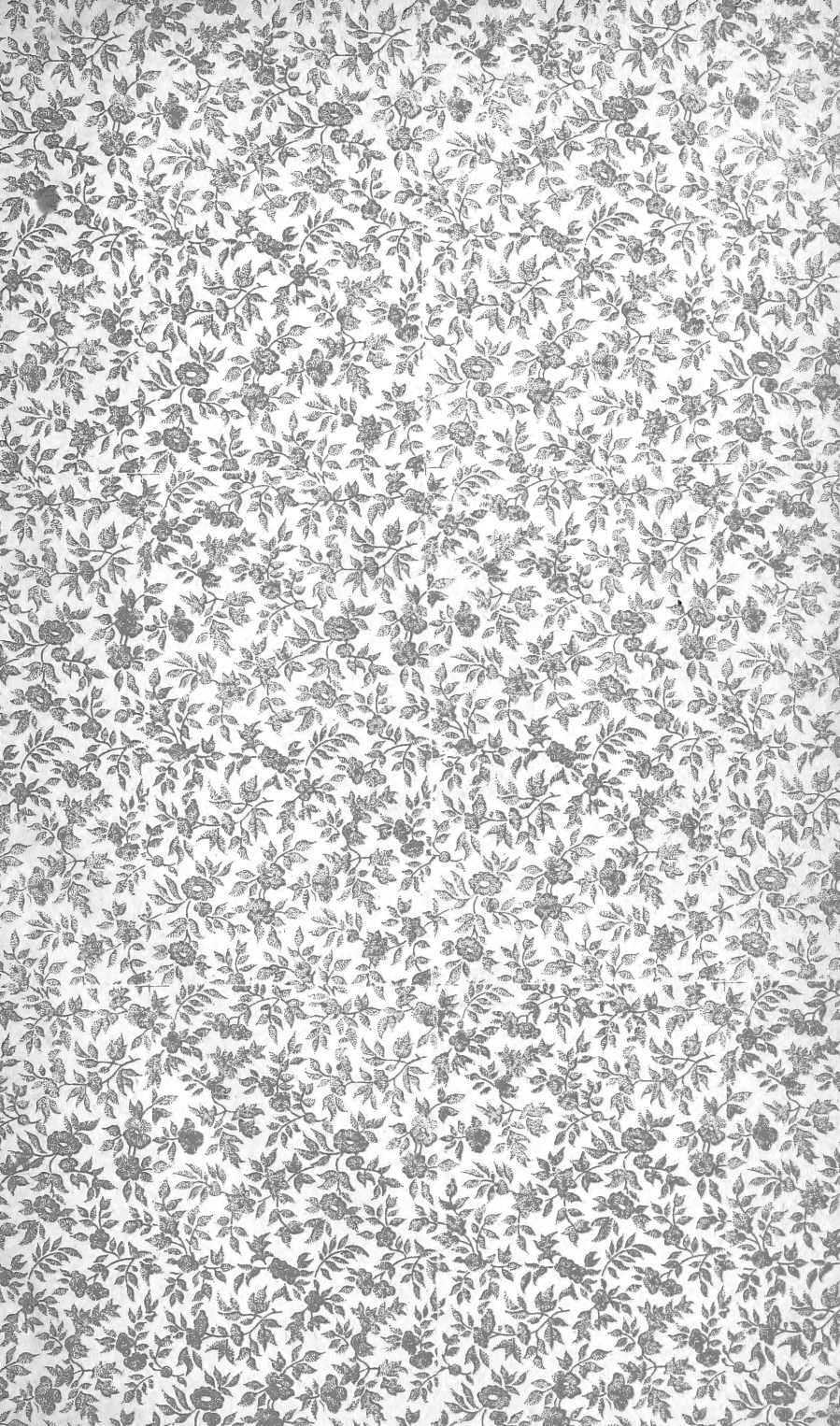






Library



5335





N. Y. ACADEMY  
OF SCIENCES

3374

# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

FYRTIONDEANDRA ÅRGÅNGEN.

1885.

---

MED 32 TAFLOR.

---

STOCKHOLM, 1885, 1886.  
KONGL. BOKTRYCKERIET,  
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

A1927



## I N N E H Å L L.

Utförliga uppsatser äro betecknade med en asterisk.  
De större hänvisnings-siffrorna angifva häfte, de mindre angifva sida.

ADLERZ, Myrmecologiska studier.....	10: 2.
AGARDH, LINNÉS lära om i naturen bestämda och bestående arter af växterna.....	3: 1.
*ALÉN, Om mononitro- $\beta$ -naftoösyror.....	5: 3.
ALMQVIST, Reseberättelse.....	2: 1; 6: 2.
APPELLÖF, Japanska Cephalopoder.....	6: 2.
*ARNELL, Om två isomera $\beta$ -monoklornaftalinsulfonsyror.....	5: 21.
*ARRHENIUS, Fluiditetens inverkan på elektrolyters galvaniska ledningsförmåga.....	6: 121.
AURIVILLIUS, CARL, Reseberättelse.....	1: 1.
—, Hafsevertebrater från Vestfinnmarken.....	6: 2.
—, Osteologie und aussere Erscheinung des Wals SOWERBY'S.....	8: 2.
*AURIVILLIUS, CHR., Conspectus generum et specierum Brachyceridarum.....	7: 1, 5.
—, A monographic revision and synopsis of the Microceridæ and Protomantiniidæ.....	8: 1.
*BLADIN, Ur bicyanfenylhydrazin härledda föreningar.....	6: 149.
*—, Om fenyltetrazolföreningar.....	9: 13.
BOHLIN, Om den tredje Saturnmånens, Thety's, banelementer.....	4: 1.
*BOLDT, Om Sibiriens chlorophyllophyceer.....	2: 91; 7: 1.
BOWALLIUS, New and imperfectly known Isopoda.....	1: 2; 10: 1.
—, Remarks on the genus Cysteosoma.....	7: 2.
—, Systematical list of Amphipoda hyperidea.....	10: 2.
—, Notes on the family Aselidæ.....	10: 2.
BRÖGGER, Das Hypostom bei Asaphiden.....	6: 1.
*BÄCKLIN, Om det galvaniska ledningsmotståndets beroende af tiden.....	7: 107.
CANTOR, Über die actualunendlichen Zahlen.....	10: 1.
CARLSSON, Untersuchungen über Gliedermassenreste bei Schlangen.....	8: 2.
*CHARLIER, Om integration af differentialeqvationerna för den intermediära banan.....	9: 21.
*— och HILDEBRANDSSON, Observationer på stjernfallen den 27 November 1885.....	10: 19.
CLAËSSON, Om melamin och melamföreningar.....	6: 2.
*CLEVE, Om vätesuperoxidens inverkan på jordarter.....	1: 3.
*—, Om Samariums föreningar.....	1: 15.
*—, Nya undersökningar öfver Didym's föreningar.....	1: 21.
*DILLNER, Om inversion af en algebraisk integral.....	4: 3.
EDLUND och LINDHAGEN, Utlåtande i fråga om ändringar i grunderna för mått och vikt efter det metriskä systemet.....	2: 1.
—, Om elektriska urladdningar i luft af olika täthet.....	2: 1.

