl. om «Eretriske Gravskrifter», fremlægges af Prof., Dr. *J. L. Ussing*, S. (59), Udvalg nedsættes, S. (59), Betænk., S. (60).
- Blodets* Kulsyreforb. og dets Hæmoglobinmodifikationer, to Medd. af Prof., Dr. *Chr. Bohr*, S. (54), opt. i Overs. paa fransk, S. 171—199 og 208—240.
- Bock, Joh.*, Stud. med., udfører i Foren. m. Prof., Dr. *Chr. Bohr* Forsøgsrække over Luftarters Absorption i Vand, S. (54).

- Bohr, Chr.*, Professor, Dr., tre Meddelelser, om Blodets Kulsyreforbindelser, opt. i Overs. paa fransk S. 171—199, om Hæmoglobin-Modifikationer, opt. smstds. S. 208—240, og om Luftarters Absorption i Vand (Unders. i Foren. med Stud. med. *Joh. Bock*), S. (54), Afhdl. i Foren. m. *S. Torup*, Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine, opt. i Overs. S. 200—207, Afhdl., Sur la teneur spécifique du sang en oxygène, opt. i Overs. S. 241—294.
- Borries, Herm.*, Stud. mag., faar delvis Belønn. for Besvar. af en Prisøpg. for det *Classenske* Legat, S. (30), (69).
- Braunschweig*, Verein für Naturwissenschaft, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Braun, Chr.*, Bibliothekar, Dr., sender 50 Expl. af *Bibl. Danica*, 7 Hæfte, S. (58).
- Budget*, for 1891 fremlægges, S. (62), trykt, S. (63)—(66).
- Bücheler, Franz*, Professor, Dr., Bonn, optages til udenl. Medl., S. (51), (68), takker for Opt., S. (56).
- Carlsbergfondet*, dets Direktion fremlægger Aarsberetning, S. (31)—(45), (69), sender 100 Expl. af *Lunds Domkapitels* Gavebøger, 2. Hæfte, S. (25), Valg af Bestyrelsesmedlem, S. (54), (69).
- Cassel*, Verein für Naturkunde, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Cavallin, Chr.*, Prof., Dr. phil., Lund, Selsk. udenl. Medl., død, S. (57), (67).
- Christensen, O. T.*, Dr. phil., Lærer ved Landbohøjskolen, optages til Selsk. Medlem, S. (50), (67), Medl. af Udv. ang. Assist. *H. Schjernings* Afhdl. Bidrag til Manganets Kemi, S. (59), Medd. om Rhodanchrom-ammoniakforbindelser, S. (62).
- Christiansen, C.*, Professor, Medl. af Udv. ang. Docent *Prytz's* Afhdl. Metoder til Rotationstiders Udmaaling, S. (53), fremlægger en Afhdl. om blandede Luftarters Adskillelse (Atmolyse), S. (54), opt. i Overs., S. 129—170.
- Cirolanidæ*, Afhdl. af Dr. *H. J. Hansen*, opt. i Skr., S. (57), (68).
- Classenske Legat*, Prisøpgaver udsættes, S. (22)—(24), Bedømmelse af en Besvarelse, S. (28)—(30), Resumé, p. X—XII, Fristen for Indlev. forlænges, S. (58).
- Crone, C.*, Dr. phil., Betænk. over Afhdl. om Flod og Ebbe ved København, S. (52)—(53), opt. i Overs., S. 39—113.
- Dana, James D.*, Professor, Dr., i New Haven, optages til udenl. Medlem, S. (50), (67), takker for Optag., S. (58).
- Elberfeld*, Naturwiss. Verein, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Ertriske Gravskrifter*, Afhdl. af Cand. mag. *Blinkenberg*, fremlægges af Prof., Dr. *J. L. Ussing*, S. (59), Udvalg nedsættes, S. (59), Betænkning, S. (60).
- Farvefornemmelers Systematik*, Medd. af Prof., Dr. *Kroman*, S. (31), opt. i Overs. paa fransk, S. 295—310.
- Flod og Ebbe* ved København, Afhdl. af Dr. *C. Crone*, Betænk. afgives, S. (52)—(53), opt. i Overs., S. 39—113.
- Fremlagte Skrifter*, S. (18), (19), (25), (30), (49), (51), (53), (56), (58)—(59), (61), (62), (66).

- Gertz, M. Cl.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Cand. mag. *Blinkenbergs* Afhdl. «Eretriske Gravskrifter», S. (59).
- Godthaab*, Observationer 1882—83, 2den Lev., fremlægges af Bestyrer *A. Paulsen*, S. (19).
- Gram, J. P.*, Dr. phil., Direktør, fremlægger Studier over nogle numeriske Funktioner, S. (49), opt. i Skr., S. (57), (68).
- Graph*, Opløselighed af en saadan, Medd. af Prof., Dr. *Jul. Petersen*, S. (26), Opløseligh. af saadanne af ulige Orden, Medd. af Samme, S. (62).
- Grossetesté*, Ingeniør i Mulhouse, indsender Medaille og Mindeskrift over afd. Prof. *G.-A. Hirn*, S. (58).
- Guldmedaille*, Selsk., tilkendes Dr. *S. Sørensen* for Besvar. af en filol. Prisopg., S. (28), (69), Résumé p. IX—X.
- Halphen*, Enke efter Selsk. udenl. Medl., indsender Afhdl. af hendes afd. Mand, S. (58)—(59).
- Hamburg*, Math. Gesellschaft sender Festskrift og Indbyd. til Jubilæum, S. (18), træder i Bytteforb. med Selsk., S. (25).
- Hansen, Emil Chr.*, Dr. phil., Laboratorieforsøger, optages til Selsk. Medl., S. (50), (67).
- Hansen, H. J.*, Afhdl. om *Cirolanidæ*, opt. i Skrifterne, S. (57), (68).
- Hedemosernes* Plantevæxt, natürl. Prisopg., S. (21).
- Heiberg, J. L.*, Dr., Skolebestyrer, fremlægger Bd. I af sin Udg. af Apollonios, S. (59).
- Helsingfors*, Sällsk. for Finlands Geografi træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Hirn, G.-A.*, Professor, Colmar, Selsk. udenl. Medl., død, S. (19), (67), Medaille og Mindeskrift over ham indsendes, S. (58).
- Historisk-filosofisk Klasse* fremlægger Bedømmelse af to Besvarelser af den filol. Prisopgave, S. (26)—(28), Résumé p. VIII—X.
- Holm, E.*, Professor, Dr., Medd. om Kampen om Slesvig i Frederik IV's ti sidste Regeringsaar, S. (15).
- Horsens*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (56).
- Hæmoglobin-Modifikationer* i Blodet, Medd. af Prof., Dr. *Chr. Bohr*, S. (54), opt. i Overs. paa fransk, S. 208—240.
- Johnstrup, Fr.*, Professor, genvælges til Formand for Kassekommissionen, S. (56), (68).
- Jubilæum*, 200 Aars, afholder Math. Gesellschaft i Hamborg, S. (18), 100 Aars, afholder Phys.-ökonom. Gesellschaft i Königsberg, S. (19).
- Jørgensen, S. M.*, Prof., Dr., giver Medd. om Koboltbasernes Konstitution, S. (49), Medl. af Udv. ang. Ass. *H. Schjernings* Afhdl. Bidrag til Manganets Kemi, S. (59).
- Kampen om Slesvig* i Frederik IV's Tid, Foredr. af Prof., Dr. *E. Holm*, S. (15).
- Kassekommissionen*, S. (13), Erklæring over Forslag fra Regestakomm., S. (17)—(18), fremlægger Regnskabsoversigt f. 1889, S. (31), trykt, S. (46)—(49). Fratrædende Medlem genvælges, S. (52). Dens Formand genvælges, S. (56), (68), fremlægger Budget for 1891, S. (62), trykt, S. (63)—(66).