EDLUND, Om teorien för den unipolära induktionen.....	4:	1.
—, Recherches sur la force électromotrice de l'étincelle électrique.....	5:	1.
— förevisar THEORELLS meteorograf.....	5:	1.
* —, Om den elektromotoriska kraften i Voltas ljusbåge.....	6:	1, 5.
— ref. ARRHENIUS, Fluiditetens inverkan på elektrolyters galvaniska ledningsförmåga.....	6:	1.
— ref. MEBIUS, Undersökning öfver elektriska gnistan i vätskor.....	6:	1.
— ref. ISBERG, Bestämning af jerlträdars elasticitetsgräns och absoluta hållfasthet.....	7:	1.
— ref. KAHLMETER, Om temperaturens inflytande på den elektromotoriska kraften.....	7:	1.
EICHSTÄDT, Über die kristallographischen Constanten des Gadolinites.....	6:	2.
—, Pyroxén och amphibolförande bergarter från mellersta och östra Småland.....	10:	2.
* EKSTRAND, Om mononitro- $\alpha$ -naftoësyror.....	2:	11.
* —, Om mononitro- $\beta$ -naftoësyror.....	5:	3.
* —, Om konstitutionen hos några naftalinderivat.....	9:	5.
* ENESTRÖM, Om matematikern PETRUS DE DACIA.....	3: 15; 8:	65.
* —, OM CANTORS uppsats: »Über die actualunendlichen Zahlen».....	10:	69.
FATIGATI, Recherches sur les réactions chimiques dans le champ du microscope.....	9:	1.
* FLINK, Undersökning af diopsidvarieteter från Nordmarken.....	2:	29.
* —, Om Rodonit från Pajsberg och Långban.....	6:	159.
* —, Om Schefferit från Långban och Pajsberg.....	10:	41.
FRISTEDT, Reseberättelse.....	1:	1.
—, Om Bohusläns spongiör.....	2:	1.
GYLDÉN ref. SHDANOW, Om den Faye-Möllerska kometens intermediära bana.....	3:	1.
— ref. BOHLIN, Om den tredje Saturnmånens, Thetys', banelementer.....	4:	1.
* —, Om intermediära banor.....	6: 1, 17:	
— ref. CHARLIER, Om integrationen af differentialeqvationerna för den intermediära banan.....	9:	2.
— ref. HARZER, Un cas spécial du problème des trois corps.....	10:	1.
HAMBERG, A., Hydrografisk-kemiska iakttagelser under expeditionen till Grönland 1883. II.....	2:	1.
* HAMBERG, P., Om ölets alkoholer.....	6:	1, 101.
* HAMMARGREN, Om Horsgökens bråkande ljud.....	1:	49.
HARZER, Un cas spécial du problème des trois corps.....	10:	1.
HAUPT, Über die Anatomie der Stämme und der unterirdischen Ausläufer.....	2:	2.
HELLBOM, Reseberättelse.....	9:	1.
HENNING, Reseberättelse.....	1:	1.
* —, Bidrag till Norges svampflora.....	5:	49.
* HILDEBRANDSSON och CHARLIER, Observationer på stjernfallen den 27 November 1885.....	10:	19.
* HJELTSTRÖM, Felkällor vid nederbördsmätning.....	8:	33.
VAN T'HOFF, Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous.....	8:	1.
* HOLM, Förteckning på meteoriter.....	2:	23.
—, Om Vettern och Visingsö-formationen.....	7:	2.
* IJELSTRÖM, Polyarsenit från Sjögrufvan.....	7:	257.
* ISBERG, Bestämning af jerlträdars elasticitetsgräns och absoluta hållfasthet.....	7:	143.
* JOHANSON, Om svampsläktet Taphrina.....	1:	29.
JÖNSSON och WAHLSTEDT, Svanska foderväxter.....	6:	2.
* KAHLMETER, Om temperaturens inflytande på den elektromotoriska kraften.....	7:	83.
LAGERHEIM, Reseberättelse.....	1:	1.
* —, Bidrag till Amerikas Desmidié-flora.....	7:	225.
* —, Codiolum polyrhizum.....	8:	21.

LARSSÉN, Berättelse om en utförd longitudbestämning mellan Stockholm och Göteborg.....	8:	1.
LECHE, Über die Säugethiergattung Galeopithecus.....	5:	1
LINDHAGEN och EDLUND, Utlåtande i fråga om ändringar i grunderna för mått och vikt efter det metrisk systemet.....	2:	1.
— och MITTAG-LEFFLER, Utlåtande rörande lärarnes vid elementarläroverken Enke- och Pupill-kassa.....	8:	1.
LINDSTRÖM och THORELL, On a silurian Scorpion from Gotland.....	2:	1.
*—, Förteckning öfver Gotlands siluriska Crustaceer.....	6: 1,	37.
— ref. BRÖGGER, Das Hypostom bei Asaphiden.....	6:	1.
— ref. LUNDGREN, On a Insceramus from Queensland.....	6:	1.
LOVÉN, CHR. ref. TIGERSTEDT och SANTESSON, Über die Filtration in ihrer Bedeutung für die Transsudationsprocesse im Thierkörper.....	9:	2.
LOVÉN, S., ref. AURIVILLIUS, WIRÉN och FRISTEDT, Reseberättelser....	1:	1.
—, Om Echinoideer i Drottning LOVISA ULRIKAS museum på Drottningholm.....	1:	1.
LUNDGREN, On a Insceramus from Queensland.....	6:	1.
LÖNNROTH, Reseberättelse.....	7:	1.
*MALM, Om SOWERBY's hval.....	5:	121.
MALMSTEN, Tal-teoretiska undersökningar.....	4:	1.
*MEBIUS, Undersökning öfver elektriska gnistan i vätskor.....	6:	133.
MITTAG-LEFFLER ref. ENESTRÖM, Anteckningar om matematikern PETRUS DE DACIA.....	3:	1; 8: 2.
— och LINDHAGEN, Utlåtande rörande lärarnes vid elementarläroverken Enke- och Pupill-kassa.....	8:	1.
— ref. CANTOR, Über die actualunendlichen Zahlen.....	10:	1.
*MORTON, Kristallografisk undersökning af jordartmetallens föreningar.....	6:	189.
NATHORST, Nouvelles observations sur les traces d'animaux, décrits comme algues fossiles.....	7:	2.
*—, Om kambriska pyramidalstenar.....	10:	5.
NEUMAN, Reseberättelse.....	3:	1.
*—, Bidrag till kännedomen af södra Norrlands flora.....	3:	29.
NILSON och PETTERSSON, Nouvelle méthode pour déterminer la densité de vapeur.....	7:	2.
— ref. FATIGATI, Recherches sur les réactions chimiques dans le champ du microscope.....	9:	2
NORDENSKIÖLD, Om Grönlands inlandsis.....	1:	1.
— ref. A. HAMBERG, Hydrografisk-kemiska iakttagelser under expeditionen till Grönland 1883. II.....	2:	1.
— ref. FLINK, Om diopsidvarieteteter från Nordmarken.....	2:	2.
— ref. HOLM, Förteckning öfver meteoriter.....	2:	2.
— ref. ÖBERG, om några mineraliers specifika värme.....	8:	1.
*NORDSTEDT, Desmidier från Grönland.....	3:	5.
*OLBERS, Om fruktväggens byggnad.....	5:	95.
PETTERSSON och NILSON, Nouvelle méthode pour déterminer la densité de vapeur.....	7:	2.
*RAMSAY, Om milaritens förhållande vid upphettning.....	9:	29.
RETZIUS ref. CARLSON, Untersuchungen über Gliedermassenreste bei Schlangen.....	10:	1.
RUBENSON ref. VAN T'HOFF, Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous.....	8:	1.
— ref. HILDEBRANDSSON och CHARLIER, Observationer på stjernfallen den 27 Nov. 1885.....	10:	1.
*RYDBERG, Mättningskapacitet och atomvikt.....	7:	69.
—, Die Gesetze der Atomgewichtszahlen.....	10:	2.
SANTESSON och TIGERSTEDT, Über die Filtration in ihrer Bedeutung für die Transsudationsprocesse im Thierkörper.....	6:	2.
SHDANOW, Om den Faye-Möllerska kometens intermediära bana.....	3:	1.
SMITT ref. RIEBECK, Etnografisk forskningsresa i Asien och Afrika....	1:	1.
— ref. HAMMARGREN, Om horsgökens bråkande ljud.....	1:	2.
—, Om Riksmusei Salmonider.....	2:	1.

SMITT, Om en ornithologisk kongress i Wien.....	6:	1.
*SUNDBERG, Transversalsvängningar hos en kristallinisk skifva.....	5:	77.
*SÖDRERBAUM, Om dubbeloxalater af platina.....	10:	25.
*THEORIN, Några växtmikrokemiska anteckningar.....	5:	29.
THORELL och LINDSTRÖM, Om a silurian Scorpion from Gotland.....	2:	1.
TIGERSTEDT och SANTESSON, Über die Filtration in ihrer Bedeutung für die Transsudationsprocesse im Thierkörper.....	6:	2.
TISELIUS, Reseberättelse.....	3:	1.
TORELL, Om en geologisk öfversigtskarta öfver Sverige.....	1:	1; 5: 2.
TÖRNEBOHM ref. FLINK, Om Schefferit från Långban och Pajsberg.....	10:	1.
WAHLSTEDT och JÖNSSON, Svenska foderväxter.....	6:	2.
WARMING ref. HAUPT, Über die Anatomie der Stämme und der unterirdischen Ausläufer.....	2:	2.
— ref. NEUMAN och TISELIUS, Reseberättelser.....	5:	1.
— ref. OLBERS, Om fruktväggens byggnad.....	5:	1.
*WEIBULL, Om olivingruppens mineral.....	2:	3.
*WIDMAN, Om kumenylakrylsyrans framställning och nitring.....	7:	25.
*—, Om kumenylakrylsyrans ortoderivat.....	7:	35.
*—, Om kumenylakrylsyrans metaderivat.....	7:	53.
*—, Derivat af kumenylakrylsyra.....	7:	61.
WILLE, Reseberättelse.....	5:	1.
—, Bidrag till Algeras physiologiska anatomi.....	6:	2.
—, Om den physiologiske Vævsystems Udviklingshistorie hos nogle Alger.....	7:	1.
WIRÉN, Reseberättelse.....	1:	1.
—, Om cirkulations- och digestionsorganen hos Annelider.....	2:	1.
—, Hæmatocleptes Terebellidis.....	9:	2.
WITTRÖCK ref. JÖNSSON och WAHLSTEDT, Svenska foderväxter.....	6:	2.
— ref. ALMQVIST, Reseberättelse.....	6:	2.
— ref. LÖNNROTH, Reseberättelse.....	7:	1.
— ref. BOLDT, Om Sibiriens chlorophyllophyceer.....	7:	1.
— ref. WILLE, Om den physiologiske Vævsystems Udviklingshistorie hos nogle Alger.....	7:	1.
— ref. LAGERHEIM, Bidrag till Amerikas Desmidieflora.....	7:	1.
*—, Om könsfördelningen hos Acer-arter.....	8:	1, 3.
— ref. LAGERHEIM, Codiolum polyrhizum.....	8:	1.
*ÖBERG, Om några mineraliers specifika värme.....	8:	43.

Iridierad platinatråd öfverlemnad från Franska Regeringen.....	9:	1.
*Sekreterarens årsberättelse.....	4:	15.
Hr Friheite Fock väljes till Præses.....	4:	1.
Hr TROILIUS nedlägger præsidium.....	4:	1.
Med döden afgånge ledamöter: ANJOU, 1: 1; VON SIEBOLD, 4: 1; PANNUM, HENLE, 5: 1; EKELUND; HJ. HOLMGREN, TRESKA, MILNE-EDWARDS, 7: 1; SWARTZ, 10: 1.		
Invalde ledamöter: WARMING, 1: 2; NATHORST, 3: 1; ROSENBUSCH, 3: 2; HAMMARSKJÖLD, 4: 1; VON PETENKOFER, VON BRÜCKE, 9: 2; THURSTON, MILNE-EDWARDS, GEGENBAUR 10: 2.		
LETTERSTEDTSKA stipendiet, ARRHENIUS.....	10:	2.
LETTERSTEDTSKA författarpriset, LINDSTRÖM.....	10:	71.
LETTERSTEDTSKA öfversättningspriset, SMITT.....	10:	71.
LETTERSTEDTSKA anslaget för undersökningar, LINDSTRÖM.....	10:	71.
FERNERSKA belöningen, PHRAGMÉN.....	3:	2.
LINDBOMSKA belöningen, ARRHENIUS och MEBIUS.....	3:	2.
FLORMANSKA belöningen, WESTLING och CARLSON.....	3:	2.