- Kjeldahl, Joh.*, Cand. polyt., Laboratorieførstander, optages til Selsk. Medl., S. (50), (67).
- Koboltbasernes Konstitution*, Medd. af Prof., Dr. *S. M. Jørgensen*, S. (49).
- Kopp, H. F. M.*, Professor, Dr. i Heidelberg, optages til udenl. Medlem, S. (50), (69), takker for Optag., S. (58).
- Krakau*, Videnskabernes Akademi træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Krebsdyrene* i danske Farvande, zool. Unders. af Museumsinspektør *Fr. Meinert*, S. (57), opt. i Overs. S. 330—339.
- Kroman, K.*, Professor, Dr., Medd. om Vore Farveføremmelsers Systematik, S. (31), opt. i Overs. paa fransk, S. 295—310.
- Kulsyreforbindelser*, Blodets, Medd. af Prof., Dr. *Chr. Bohr*, S. (54), opt. i Overs. paa fransk, S. 171—199.
- Königsberg*, Phys.-økonom. Gesellschaft, sender Indbyd. til 100 Aars Jubilæum, S. (19).
- Lagoa Santos Flora*, Bemærkn. herom af Prof., Dr. *E. Warming*, S. (50).
- Lange, Joh.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. phil. *V. A. Poulsens* Afhdl. *Thismia Glazovii*, S. (18).
- Laplaces Kosmogoni*, Bemærkn. herom meddeles af Prof., Dr. *T. N. Thiele*, S. (62), opt. i Overs. S. 340—356.
- Lindström, Gustav*, Prof., Dr., Intendant ved Riksmuseet i Stockholm, optages til udenl. Medlem, S. (50), (67), takker for Opt., S. (53).
- Liverpool Biological Society* træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Lorenz, L.*, Etatsraad, Dr., Lysbevægelsen i og udenfor en af plane Lysbolger belyst Kugle, opt. i Selsk. Skr., S. (51), (68), Medl. af Udv. ang. Docent *Prytz's* Afhdl., Metoder til Rotationstidens Udmaaling, S. (53), giver en Medd. om Mængden af Primitæl under en given Grænse, S. (60).
- Luftarters Absorption* i Vand, Forsøgsrække udført af Prof., Dr. *Chr. Bohr* i Foren. m. Stud. med. *Joh. Bock*, Medd. herom, S. (54).
- Luftarters mekaniske Adskillelse* (Atmolyse), Afhdl. af Prof. *C. Christiansen*, fremlagt, S. (54), opt. i Overs., S. 129—170.
- Lunds Domkapitels Gavebøger &c.*, 2. Hæfte, fremsendes til Selsk., S. (25).
- Lydiske Grave* ved Sardes, Medd. af Prof., Dr. *J. L. Ussing*, S. (51), opt. i Overs., S. 114—128, Résumé p. XIII—XIV.
- Lysbevægelsen* i og udenfor en af plane Lysbolger belyst Kugler, Afhdl. af Etatsraad, Dr. *L. Lorenz*, opt. i Selsk. Skr., S. (51), (68).
- Manganets Kemi*, Bidrag hertil, Afhdl. af Assistent *H. Schjærning*, indsendes til Selskabet, S. (59), Betænkning, S. (61), opt. i Overs., S. 311—329.
- Maxwell, James Clerk*, berømt engelsk Fysiker, hvis Værker tilbydes Selskabet, S. (62).
- Meinert, Fr.*, Dr., Museumsinspektør, Medd. om zoolog. Unders. i de danske Farvande, særlig med Hensyn til Krebsdyrene, S. (57), opt. i Overs., S. 330—339.
- Mexiko*, La Sociedad cient. «Antonio Alzate» træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Mosearealers Dannelse* af Plantelevninger, Prisopg. for det *Classenske* Legat, S. (22)—(23).

- Mueller, Ferd. v.*, Baron, Dr. phil., Melbourne, optages til udenl. Medl., S. (50), (67), takker for Optag., S. (58).
- Möbius, Th.*, Prof., Dr., Kiel, Selsk. udenl. Medlem, død, S. (53), (67).
- Naturvidenskabelig-mathematisk Klasse* fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af en Opg. for det *Classenske* Legat, S. (28)—(30), Résumé p. X—XII.
- Nedertysk*, dets Indfl. paa nordisk, særlig dansk Sprog, filol. Prisopg., S. (20).
- Numeriske Funktioner*, Studier af Dr., Direktør *J. P. Gram*, fremlægges, S. (49), opt. i Skr., S. (57), (68).
- Nykøbing* p. F., lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (55)—(56).
- Observationer* fra Godthaab 1882—83, 2. Lev., fremlægges af Bestyrer *A. Paulsen*, S. (19).
- Odense* Stiftsbibliotek faar Regesta dipl., lærd Skoles Bibl. Selsk. Skrifter, S. (56).
- Ordbogskommissionen*, ingen Beretning, S. (68).
- Paulsen, A.*, Bestyrer af meteor. Inst., fremlægger Observ. fra Godthaab, 1882—83, 2. Lev., S. (19).
- Petersen, Jul.*, Prof., Dr., Medd. om Opløseligheden af en «Graph», S. (26), Medd. om Opløseligheden af «Graph»'er af ulige Orden, S. (62).
- Philadelphia*, The Wagner free Institute of Science træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Poulsen, V. A.*, Dr. phil., indsender en Afhdl. *Thismia Glaziovii*, S. (18), Betækn., S. (24)—(25), opt. i Overs., S. 18—38.
- Printal*, deres Mængde under en given Grænse, Medd. af Etatsraad, Dr. *L. Lorenz*, S. (60).
- Prisopgaver* udsættes, S. (20)—(24), fransk Résumé heraf, p. III—VII. Besvarelser bedømmes, S. (26)—(30), fransk Résumé, p. VIII—XII. Besvarelse indkommer, S. (59). Fristen for Indlev. forlænges, S. (58).
- Prytz, K.*, Docent, indsender en Afhdl., *Methoder til korte Tidens*, særlig *Rotationstidens* Udmaaling, S. (53), Betænkning, S. (54)—(55), opt. i Skr., S. (57), (69).
- Randers*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (56).
- Redaktøren* fremlægger Skrifter, S. (51), (57), fremlægger Oversigten, S. (51), (57).
- Regesta dipl.* skal sendes til lærde Skolers Bibliotheker, S. (55)—(56).
- Regestakommissionen*, S. (13), Forslag (jfr. Overs. 1889, S. (58)), S. (15)—(17), Kassekommissionens Erklæring, S. (17)—(18), Bevilling, S. (18), (68).
- Regnskabs-Oversigt* for 1889, fremlægges, S. (31), trykt, S. (46)—(49).
- Revisorer*, S. (13).
- Rhodanchromammoniakforbindelser*, Medd. herom af Dr. *O. T. Cristensen*, S. (62).
- Ribe*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (56).
- Rio de Janeiro*, Observatoriet træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Rostrup, E.*, Docent, Undersøg. ang. *Ustilago Carbo*, S. (19), opt. i Overs., S. 1—17.

- Rotationstidens* (korte Tiders) Udmaaling, Metoder dertil, Afhdl. af Docent *Prytz*, S. (53), Betænkn., S. (54)—(55), opt. i Skr., S. (57), (69).
- Sanskrit som levende Sprog*, Besvarelse af filolog. Prisopg. bedømmes og belønnes med Guldmed., S. (26)—(28), (69), Résumé p. VIII—X.
- Sars, Georg, O.* Prof. i Kristiania, optages til udenl. Medl., S. (50), (67).
- Schjerning, H.*, Assistent ved Landbohøjskolen, indsender Afhdl., Bidrag til Manganets Kemi, S. (59), Betænkn., S. (61), opt. i Overs., S. 311—329.
- Sekretæren* henleder Opmærks. paa fremlagte Skrifter, S. (18), (19), (25), (30), (51), (53), (56), (58)—(59).
- Selskabet for Udgiv. af Kilder til dansk Historie* sender 25 Expl. af sit Skrift, Aktstykker osv. III, 2. Hæfte, S. (58).
- Siena, R.* Accademia dei Fisiocritici træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Slesvig*, Kampen herom i Frederik IV's Tid, Foredr. af Prof., Dr. *E. Holm*, S. (15).
- Société d'Études scientifiques* (forenet med «*Feuille des jeunes naturalistes*») træder i Bytteforb. med Selsk., S. (61).
- Sprog*, det nedertyskes, Indflydelse paa nordisk, særlig dansk Sprog, filol. Prisopg., S. (20).
- Steenstrup, Jap.*, Prof. em., Dr. med. & phil., genvælges til Medl. af Carlsbergfondets Bestyrelse, S. (54), (69).
- Sørensen, S.*, Dr. phil., tilkendes Guldmedaille for Besvarelsen af en filol. Prisopg., S. (27)—(28), Résumé p. IX—X.
- Temperaturforhold* i de yderste Jordlag, Prisopg. for det *Classenske* Legat, S. (23)—(24).
- Thiele, T. N.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Docent *Prytz's* Afhdl. Metoder til Rotationstidens Udmaaling. S. (53), medd. Bemærkn. om Laplaces Kosmogoni, S. (62), opt. i Overs., S. 340—356.
- Thismia Glaziovii*, Afhdl. af Dr. *V. A. Poulsen*, indsendes, S. (18), Betænkn., S. (24)—(25), optagen i Overs., S. 18—38.
- Thomsen, Jul.*, Prof., Dr. med. & phil., giver Bidr. til Bedømm. af de aromatiske Forbindelsers molekulære Bygning, S. (51)—(52).
- Thomsen, Villh.*, Prof., Dr. phil., Berøringer mellem de finske og de baltiske Sprog, opt. i Skr., S. (57), (69), Meddelelse ved Fremlæggelsen heraf, S. (57), Medl. af Udv. ang. Cand. mag. *Blinkenbergs* Afhdl., «*Eretriske Gravskrifter*», S. (59).
- Thottske Legat*, Prisopg. Undersøgelser over *Anguillulina*, S. (22).
- Tieghem, Ph. van*, Prof., Medl. af det franske Institut, optages til udenl. Medlem, S. (51), (68), takker for Optag., S. (56).
- Torup, S.*, Afhdl. i Foren. m. *Chr. Bohr*, Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine, opt. i Overs. S. 200—207.
- Tørve mosers* Vegetation, naturhist. Prisopg., S. (21).
- Udmaaling* af korte Tider, særlig Rotationstider, Metoder dertil, Afhdl. af Docent *K. Prytz*, indsendes, S. (53), Betænkn., S. (54)—(55), opt. i Skr., S. (57), (69).
- Ussing, J. L.*, Prof., Dr., Medd. om Lydiske Grave ved Sardes, S. (51), opt. i Overs., S. 114—128, Résumé p. XIII—XIV, genvalgt til Medl. af Kassekommissionen, S. (52), (68), fremlægger Cand. mag. *Blinken-*