WALLMARKSKA belöningen, DUNÉR och CLAËSSON .....	10: 2.
Reseunderstöd: NATHORST, GRÖNVALL, APPELLÖF, JOHANSSON, WIRÉN...	3: 2, 3.
Uppmuntran för instrumentmakare: P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN	3: 3.
Skänker till biblioteket: 1: 2, 28, 48, 51; 2: 2, 10, 22; 3: 3, 4, 14, 28; 4: 2, 39, 46; 5: 2, 14, 76, 120, 154; 6: 3, 4, 100, 120; 7: 2, 3, 4, 34; 8: 2, 32, 42, 71; 9: 2, 3, 4, 20, 28; 10: 3, 4, 18.	
Tillägg och rättelse.....	10: 71.

---



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 1.

Onsdagen den 14 Januari.

Tillkännagafs att Akademiens ledamot f. d. Statsrådet, Biskopen LARS ANTON ANJOU med döden afgått.

Berättelser om resor, som under det sistlidna året blifvit med understöd af Akademien utförda, hade afgifvits af Doçenten C. AURIVILLIUS samt Filos. Kandidaterna A. WIRÉN och K. FRISTEDT, som vid Kristinebergs zoologiska station utfört zoologiska undersökningar, äfvensom af Filos. Kandidaten E. HENNING och Studeranden G. LAGERHEIM, som idkat botaniska studier, den förra i Herjedalen och den senare i Bohuslän.

Hr S. LOVÉN dels redogjorde för innehållet af de tre första af dessa reseberättelser, och dels lemnade en öfversigt af sina undersökningar öfver de af LINNÉ beskrifna arterna af Echinoideer och de ännu återstående original exemplaren af dem, hvilka härstamma från Drottning LOVISA ULRIKAS museum på Drottningholm och sedan århundradets början förvaras i universitetsmuseet i Upsala.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD meddelade sina iakttagelser om Grönlands inlandsis och särskildt om det stoft, kryokonit, som anträffats å densamma.

Hr TORELL förevisade och förklarade den af Sveriges geologiska undersökning nyligen utgifna geologiska öfversigtskarta, äfvensom en handritad sådan öfver södra och mellersta Sverige.

Hr SMITT redogjorde för en af Doktor EMIL RIEBECK utförd etnografisk forskningsresa i Asien och Afrika samt före-

drog en uppsats af Prosten HAMMARGREN om Horsgökens bråkande ljud\*.

Hr WITTRÖCK gaf en öfversigt af Kandidaten HENNINGS och Studeranden LAGERHEIMS ofvannämnda reseberättelser, samt inlemnade och refererade en afhandling af Filos. Kandidaten C. J. JOHANSSON om Taphrina FR. och dithörande svenska arter\*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »New and imperfectly known Isopoda» af Docenten C. BOVALLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Om vätesuperoxidens inverkan på jordarter», af Prof. P. T. CLEVE\*; 3:o) »Om samariums föreningar», af densamme\*; 4:o) »Nya undersökningar öfver Didymys föreningar», af densamme\*.

Genom anställt val kallades till utländsk ledamot af Akademien Professorn i Botanik vid Stockholms Högskola EUGEN WARMING.

Följande skänker anmäldes:

### **Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från Meteorologiska Observatorium i Upsala.*

Bulletin mensuel, Vol. 15.

*Från École Polytechnique i Delft.*

Annales, Livr. 1. Leide 1884. 4:o.

*Från Storbritanniska Regeringen.*

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, 1873—1876: Zoology, Vol. 9—10.

*Från Royal Institution i London.*

Proceedings, N:o 77.

*Från Natural History & Philosophical Society i Belfast.*

Report and Proceedings, 1883/1884.

(Forts. å sid. 28.)



Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 97. Om vätesuperoxidens inverkan på jordarter.

Af P. T. CLEVE.

[Meddeladt den 14 Januari 1885.]

Talrika försök hafva utförts för att med tillhjälp af vätesuperoxid erhålla superoxider af metaller. Till de nyare undersökningarne på detta område höra SCHÖNES<sup>1)</sup> öfver vätesuperoxidens inverkan på alkalier och alkaliska jordarter. Så väl kali som natron gifva med vätesuperoxid kristalliserande föreningar af formeln:



Föreningarne af den senare formeln sönderdelas mycket lätt, till och med frivilligt, hvarunder de färgas gula, hvilket tyckes bero på bildandet af tetraoxider  $R_2O_4$ .

Äfven barium och kalcium förhålla sig på enahanda sätt, d. v. s. gifva dioxiden  $RO_2$  och föreningar af dessa med vätesuperoxid  $RH_4O_6$  (oafsedt vattenhalten).

De tvåatomiga metallerna beryllium, magnesium, zink, kadmium och mangan hafva i afseende på oxidernas förhållande till vätesuperoxid blifvit nyligen undersökta af HAAS<sup>2)</sup>. Dels genom att behandla hydraten med vätesuperoxid och dels genom att med ammoniak fälla de med vätesuperoxid blandade salternas lösningar erhöill han hydratiska fällningar, hvilkas halt af superoxidsyre visade sig något föränderlig. Magnesiumfällningens

<sup>1)</sup> Ann. d. Chem. Bd 192, 257 och 193, 241.

<sup>2)</sup> Ber. d. D. Ch. Ges. XVII, 2249.

syrehalt motsvarade någorlunda formeln  $Mg_3O_6$ . Zink-, kadmium- och manganfällningarne lemnade siffror som häntyda på en sammansättning emellan formlerna  $R_2O_3$  och  $RO_2$ . Berylljorden gaf ingen superoxid, hvilken uppgift jag är i tillfälle att bekräfta.

Öfver kopparns superoxid, redan af THÉNARD upptäckt, har KRÜSS<sup>1)</sup> nyligen offentliggjort en undersökning. Han erhöll genom inverkan af vätesuperoxid på kopparoxidhydrat en superoxid af sammansättningen  $CuO_2$ ,  $H_2O$ . Häraf synes det sannolikt att de af HAAS erhållna superoxidernas sammansättning troligen motsvarar formeln  $RO_2$ .

Borsyrans förhållande till bariumsuperoxid har blifvit undersökt af ETARD<sup>2)</sup>, som erhållit ett bariumsalt  $BaB_2O_5 + 3H_2O$ , hvori han antager tillvaron af en perborsyra  $B_2O_4$ , ehuru väl intet bevis förefinnes, att syret verkligen är förenadt med bor och ej med barium, hvilket ju är en möjlighet. Med didymoxidhydrat ger vätesuperoxid enligt BRAUNER<sup>3)</sup> en superoxid, som efter torkning skall hafva sammansättningen  $Di_2O_5 + 3H_2O$ . Hvarken järnoxid eller lerjord gifva enligt mina försök med vätesuperoxid några superoxider.

Af de fyrvärdiga oxiderna har titansyran blifvit undersökt i afseende på förhållandet till vätesuperoxid. Enligt SCHÖNN<sup>4)</sup> antager titansyrehydrat genom inverkan af vätesuperoxid en intensiv rödgul färg, som beror på bildandet af en superoxid och kan tjena som ett känsligt prof på titan. De senaste undersökningarne af WELLER<sup>5)</sup> och PICCINI<sup>6)</sup> tyckas gifva vid handen att superoxiden antagligen har sammansättningen  $TiO_3$ .