- bergs* Afhdl., «Eretriske Gravskrifter» og er Medl. af Udv. desang., S. (59).
- Ustilago Carbo*, Undersøgelser herom meddeles af Docent *E. Rostrup*, S. (19), opt. i Overs., S. 1—17.
- Warming, E.*, Prof., Dr., Medl. af Udv. ang. Dr. phil. *V. A. Poulsens* Afhdl., *Thismia Glazovii*, S. (18), fremsætter Bemærkn. om Lagoa Santos Flora, S. (50).
- Weeke*, Udg. af Lunds Domkapitels Gavebøger &c., 2. H., S. (25).
- Viborg*, lærd Skoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (56).
- Videnskabernes Selskab*, dets Medl. i Beg. af 1890, S. (5)—(13), dets hist.-filos. Klasse, S. (5), (8), dets naturv.-math. Klasse, S. (7), (10), dets Ordbogskommission, S. (13), (68), dets Embedsmænd i Beg. af 1890, S. (5), se Sekretær, Redaktør o. fl., dets Kassekommission, S. (13), se Kassekommissionen, Genvalg, S. (52), (68), Formand, S. (56), (68), dets Revisorer, S. (13), dets Oversigt, S. (51), (57), dets Skrifter, S. (51), (57), (68)—(69), sendes til forsk. Bibl., S. (55)—(56), det udsætter Prisopgaver, S. (20)—(24), Résumé heraf, p. III—VII, dets Bedømmelser af Prisopg., S. (26)—(30), Résumé heraf, p. VIII—XII, optager nye Medl., S. (50)—(51), (67)—(68), mister Medl., S. (19), (53), (57), (67), træder i nye Bytteforbindelser, S. (25), (61), Udvalgsbetænkninger, S. (24)—(25), (52)—(53), (54)—(55), (60), (61), Tilbageblik paa dets Virksomhed, S. (67)—(69), Aperçu de ses travaux, p. XV—XVII.
- Wien*, k. k. oest. Gradmessungs-Bureau træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (25).
- Zoologiske Undersøgelser* i danske Farvande, særl. med Hensyn til Krebsdyr, Medd. af Dr. *Fr. Meinert*, S. (57), opt. i Overs., S. 330—339.



L'Académie Royale de Copenhague.

Bulletin pour 1888. N^o 1.

(Janvier—Mars.)

1888.

Januar 20.
Februar 3. 10. 17.
Marts 2. 16.

N^o 1.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1888.

Med Tillæg,



samt med en

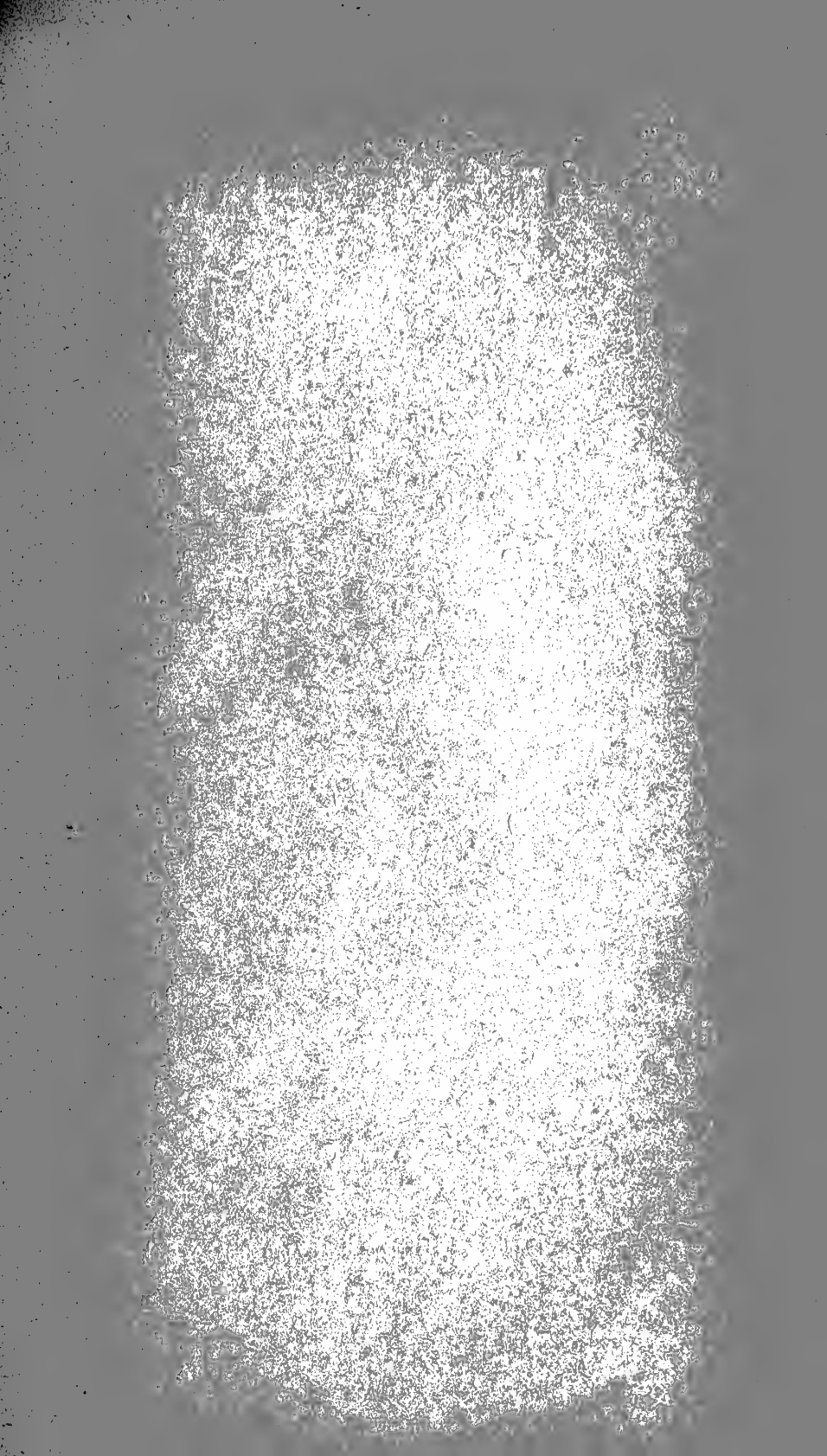
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Obs.! Depuis 1870 le Bulletin de l'Académie forme 3 livraisons par an, excepté pour les années 1872 et 1878 où il n'en comprend que 2.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene
er udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Orna-
mentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . —
I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke
er afgivet til Universitets-Bibliotheket.



1888. — *N*. 1.



- Fortegnelse over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1888 . S. (5)-(12).
1. Mødet d. 20. Januar Oversigt S. (13)-(26).
Beretning for Aaret 1886—87 afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet S. (13)-(24).
 2. Mødet d. 3. Februar. Oversigt S. (26)-(32).
Prisopgaver for 1888 S. (27)-(32).
 3. Mødet d. 10. Februar. Oversigt S. (32)-(33).
 4. Mødet d. 17. Februar. Oversigt S. (33).
 5. Mødet d. 2. Marts. Oversigt S. (37).
Oversigt over Regnskabet for 1887 S. (34)-(37).
 6. Mødet d. 16. Marts. Oversigt S. (38)-(44).

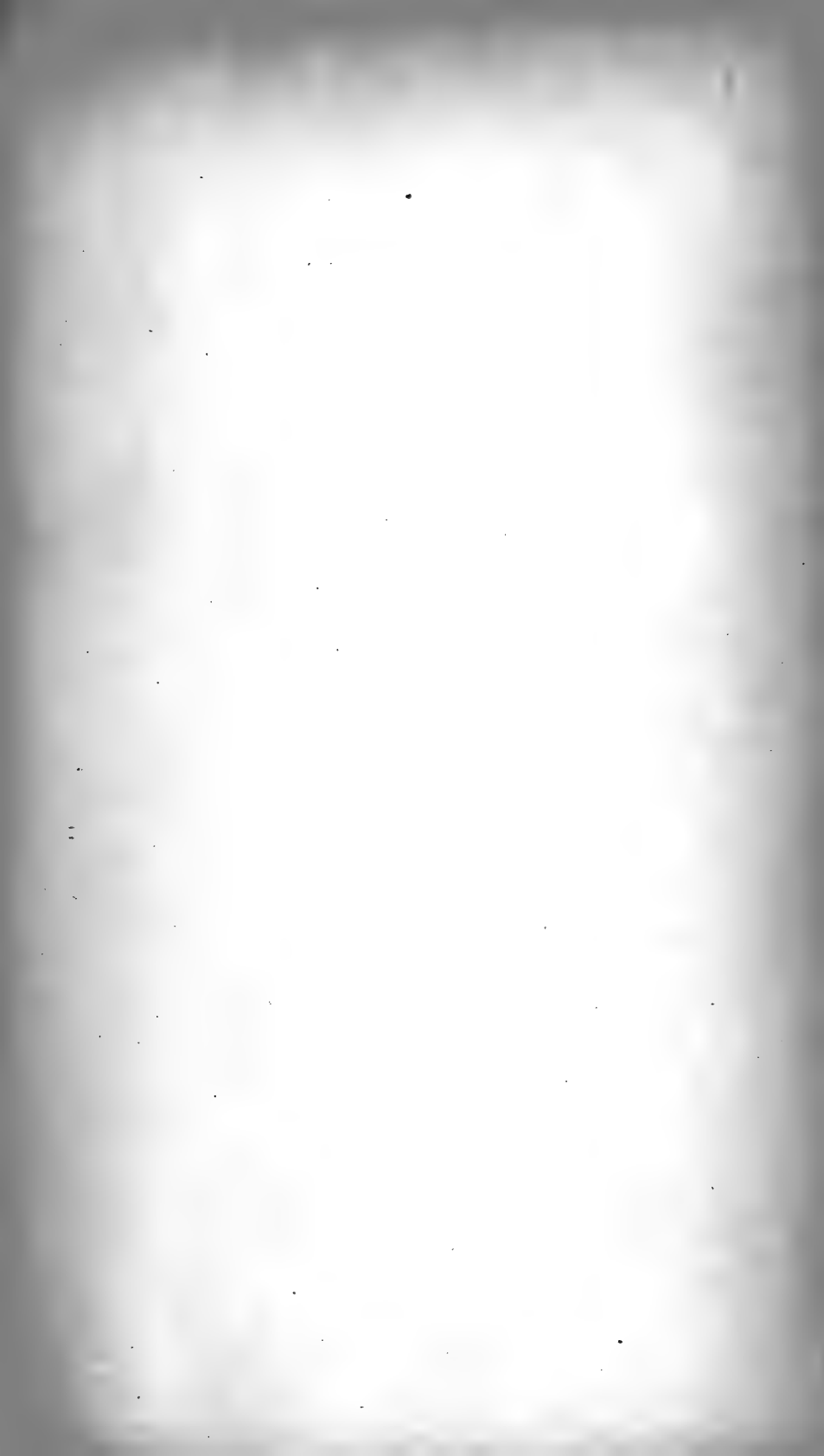
J. L. Heiberg. Om et matematisk Sted hos Aristoteles . . . S. 1—6.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise :

Questions mises au concours pour l'année 1888. p. III—VIII.

Tillæg I: Bogliste S. 1—8.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.



1888. — *N*. 2.

7. Mødet d. 6. April.	Oversigt	S. (45)-(46).
8. Mødet d. 20. April.	Oversigt	S. (46)-(51).
9. Mødet d. 4. Maj.	Oversigt	S. (51)-(53).
10. Mødet d. 18. Maj.	Oversigt	S. (53)-(55).
11. Mødet d. 1. Juni.	Oversigt	S. (56)-(58).

Tillæg: Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs
Vedtægter. Vedtagne den 20de April 1888 S. 1—18.

V. Fausbøll. Nogle Bemærkninger om enkelte vanskelige Pali-Ord i Jåtaka-Bogen	S. 7—58.
K. Rørdam. Bidrag til Kundskaben om Æthylendiamin .	S. 59—80.
J. Sebelien. Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse med særligt Hensyn til Mælk	S. 81—126.
H. G. Zeuthen. Note sur l'usage des coordonnées dans l'antiquité, et sur l'invention de cet instrument . . .	S. 127—144.

Tillæg I: Bogliste S. 9—16.

1888.

Oktober 19.
November 2. 23.
December 7. 21.

N^o 3.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1888.



Med en Tavle og Tillæg,

samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.

Skrifter udgivne af det Kgl. Danske Viden-
skabernes Selskab i 1888:

	Pris. Kr. Ø.
Finsen, V. Om den oprindelige Ordning af nogle af den islandske Fristats Institutioner. (6. Række, filosofisk-historisk Afdeling, II, 1)	5. 50.
Lehmann, Alfr. Om Genkendelse. Forsøg paa en experimental Verifikation af Forestillings-Associationens Teori. (do. do. II, 2)	1. 50.
Heiberg, J. L. Om Scholierne til Euklids Elementer. Avec un résumé en français. (do. do. II, 3)	2. 50.
Lütken, C. F. Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne Tursiops, Orca og Lagenorhynchus. Med 2 Tavler. Avec un résumé en français. (6. Række, naturvidensk.-mathematisk Afdeling, IV, 6)	4. 75.
Koefoed, Emil. Studier i Platosforbindelserne. (do. do. IV, 7)	1. 30.



1888. — *N^o* 3.

12. Mødet d. 19. Oktober.	Oversigt	S. (59)-(60).
13. Mødet d. 2. November.	Oversigt	S. (60)-(61).
14. Mødet d. 23. November.	Oversigt	S. (61)-(67).
15. Mødet d. 7. December.	Oversigt	S. (67)-(69).
16. Mødet d. 21. December.	Oversigt	S. (69)-(79).
	Budget for 1889	S. (70)-(73).
	Tilbageblik paa Aaret 1888	S. (80)-(82).

Jap. Steenstrup.	Mammuthjæger-Stationen ved Pædmost	S. 145—212.
—	Ved Fremlæggelsen af Skriftet «Kjøkken- moddinger»	S. 213—252.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

La station des chasseurs de Mammuths de Pædmost	
par M. J. Steenstrup	p. IX-XII.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1888	p. XIII-XV.

Tillæg I:	Bogliste	S. 17—40.
Tillæg II:	Oversigt til samme	S. 41—52.
Tillæg III:	Sag- og Navnefortegnelse	S. 53—60.

L'Académie Royale de Copenhague.

Bulletin pour 1889. N^o 1.

(Janvier—Février.)

1889.

Januar 11. 25.
Februar 8. 22.

N^o 1.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1889.

Med 2 Tavler og Tillæg,



samt med en

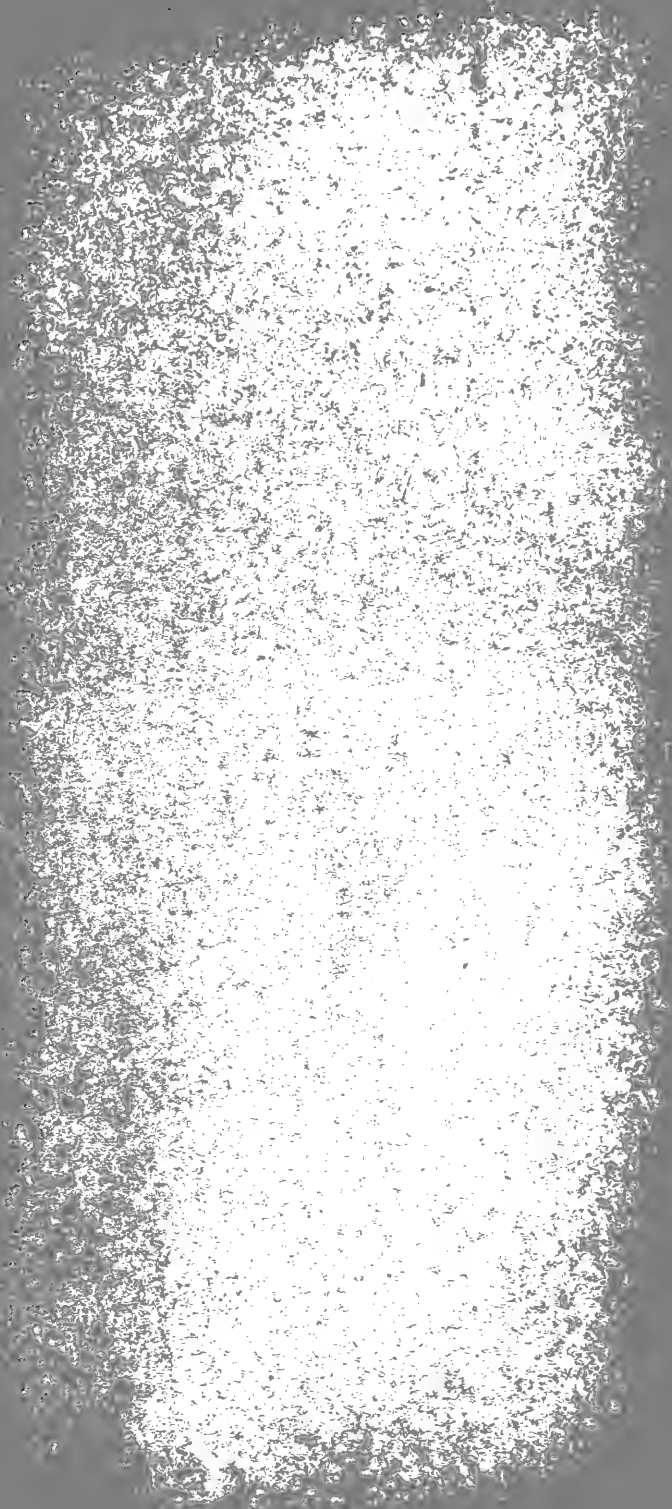
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Obs.! Depuis 1870 le Bulletin de l'Académie forme 3 livraisons par an, excepté pour les années 1872 et 1878 où il n'en comprend que 2.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.