Uranylacetat och nitrat gifva enligt FAIRLEY<sup>7)</sup> med vätesuperoxid gula fällningar af sammansättningen  $UO_4 + 6H_2O$ . Under vissa förhållanden kan föreningen erhållas vattenfri och

1) Ber. d. D. Ch. Ges. XVII, 2593.

2) Compt. rend. XCI, 931.

3) Monatsheft für Ch. III, 15.

4) Zeitschr. f. anal. Ch. 9, 41.

5) Ber. d. D. Chem. Ges. XV, 2599.

6) Reale Accadem. dei Lincei 1881—82.

7) Chem. Soc. J. 1877, 1, 127.

kristallinisk. Sammansättningen af en motsvarande natriumförening  $2\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{UO}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$  och andra dermed analoga salter gör troligt, att oxiden  $\text{UO}_4$  sannolikt är en saltartad oxid eller  $2\text{UO}_3$ ,  $\text{UO}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ .

Den sedan gammalt kända, blåa och i eter lösliga förening, som uppstår vid inverkan af vätesuperoxid på kromsyra, synes enligt nya undersökningar af MOISSAN hafva sammansättningen  $\text{CrO}_5\text{H}_2$  <sup>1)</sup>.

Äfven af molybden och volfram tyckas högre syror än molybden- och volframsyrorna bildas vid inverkan af vätesuperoxid. Enligt ett förelöpande meddelande af BAERWALD <sup>2)</sup> ger vätesuperoxid med ammoniummolybdat citrongula kristaller af ett ammoniumsalt, som att döma af den anförda analysen synes innehålla blott en mol.  $\text{H}_2\text{O}_2$  eller en at. O på 6 mol.  $\text{MO}_3$ .

Följande försök ha blifvit utförda för att finna om man med tillhjälp af vätesuperoxid skulle kunna erhålla superoxider, hvilkas sammansättning kunde lemna stöd för kännedomen om jordartmetallernas högsta atomvärden. Till alla nedan anförda försök har jag använt en vätesuperoxid af ungefär 2 vigtsprocent  $\text{H}_2\text{O}_2$ , hvilken erhållits från TROMMSDORFFS fabrik. Fabrikkatet visade sig vid pröfning ganska rent och tillfredsställande. Till försöken användes vanligen lösningar af sulfaten, stundom nitraten, som blandades med ett stort öfverskott af vätesuperoxid, hvarefter ammoniak, nyss förut destillerad öfver bariumhydrat, tillsattes. I alla fall uppstodo hydratlika fällningar, som efter en stund afgåfvo syrgas i riklig mängd. Endast med toriumsulfat erhöles fällning omedelbart vid tillsats af vätesuperoxid, hvarför denna produkt särskildt äfven underkastades analys. I alla fall liknade fällningarne till utseendet fullkomligt de vanliga oxidhydraten, blott ceriumföreningen hade en intensiv orangeröd färg, men gaf märkvärdigt nog med syror en alldeles färglös vätska, innehållande cero- ej cerisalt, hvilket väl bör tillskrifvas den vid preparatets lösning bildade väte-

<sup>1)</sup> C. R. 97, 96.

<sup>2)</sup> Ber. d. D. Ch. Ges. 17, 1206.

superoxidens reducerande inverkan på cerisalt, som väl i första hand borde uppstå. Samtliga fällningarne analyserades i fuktigt tillstånd, sedan de först genom dekantering blifvit fullständigt uttvättade. Analysen utfördes derigenom att en viss kvantitet af fällningen, uppslammad i vatten, medelst en pipett afmättes samt användes till prof på oxidhalt, och en annan del, på samma sätt afmätt, användes till bestämning af syrehalt. Vid en del försök blandades fällningen med utspädd svafvelsyra, och lösningen, som innehöll  $H_2O_2$ , titrerades med kameleon. Till alla försöken användes samma kameleonlösning af titre 100 cc = 0,939 gram Fe. I andra fall blandades hydratet med ett öfverskott af ammoniumferrosulfat och svafvelsyra, hvarefter medelst kameleon den icke oxiderade mängden af ferrosalt bestämdes. Bägge metoderna använda på vätesuperoxid gåfvo samma värden. Dessutom bestämdes halten af svafvelsyra i de preparat, hvilka blifvit framställda af sulfat. Vid några tillfällen bestämdes oxidmängden genom fällning med oxalsyra af de lösningar, som voro kvar efter titrering på syre. Efter oxalatets glödgnung löstes oxiden i salpetersyra och fäldes ånyo med oxalsyra, för att de små mängder af järn eller mangan, som medföljde de första fällningarne, måtte aflägsnas.

Samtliga preparaten torkades öfver kali och svafvelsyra samt underkastades derefter analys. Dervid bestämdes syrehalten genom den senare metoden, lösning af oxiden i en lösning af en känd mängd ammoniumferrosulfat och svafvelsyra samt titrering med kameleon. För bestämmande af vatten och kolsyra, som upptagits under tvättningen och torkningen, upphettades oxiden blandad med kaliumdikromat i en ström af torr luft. Gaserna leddes, såsom vid organiska elementaranalyser, genom vägda rör innehållande klorkalcium och kalihydrat. Dessa bestämningar äro emellertid icke tillförlitliga, enär preparaten, såsom jag sedermera funnit, innehöllo salpetersyra, sannolikt bildad genom vätesuperoxidens eller jordartsuperoxidernas oxiderande inverkan på ammoniak, som tyckes envist kvarhållas af de geléartade fällningarne, oaktadt dessa ej hade minsta lukt af ammoniak. Zir-

koniumsuperoxiden, som bereddades af rent sulfat och vätesuperoxid genom fällning med ammoniak, afgaf vid upphettning i en luftström en betydlig mängd gula ångor, och att dessa icke bildades genom oxidation af luftens qväfve visade sig deraf att zirkonsuperoxiden, då den upphettades med surt kaliumsulfat, äfvenledes afgaf röda ångor och salpetersyra. Äfven didym-superoxiden afgaf röda ångor. Af denna anledning anser jag mina bestämningar af vatten- och kolsyrehalten värdelösa, hvarför jag icke anför dem i det följande.

Jordarterna tillhöra, som bekant, flera olika grupper oxider. Berylljorden är en monoxid. Zirkon- och torjord samt cerioxiden äro dioxider; de öfriga, nämligen de bättre bekanta af dem, äro sesquioxider. Deras förhållande till vätesuperoxiden anføres här i den ordning, som bestämmes af oxidformlerna. Redan i det föregående har jag anført att berylljordens hydrat icke oxideras af vätesuperoxid, hvarför jag i det följande kommer att först behandla sesquioxiderna och sedan dioxiderna.