1889. — *N^o* 1.

Fortegnelse over det Kgl. Danske Videnskabernes Sel-

skabs Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1889 . S. (5)-(12).

1. Mødet d. 11. Januar. Oversigt S. (13).
2. Mødet d. 25. Januar. Oversigt S. (14)-(25).
Beretning for Aaret 1887—88 afgiven af Direktionen
for Carlsbergfondet S. (14)-(24).
3. Mødet d. 8. Februar. Oversigt S. (25)-(32).
Prisopgaver for 1889 S. (26)-(31).
4. Mødet d. 22. Februar. Oversigt S. (32)-(36).

J. L. Ussing. Mendès og Thmuis i Nedre-Ægypten. Hertil

Tavle I—II S. 1—24.

T. N. Thiele. Quel nombre serait à préférer comme base

de notre système de numération? S. 25—42.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

Questions mises au concours pour l'année 1889 . p. III—VII.

Mendès et Thmuis dans la Basse-Egypte. Par

M. J. L. Ussing p. VIII—X.

Tillæg I: Bogliste S. 1—8.

1889.

Marts 8. 22.
April 5. 26.
Maj 10. 24.

N^o 2.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og



dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1889.

Med 3 Tavler og Tillæg.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheke.

Skrifter udgivne af det Kgl. Danske Viden-
skabernes Selskab i 1889 :

	Pris. Kr. Ø.
Ussing, J. L. Phratri-Beslutninger fra Dekeleia. Avec un résumé en français. (6. Række, filosofisk-historisk Afdeling, II, 4)	„ 65.
Starcke, C. N. Etikens teoretiske Grundlag (do. do. II, 5)	2. 80.
Lehmann, Alfr. Skelneloven. En Korrektion af Webers Lov og den Ebbinghaus'ske Kontrastlov paa Grundlag af psykometriske Undersøgelser (do. do. II, 6)	2. „
Høffding, H. Psykologiske Undersøgelser (do. do. III, 1).	3. 25.
Lütken, C. F. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter Steno, Delphinus og Prodelphinus. Med 1 Tavle og 1 Kort. Avec un résumé en français. (6. Række, naturvidensk.-mathematisk Afdeling, V, 1)	2. 75.



1889. — № 2.

5. Mødet d. 8. Marts.	Oversigt	S. (37)-(41).
Regnskabsoversigt for 1888.		S. (38)-(41).
6. Mødet d. 22. Marts.	Oversigt	S. (42).
7. Mødet d. 6. April.	Oversigt	S. (43)-(44).
8. Mødet d. 26. April.	Oversigt	S. (45)-(46).
9. Mødet d. 10. Maj.	Oversigt	S. (47)-(49).
Overord. Møde.	Oversigt	S. (49)-(50).

Fr. Meinert. Contribution à l'anatomie des Fourmillions:	
Avec les planches III et IV	S. 43—66.
Adam Paulsen. Contribution à notre connaissance de l'aurore boréale.	S. 67—95.
A. G. Nathorst. Sur la présence du genre <i>Dictyozamites</i> OLDHAM dans les couches jurassiques de Bornholm. Avec la planche V	S. 96—104.

Tillæg I: Bogliste	S. 9—16.
-------------------------------------	----------

Rettelse.

I Oversigten for 1889 Nr. 1 er S. (23) L. 8 fra n. indlobet den Fejl, at der står: Skænket af danske Lensbesiddere, læs Skænket af Lensbesiddere og Medlemmer af Københavns Handelsstand.

L'Académie Royale de Copenhague.

Bulletin pour 1889. N^o 3.

(Octobre—Décembre.)

1889.

Oktober 18.
November 1. 15. 29.
December 13.

N^o 3.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1889.

Med Tillæg,



samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Obs.! Depuis 1870 le Bulletin de l'Académie forme 3 livraisons par an, excepté pour les années 1872 et 1878 où il n'en comprend que 2.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.

Skrifter udgivne af det Kgl. Danske Viden-
skabernes Selskab i 1889:

	Pris. Kr. Ø.
Ussing, J. L. Phratri-Beslutninger fra Dekeleia. Avec un résumé en français. (6. Række, filosofisk-historisk Afdeling, II, 4)	„ 65.
Starcke, C. N. Etikens teoretiske Grundlag (do. do. II, 5)	2. 80.
Lehmann, Alfr. Skelneloven. En Korrektion af Webers Lov og den Ebbinghaus'ske Kontrastlov paa Grundlag af psykometriske Undersøgelser (do. do. II, 6)	2. „
Hoffding, H. Psykologiske Undersøgelser (do. do. III, 1).	3. 25.
Lütken, C. F. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter Steno, Delphinus og Prodelphinus. Med 1 Tavle og 1 Kort. Avec un résumé en français. (6. Række, naturvidensk.-mathematisk Afdeling, V, 1)	2. 75.
Valentiner, H. De endelige Transformations-Grupperes Theori. Avec un résumé en français. (do. do. V, 2.)	5. 50.



1889. — *N^o.* 3.

10. Mødet d. 18. Oktober. Oversigt S. (51)-(55).
11. Mødet d. 1. November. Oversigt S. (56).
12. Mødet d. 15. November. Oversigt S. (57).
13. Mødet d. 29. November. Oversigt S. (57)-(58).
14. Mødet d. 13. December. Oversigt S. (58)-(63).
 Budget for 1890 S. (59)-(62).
 Tilbageblik paa Aaret 1889 S. (64)-(66).

Christensen, A. Bestemmelse af frie Alkaloider, og deres
 Ækvivalenttal ved Hjælp af den jodometriske Syre-
 titrering S. 105—138.

Bohr, Chr. Sur la respiration pulmonaire S. 139—178.

Paulsen, Adam. Sur un contraste dans la variation de
 l'amplitude diurne de l'aiguille aimantée dans les
 zones tempérée et arctique S. 179—182.

Christiansen, C. Den elektromagnetiske Lystheori S. 183—197.

Heiberg, J. L. Et lille Bidrag til Belysning af Middel-
 alderens Kendskab til Græsk S. 198—204.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1889 p. XI-XIII.

Tillæg I: Bogliste S. 17—41.

Tillæg II: Oversigt til samme S. 42—54.

Tillæg III: Sag- og Navnefortegnelse S. 54—62.

1890.

Januar 10. 24.
Februar 7. 21.

N^o. 1.



Oversigt
over det
Kongelige Danske
Videnskabernes Selskabs
Forhandlinger
og
dets Medlemmers Arbejder
i Aaret 1890.