1. *Yttriumsperoxid*. En utspädd och neutral lösning af rent yttriumsulfat ( $Y = 89$ ) blandades med ett stort öfverskott af vätesuperoxid, hvarefter ammoniak tillsattes. En volyminös hvit fällning erhöles, hvilken efter några minuter afgaf en stor mängd syrgasblåsor. Den uttvättades genom dekantering med vatten.

#### A. Fuktig fällning.

En kvantitet af den i vatten uppslammade fällningen löstes i utspädd svafvelsyra och lösningen titrerades med kameleon, hvarefter den i lösningen kvarvarande ytterjorden bestämdes.

Emot 0,6266 gr.  $Y_2O_3$  svarade 51 cc kameleon eller 0,0684 gr. O.

#### B. Torkad fällning.

0,3515 gr. gaf 0,0208 gr.  $BaSO_4$  och 0,2261 gr.  $Y_2O_3$ .

0,392 gr. löstes i den med svafvelsyra försatta lösningen af 2,5427 gr.  $(NH_4)_2Fe_2SO_4 + 6H_2O$ . Till titrering erfordrades 21,4 cc kameleon.

Beräknas dessa försök på 100 gr.  $Y_2O_3$  erhålles:

	A	B
$Y_2O_3$	100	100
O	10,92	9,19
$SO_3$	3,16.	

En at. syre för 100  $Y_2O_3$  är 7,08, hvadan formeln  $Y_4O_9$  fordrar 10,62 syre.

2. *Lantansuperoxid*. Preparatet framställes af lantan-nitrat på samma sätt som yttriumföreningen, hvilken den liknade.

A. Fuktig fällning.

En kvantitet löstes med 4,4052 gr.  $(NH_4)_2Fe_2SO_4 + 6H_2O$  i svafvelsyrehaltigt vatten och titrerades med kameleon, hvartill erfordrades 9,3 cc. Lösningen gaf sedan 1,0172 gr.  $La_2O_3$ .

Till ett annat prof, som gaf 1,0737 gr.  $La_2O_3$ , togs 4,1114 gr.  $(NH_4)_2Fe_2SO_4 + 6H_2O$ . Till titreringen erfordrades 1,4 cc kameleon.

B. Torkad fällning, som förvarats sex veckor öfver svafvelsyra och kali.

0,6099 gr. gaf vid glödning 0,4486 gr.  $La_2O_3$ .

0,4401 gr. och 2,4165 gr. ammoniumferrosulfat fordrade 22 cc kameleon.

Beräknas dessa försök på 100 gr.  $La_2O_3$  erhålles:

	A		B
	1	2	
$La_2O_3$	100	100	100
O	7,74	7,64	6,12.

En at. syre för 100  $La_2O_3$  är 4,94 gr., hvadan formeln  $La_4O_9$  fordrar 7,41 gr. syre.

3. *Didymsuperoxid* beredd af sulfat och bildade en ljusst violett fällning alldeles lik didymhydrat. Preparatet innehöll icke svafvelsyra.

A. Fuktig, nyss uttvättad fällning.

Ett prof löstes i utspädd svafvelsyra och titrerades med kameleon, hvartill erfordrades 19,4 cc. Samma prof gaf 0,3573 gr.  $Di_2O_3$ .

## B. Torkad fällning.

0,4191 gr. löstes med 1,7156 gr. am.-ferrosulfat och titrerades med 12 cc kameleon.

0,4850 gr. gaf 0,3609 gr.  $\text{Di}_2\text{O}_3$ .

Beräknade på 100 gr.  $\text{Di}_2\text{O}_3$  gifva dessa försök:

	A	B
$\text{Di}_2\text{O}_3$	100	100
O	7,28	6,06.

En at. syre för 100 gr.  $\text{Di}_2\text{O}_3$  är 4,82, hvadan formeln  $\text{Di}_4\text{O}_9$  fordrar 7,23 gr. O.

Ett större antal försök komma att i Upsala Vetenskaps-societets Acta anföras i min afhandling »New researches on some compounds of didymium» och får jag hänvisa till denna afhandling. Alla de försök, som der komma att anföras, bekräfta fullständigt ofvan uppgifna resultat.

Redan förut har BRAUNER undersökt den didymsuperoxid, som erhålles genom fällning af didymnitratets med vätesuperoxid blandade lösning med kaustikt kali. Den torkade fällningens halt af  $\text{Di}_2\text{O}_3$  och  $\text{H}_2\text{O}$  bestämdes, hvarefter syrehalten beräknades af förlusten. BRAUNER fann sålunda formeln  $\text{Di}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$  eller proportionen mellan  $\text{Di}_2\text{O}_3$  och O = 100:10,84, hvilket ansenligt afviker från de af mig funna siffrorna. Den didym, som BRAUNER använde till sina försök, var visserligen, såsom synes af den anförda atomvigten, mycket samariumhaltig, men samariumhalten kan ej förklara differenserna, enär samariumoxiden förhåller sig till vätesuperoxid på samma sätt som didymoxiden. Möjligen kunde BRAUNERS superoxid ha varit kolsyrehaltig. Att han till fällningen användt kali i stället för ammoniak kan icke förklara skilnaden, ty enligt mina försök är syrehalten i superoxiden fäld med kali föga högre.

4. *Samariumsuperoxid.* Preparatet framställdes genom fällning af samariumnitrat, blandadt med vätesuperoxid, med kaustikt kali. Fällningen var hvit och alldeles lik samariumhydrat. De närmare detaljerna vid undersökningen kunna icke uppgifvas,

emedan de förkommit, men den fuktiga fällningen, A, gaf vid försöket 0,7818 gr.  $\text{Sm}_2\text{O}_3$  och 0,0513 gr. syre.

B, torkad fällning:

0,7542 gr. löstes med 3,1386 gr. ammoniumferrosulfat i utspädd svafvelsyra och titrerades med 23,3 cc kameleon.

0,7241 gr. gaf vid glödgning 0,5581 gr.  $\text{Sm}_2\text{O}_3$ .

Beräknas dessa försök på 100 gr.  $\text{Sm}_2\text{O}_3$  erhålles:

	A	B
$\text{Sm}_2\text{O}_3$	100	100
O	6,56	5,63.

En at. syre för 100 gr.  $\text{Sm}_2\text{O}_3$  är 4,60, och följaktligen fordrar formeln  $\text{Sm}_4\text{O}_9$  6,90 gr. syre.

5. *Erbiumsuperoxid.* Ur sulfatets med vätesuperoxid blandade lösning erhöles med kaustik ammoniak en vackert rosenröd fällning, alldeles liknande erbiumhydrat.

A. Fuktig fällning.

En kvantitet löstes i svafvelsyrehaltigt vatten och titrerades med kameleon, hvartill åtgick 28 cc. Ur lösningen erhöles 0,4991 gr.  $\text{Er}_2\text{O}_3$ .

B. Torkad fällning.

0,4570 gr. löstes tillsammans med 2,8032 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 29,5 cc kameleon.

0,3723 gr. gaf 0,0066 gr.  $\text{BaSO}_4$  och 0,2700 gr.  $\text{Er}_2\text{O}_3$ .

	A	B
$\text{Er}_2\text{O}_3$	100	100
O	7,52	5,32
$\text{SO}_3$	<u>0,84.</u>	

En at. syre för 100 gr.  $\text{Er}_2\text{O}_3$  är 4,21 gr. och således fordrar formeln  $\text{Er}_4\text{O}_9$  6,31 samt formeln  $\text{Er}_2\text{O}_5$  8,42.

Såsom allmänt resultat framgår af ofvan anförda försök, att jordarterna  $\text{R}_2\text{O}_3$  genom inverkan af vätesuperoxid på hydraten gifva hydrat, i hvilka metall- och syrehalterna motsvara formeln  $\text{R}_4\text{O}_9$ . Erbiumföreningens syrehalt är dock högre och närmar sig den för formeln  $\text{Er}_2\text{O}_5$ . Tager man nu i betraktande att samtliga fällningarne kort efter det de uppstått afgifva ganska



ymniga syregasblåsor och att erbiumföreningens syrehalt är högre än den, som motsvarar formeln  $\text{Er}_4\text{O}_9$ , synes det icke osannolikt att föreningarnes formel är  $\text{R}_2\text{O}_5$ , förutsatt att de uppfattas såsom verkliga oxiders hydrat och ej som blott additiva föreningar af oxidhydrat med vätesuperoxid, för hvilket fällningarnes stora likhet med de vanliga hydraten talar, ehuru väl å andra sidan de vid torkning visat sig ega större beständighet än man i så fall kunnat vänta.

6. *Zirkoniumsuperoxid.* En lösning af rent och neutralt zirkoniumsulfat grumlas icke af vätesuperoxid, men vid tillsats af ammoniak erhåller man en hvit, slemmig fällning, som är tämligen svår att genom dekantering uttvätta, emedan den håller sig länge sväfvande i vätskan. Liksom från de öfriga fällningarne bortgick något syre strax efter utfällningen. Fällningen var fri från svafvelsyra.

A. Fuktig fällning.

En kvantitet gaf 0,094 gr.  $\text{ZiO}_2$  och en lika stor kvantitet löstes i utspädd svafvelsyra och titrerades med 9,2 cc kameleon.

B. Torkad fällning.

1:o. 0,3445 gr. gaf 0,2325 gr.  $\text{ZrO}_2$ .

0,3332 löstes tillsammans med 2,0063 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 13 cc kameleon.

2:o. 0,4688 gr. af en ny beredning gaf 0,328 gr.  $\text{ZrO}_2$ .

0,6163 gr. löstes med 2,2638 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 7 cc kameleon.

Beräknas försöken på 100 gr.  $\text{ZrO}_2$  erhålles:

	A	B	
		1	2
$\text{ZrO}_2$	100	100	100
O	13,12	10,45	8,55.

En at. syre för 100 gr.  $\text{ZrO}_2$  ( $\text{Zr} = 90$ ) är 13,115, hvadan den fuktiga fällningens syrehalt noga motsvarar formeln  $\text{ZrO}_3$ .

7. *Ceriumsuperoxid.* En lösning af cerosulfat, blandad med öfverskott af vätesuperoxid, ger med ammoniak en flockig brun fällning, liknande järnoxidhydrat. Under uttvättningen färgas

den mer orangegul och håller sig länge uppslammad i vätskan. Fällningen löses lätt i utspädd svafvelsyra till en fullkomligt färglös lösning, innehållande cerosalt. Efter torkning är den ett gulbrunt pulver. Preparatet innehöll icke svafvelsyra.

#### A. Fuktig fällning.

Ia. En quantitet gaf 0,1803 gr.  $CeO_2$  och en lika stor quantitet löstes jämte 2,8555 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 25,4 gr. kameleon.

Ib. En quantitet gaf 0,1803 gr.  $CeO_3$  och en lika stor mängd löstes i utspädd svafvelsyra samt titrerades med 10 cc kameleon.

II a. Ett preparat af en ny beredning gaf 0,0862 gr.  $CeO_2$  och en lika stor mängd löstes tillsammans med 1,2229 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 9,8 cc kameleon.

II b. En lika stor mängd, som användes till försök II a, löstes i utspädd svafvelsyra och titrerades med 4,7 cc kameleon.

#### B. Torkad fällning.

I. 0,466 gr. gaf 0,362 gr.  $CeO$ .

0,5874 gr. löstes jämte 2,3706 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 14,5 cc kameleon.

II. 0,8228 gr. gaf 0,6599 gr.  $CeO_2$ .

0,7912 gr. löstes jämte 2,3128 gr. ammoniumferrosulfat och titrerades med 10,2 cc kameleon.

Beräknas dessa försök på 100 gr.  $Ce_2O_3$ , erhålles:

	A				B	
	I a	I b	II a	II b	I	II
$Ce_2O_3$	100	100	100	100	100	100
O	14,08	7,80	13,71	7,67	6,65	5,54

En at. syre för 100 gr.  $Ce_2O_3$  är 4,878, hvadan  $CeO_3$  fordrar 14,63 gr. O.

Att vid försöken b endast något mer än hälften så mycket syre erhöles måste bero derpå, att vid inverkan af syror på ceriumsuperoxid bildas i första hand  $CeO_2$  och  $H_2O_2$ , hvilka sönderdela hvarandra och gifva ceroxidul och fritt, inaktivt syre:



och



hvidan således hälften af den enligt första reaktionsformeln bildade vätesuperoxiden måste förstöras.

8. *Toriumsuperoxid.* En utspädd och neutral lösning af toriumsulfat ger vid tillsats af vätesuperoxid en snövit, till botten lätt sjunkande fällning, som är ganska fullständig. Efter uttvättning af pipetterades den i vatten uppslammade fällningen och underkastades följande prof:

20 cc blandades med svafvelsyra och titrerades med 10,2 cc kameleon.

20 cc behandlades på samma sätt och erfordrade 10,2 cc.

20 cc löstes i HCl och fälades med  $\text{H}_3\text{N}$ . Efter glödning erhöles 0,1595 gr.  $\text{ThO}_2$

40 cc gaf på samma sätt 0,3191 gr.  $\text{ThO}_2$ .

20 cc löstes i HCl och fälades med  $\text{BaCl}_2$ , då 0,0618 gr.  $\text{BaSO}_4$  erhöles.

40 cc gaf på samma sätt 0,1232 gr.  $\text{BaSO}_4$ .