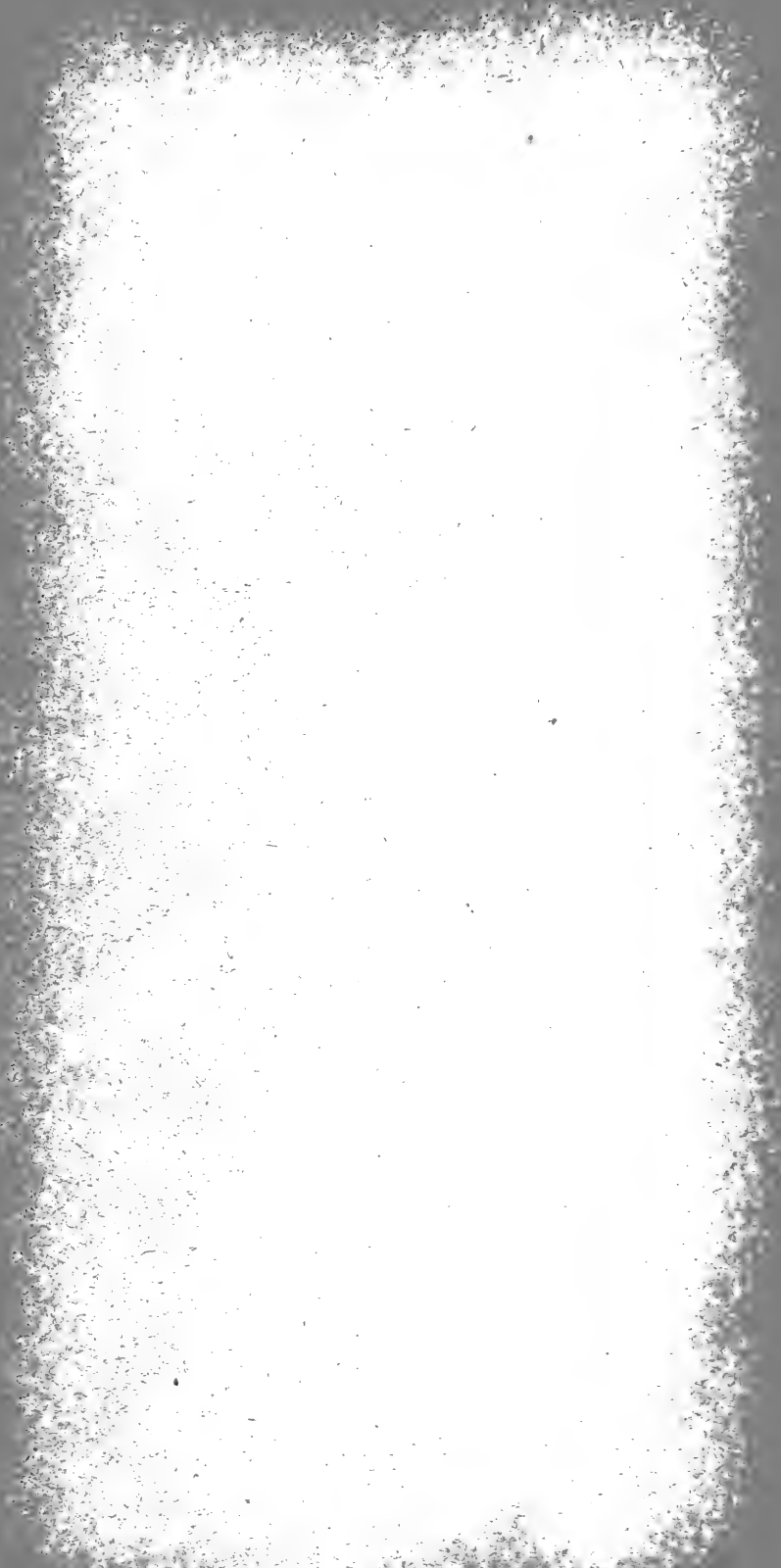
Med 4 Tavler og Tillæg,
samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.



1890. — № 1.

- Fortegnelse over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1890 . S. (5)-(13).
1. Mødet d. 10. Januar. Oversigt S. (15)-(18).
 2. Mødet d. 24. Januar. Oversigt S. (19).
 3. Mødet d. 7. Februar. Oversigt S. (19)-(25).
Prisopgaver for 1890 S. (20)-(24).
 4. Mødet d. 21. Februar. Oversigt S. (26)-(30).

-
- E. Rostrup.** Nogle Undersøgelser angaaende *Ustilago Carbo*. Hertil Tavle I S. 1—17.
- V. A. Poulsen.** *Thismia Glaziovii* nov. sp. Bidrag til de brasilianske Saprophyters Naturhistorie. Hertil Tavle II—IV S. 18—38.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

- Questions mises au concours pour l'année 1890 . p. III—VII.
Rapports sur les mémoires envoyés en réponse à deux des questions mises au concours pour l'année 1888 p. VIII—XII.

-
- Tillæg I:** Bogliste S. 1—8.

L'Académie Royale de Copenhague.

Bulletin pour 1890: N^o 2.

(Mars - Mai.)

1890.

Marts 7. 21.
April 11. 25.
Maj 9.

N^o 2.

Oversigt

over det

Kongelige Danske

Videnskabernes Selskabs

Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1890.

Med Tillæg,



samt med en

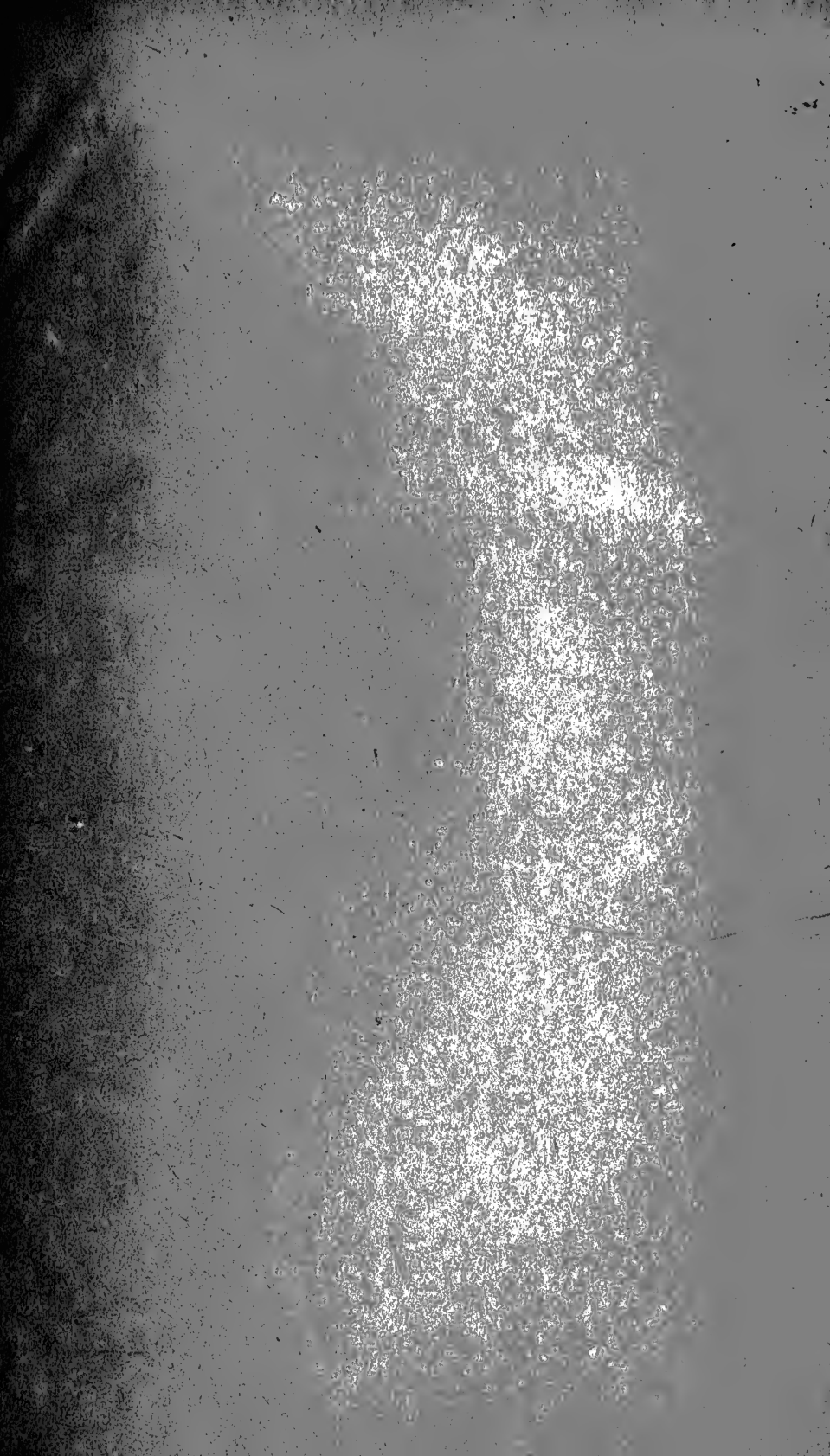
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Obs.! Depuis 1870 le Bulletin de l'Académie forme 3 livraisons par an, excepté pour les années 1872 et 1878 où il n'en comprend que 2.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthesteegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheket.



1890. — № 2.

5. Mødet d. 7. Marts. Oversigt S. (31)-(49).
Beretning for Aaret 1888—89 afgiven af Direktionen
for Carlsbergfondet S. (31)-(45).
Regnskabsoversigt for 1889. S. (46)-(49).
6. Mødet d. 21. Marts. Oversigt S. (49).
7. Mødet d. 11. April. Oversigt S. (50)-(51).
8. Mødet d. 25. April. Oversigt S. (51)-(53).
9. Mødet d. 9. Maj. Oversigt S. (53)-(56).

-
- C. Crone. Om Flod og Ebbe ved København S. 39—113.
J. L. Ussing. Lydiske Grave S. 114—128.
C. Christiansen. Undersøgelser over Atmolysen S. 129—170.

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

Sur les tombeaux lydiens. Par M. J. L. Ussing . . XIII—XIV.

-
- Tillæg I: Bogliste S. 9—16.

1890.

Oktober 17. 31.
November 14. 28.
December 12.

N^o 3.



Oversigt
over det
Kongelige Danske
Videnskabernes Selskabs
Forhandlinger
og
dets Medlemmers Arbejder
i Aaret 1890.

Med 4 Tavler og Tillæg,
samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Steden for Ornamentet et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 . — I Tillæget, Bogliste, betegner Mærket *, at vedkommende Nr. ikke er afgivet til Universitets-Bibliotheke.

Skrifter udgivne af det Kgl. Danske Viden-
skabernes Selskab i 1890:

	Pris. Kr. Ø.
Thomsen, Vilh. Berøringer mellem de finske og de baltiske (litauisk-lettiske) Sprog. En sproghistorisk Undersøgelse. (6. Række, filosofisk-historisk Afdeling, I, 1)	9. 65.
Hansen, H. J. Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ Musei Hauniensis. Et Bidrag til Kundskaben om nogle Familier af isopode Krebsdyr. Med 10 Kobbretavler. Avec un résumé en français. (6. Række, naturvidensk.-mathematisk Afdeling, V, 3)	9. 50.
Lorenz, L. Lysbevægelsen i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle. (do. do. VI, 1)	2. „
Sorensen, William. Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltningen deraf med Hvirvelsøjlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Avec un résumé en français. (do. do. VI, 2)	3. 80.
Gram, J. P. Studier over nogle numeriske Funktioner. Avec un résumé en français. (do. do. VII, 1)	1. 10.
Prytz, K. Metoder til korte Tidens, særlig Rotationstidens, Udmaaling. En experimental Undersøgelse. Med 16 Figurer i Texten. (do. do. VII, 2)	1. 50.



1890. — № 3.

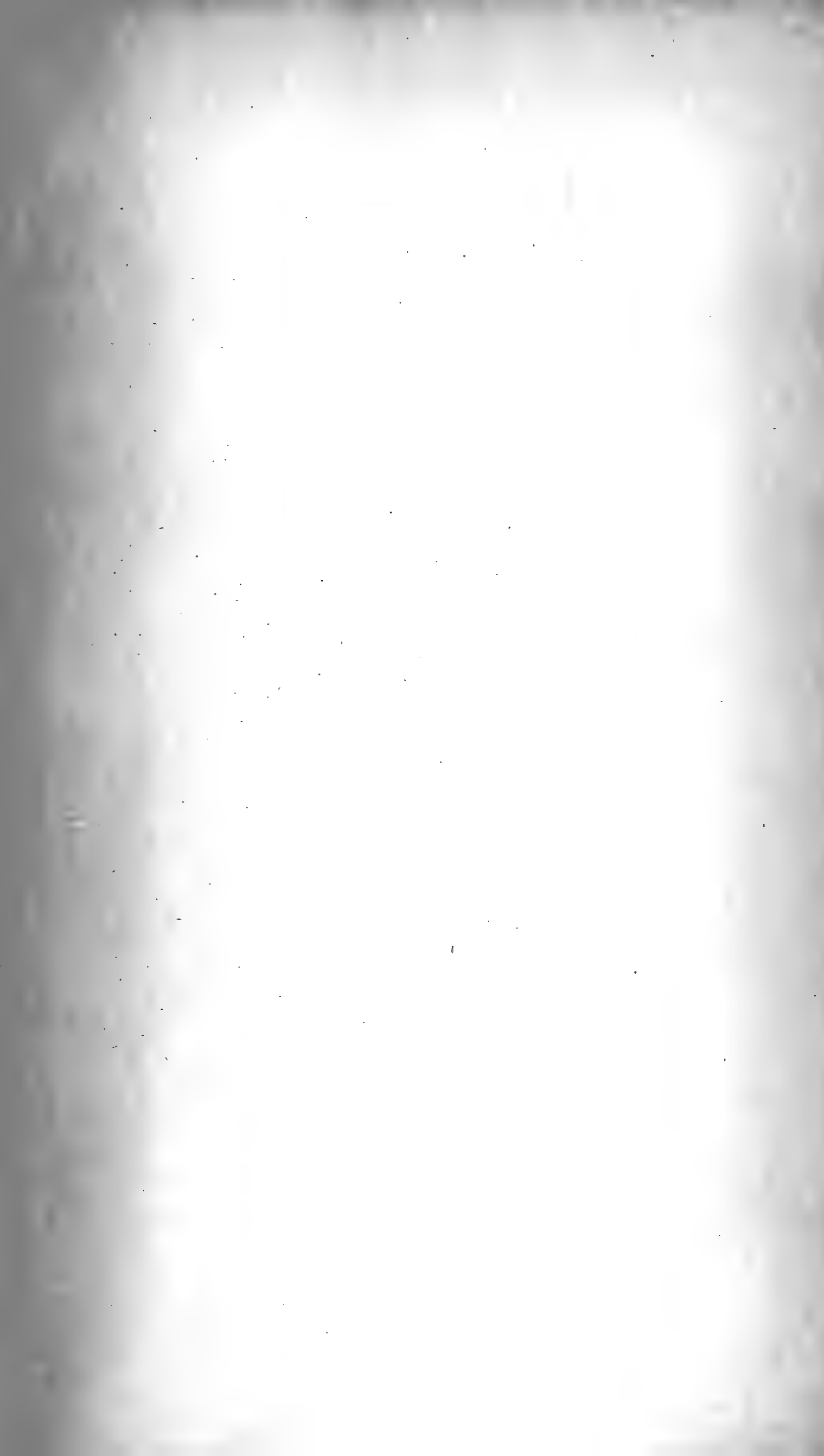
10. Modet d. 17. Oktober. Oversigt	S. (57)-(59.)
11. Modet d. 31. Oktober. Oversigt	S. (59).
12. Modet d. 14. November. Oversigt	S. (60)-(61).
13. Modet d. 28. November. Oversigt	S. (62).
14. Modet d. 12. December. Oversigt	S. (62)-(66).
Budget for 1891	S. (63)-(66).
Tilbageblik paa Aaret 1890	S. (67)-(69).

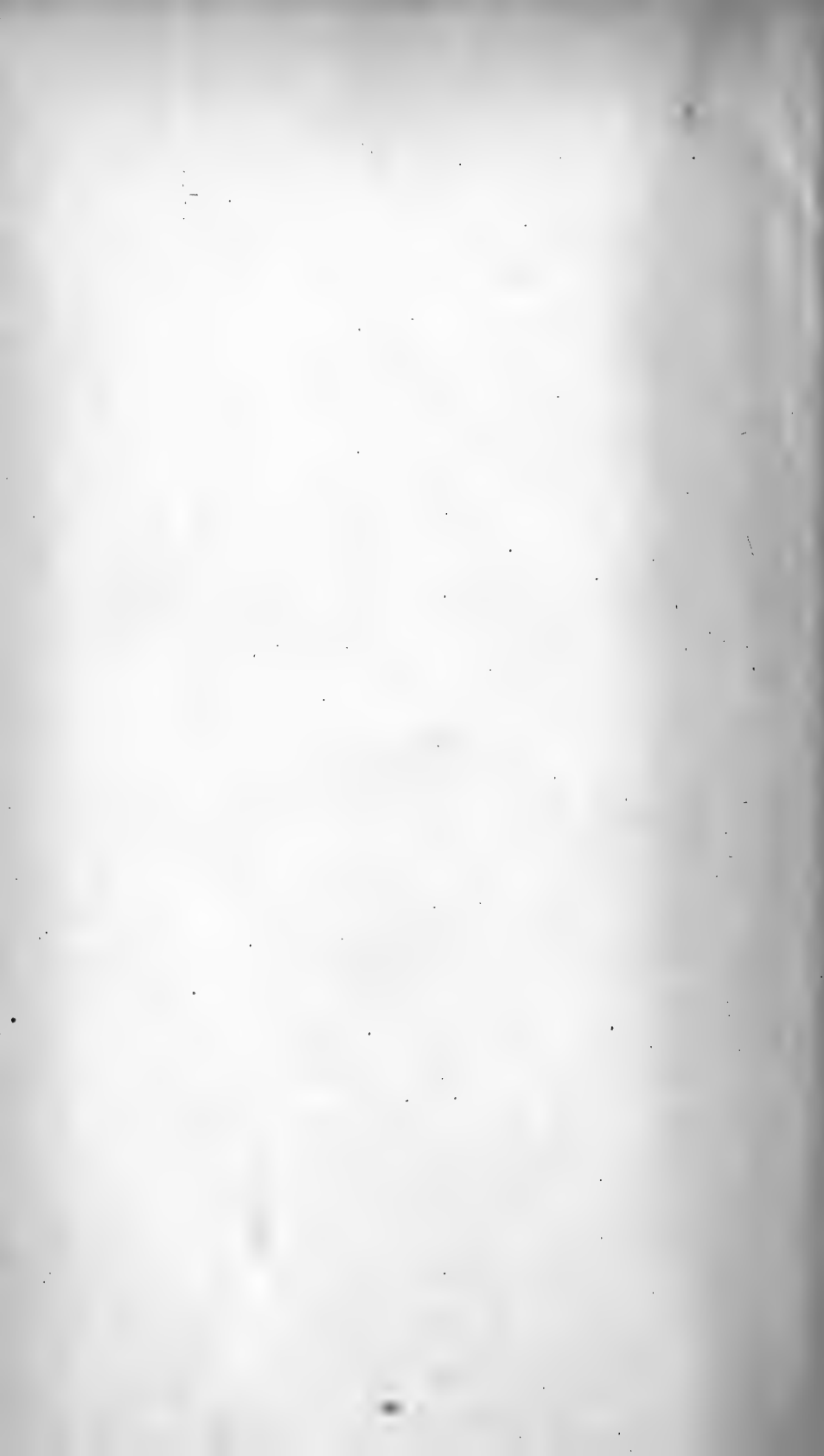
Christian Bohr. Études sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique	S. 171—199.
Chr. Bohr et Soph. Torup. Sur la teneur en oxygène des cristaux d'oxyhémoglobine	S. 200—207.
Christian Bohr. Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène	S. 208—240.
Christian Bohr. Sur la teneur spécifique du sang en oxygène	S. 241—294.
C. Kroman. Sur le système de nos sensations des couleurs	S. 295—310.
H. Schjerning. Bidrag til Manganets Kemi	S. 311—329.
Fr. Meinert. Kort Oversigt over de i de senere Aar foretagne zoologiske Undersøgelser af de danske Farvande, særligt med Hensyn til Krebsdyrene	S. 330—339.
T. N. Thiele. Bemærkninger angaaende Laplaces Kosmologi	S. 340—356.

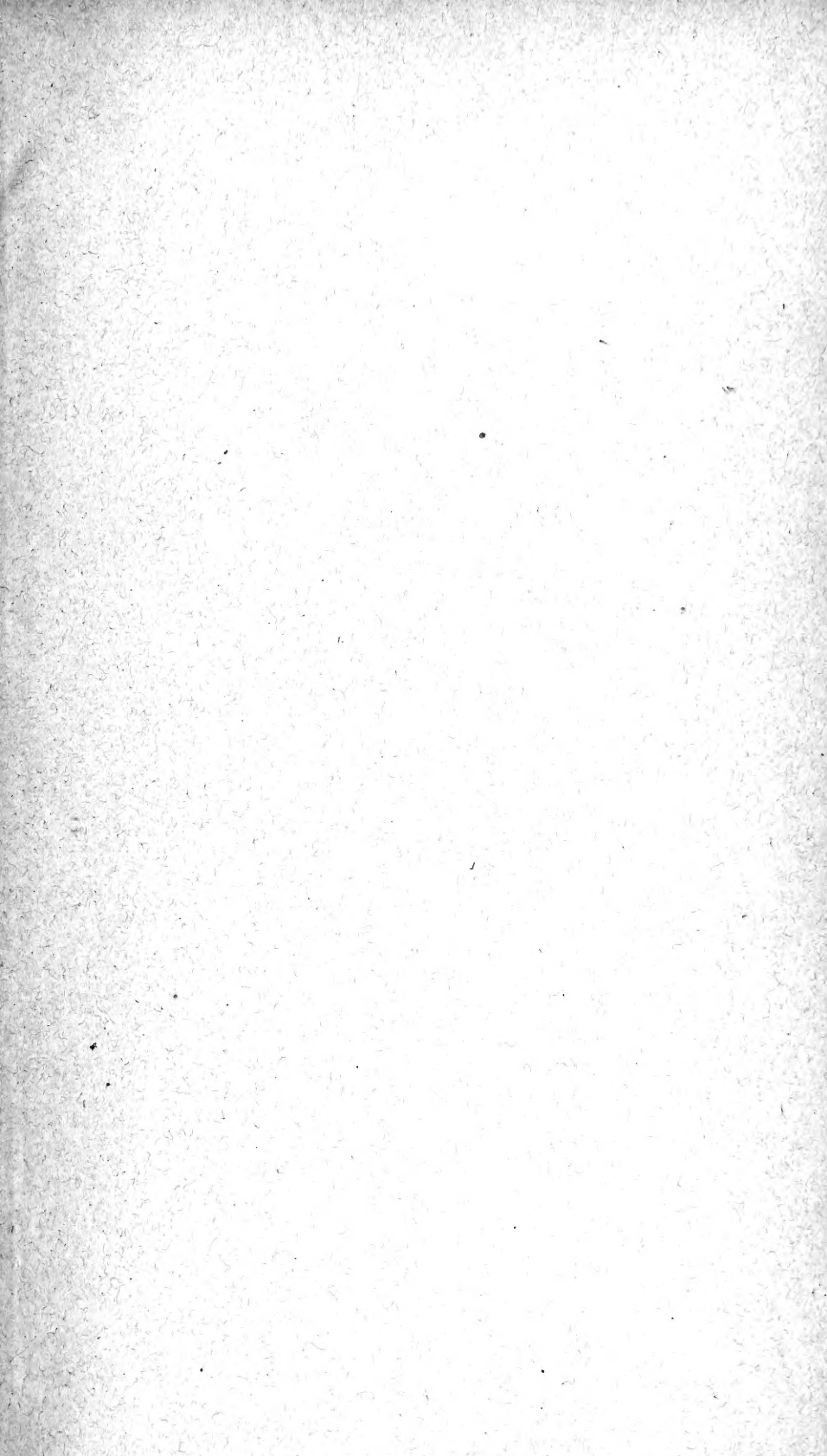
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise:

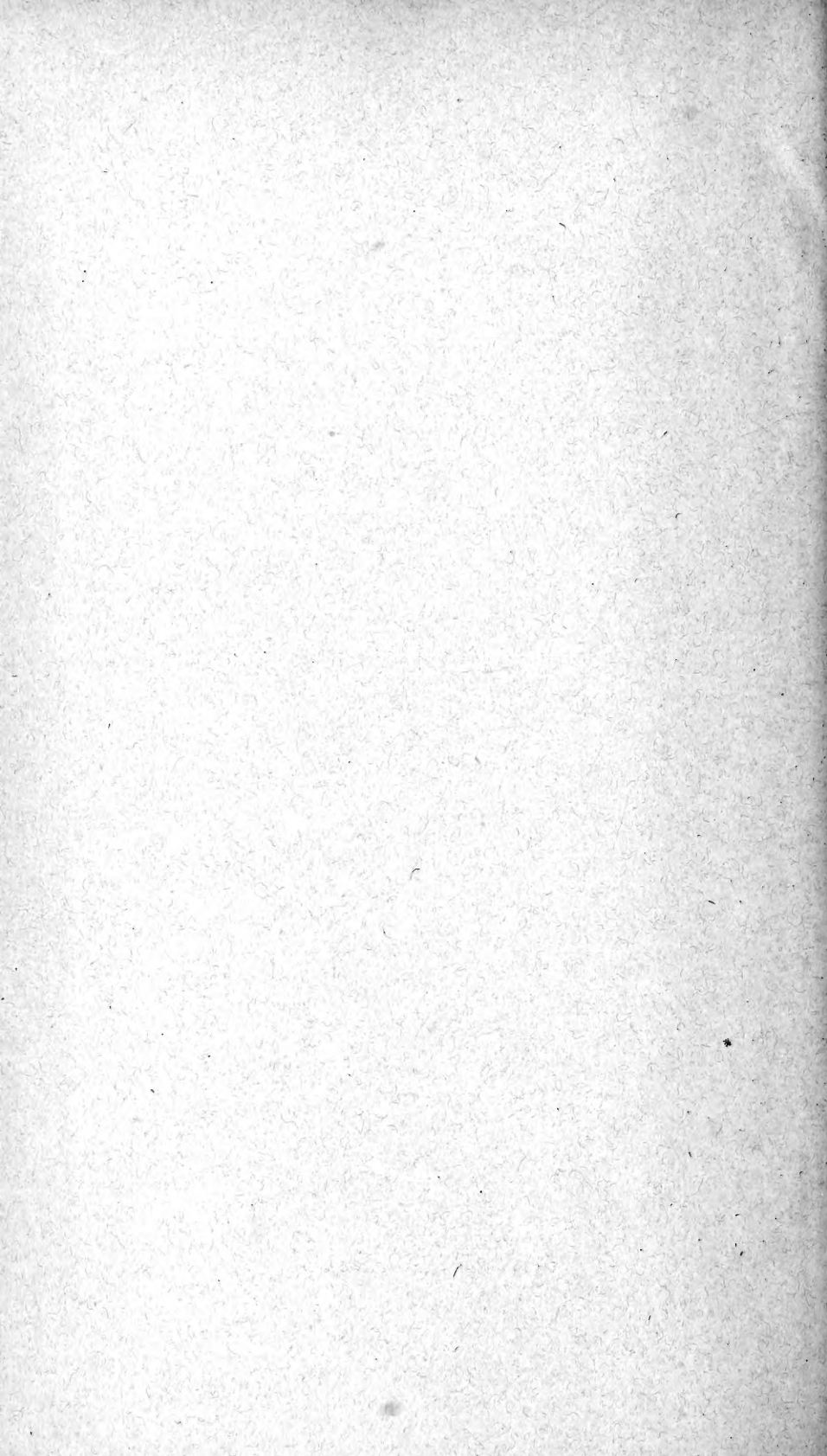
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1890 . . . p. XV-XVII.

Tillæg I: Bogliste	S. 25—47
Tillæg II: Oversigt til samme	S. 48—60
Tillæg III: Sag- og Navnefortegnelse	S. 61—67









New York Botanical Garden Library



3 5185 00299 8456