Beräknas dessa försök på 100 cc erhålles:

$\text{ThO}_2$	—	—	7,975	7,978	—	—
O	0,684	0,684	—	—	—	—
$\text{SO}_3$	—	—	—	—	1,061	1,057

På 100 gr.  $\text{ThO}_2$  blir resultatet:

	Förhållande.	
$\text{ThO}_2$	100	1
$\text{SO}_3$	13,28	0,44
O	8,57	1,4.

Om i stället antages förhållandet 1 : 0,5 : 1,5 blir formeln  $\text{Th}_2\text{O}_7 \cdot \text{SO}_3$ , som fordrar

$\text{ThO}_2$	100
$\text{SO}_3$	15,09
O	9,06.

Antager man svafvelsyran förekomma som neutralt toriumsulfat, kan formeln skrivas  $3\text{ThO}_4 + \text{ThO}_2 \cdot 2\text{SO}_3$ .

Försöket upprepades, men ammoniak tillsattes i öfverskott. Efter uttvättningen visade sig fällningen svafvelsyrefri.

A. Fuktig fällning:

En quantitet löstes i utspädd svafvelsyra och titrerades med 25 cc. kameleon. Den i vätskan befintliga torjorden vägde 0,3778 gr.

B. Torkad fällning.

0,3690 gr. blandades med 4,4365 gr. ammoniumferrosulfat, svafvelsyra tillsattes och derpå 51,2 cc. kameleon.

0,5364 gr. gaf 0,4144 gr.  $\text{ThO}_2$ .

Beräknas dessa försök på 100 gr.  $\text{ThO}_2$ , erhåller man:

	A	B
$\text{ThO}_2$	100	100
O	8,87	7,67.

En atom syre på 100  $\text{ThO}_2$  är 6,04 gr.; hvadan formeln  $\text{Th}_2\text{O}_7$  fordrar 9,06 gr. O.

Egendomligt är att proportionen mellan Th och O var den samma såväl i det svafvelsyrehaltiga som svafvelsyrefria profvet.

Enligt denna undersökning gifver således både zirkonjorden och cerbioxiden, liksom titansyran, med vätesuperoxiden produkter af formeln  $\text{RO}_3$ . Torjorden ger en, äfven efter torkning, högre superoxid  $\text{R}_2\text{O}_7$ .

Här ofvan har blifvit förutsatt att de undersökta preparaten äro superoxider, men man kan naturligtvis ifrågasätta huruvida ej syret förekommer i förening med väte såsom vätesuperoxid, något som ej torde kunna afgöras.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 98. Om samariums föreningar.

Af P. T. CLEVE.

[Meddeladt den 14 Januari 1885.]

Sedan jag hade äran till Kongl. Vet.-Akademien inlemna min förra uppsats om samarium har jag fortsatt undersökningarne öfver denna metall, för att närmare lära känna dess natur och får här i sammanträngd form anföra de resultat jag erhållit.

*Oxiden*,  $\text{Sm}_2\text{O}_3$ , har eg. v. 8,347. Den reduceras icke genom glödning i vätgas och oxideras icke genom upphettning i syrgas.

*Superoxid*,  $\text{Sm}_4\text{O}_9$ ? ( $\text{Sm}_2\text{O}_5$ ?), erhölls genom tillsats af ammoniak till en blandning af ett samariumsalt och vätesuperoxid, som en hvit fällning alldeles lik samariumhydrat. Den löses i utspädda syror under bildande af vätesuperoxid. Vid torkning förlorar den syre, ehuru långsamt.

*Svafvelsamarium* kunde ej erhållas genom glödning af oxiden i en ström af vätgas, mättad med kolsvafleångor.

*Fluoriden*,  $2\text{SmFl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , är en i syror knapt löslig geléartad fällning, som vid upphettning förändras till ett fint hvitt pulver.

*Kloriden*,  $\text{SmCl}_3$ ,  $6\text{H}_2\text{O}$ . — Eg. v. 2,383.

*Oxikloriden*,  $\text{SmOCl}$ , erhålles genom upphettning af oxiden i klogas. Under eldfenomen och stark volymförökning erhålles ett hvitt pulver af eg. v. 7,017.

*Bromiden*,  $\text{SmBr}_3, 6\text{H}_2\text{O}$ , är högligen deliquescent och bildar stora topasgula kristaller af eg. v. 2,971.

*Kloroplatinatet*,  $\text{SmPtCl}_7, 10\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,712.

*Kloroauratet*,  $\text{SmAuCl}_6, 10\text{H}_2\text{O}$ , bildar stora och praktfulla rombiska taflor, som äro deliquescenta. Eg. v. 2,742.

*Bromoauratet*,  $\text{SmAuBr}_6, 10\text{H}_2\text{O}$ , liknar klorföreningen, men är mörkt brun. Eg. v. 3,390.

*Ferrocyanur af samarium och kalium*,  $\text{SmKFe}_6\text{CN}(+5\text{H}_2\text{O}?)$ , är en amorf, smutsgul och finkornig fällning, som erhålles af gult blodlutsalt och samariumsalter.

*Platinacyanur af samarium*,  $\text{Sm}_2\text{Pt}_3(\text{CN})_{12}, 18\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,744.

*Sulfocyanatet*,  $\text{Sm}(\text{CNS})_3, 6\text{H}_2\text{O}$ , bildar deliquescenta ljusgula nålar, som med cyanqvicksilfverger ett i nålar kristalliserande dubbelsalt,  $\text{Sm}(\text{CNS})_3 + 3\text{Hg}(\text{CN})_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , hvars eg. v. är 2,745.

*Nitratet*,  $\text{Sm}_3\text{NO}_3, 6\text{H}_2\text{O}$ , bildar en strålig kristallmassa eller väl utbildade gula kristaller. Eg. v. 2,375.

*Jodatet*,  $\text{Sm}_3\text{IO}_3, 6\text{H}_2\text{O}$  (eller  $2\text{H}_2\text{O}$ , tork. vid  $100^\circ$ ), är en amorf och hvitaktig fällning.

*Perjodatet*,  $\text{SmIO}_5, 4\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af fri öfverjodsyra och samariumnitrat eller acetat i form af en amorf fällning, som snart förändras till små prismatiska kristaller af eg. v. 3,793.

*Sulfatet*. Det vattenfria saltet  $\text{Sm}_2\text{SO}_4$  är ett hvitt pulver af eg. v. 3,898. Det kristalliserade, som håller  $8\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,930.

*Samariumammoniumsulfat*,  $\text{Sm}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,675. Vattenfritt salt har eg. v. 3,191.

*Samariumnatriumsulfat*,  $\text{SmNa}_2\text{SO}_4, (?) 2\text{H}_2\text{O}$ , bildar ett svårlösligt pulver af otydliga kristaller.

*Samariumhyposulfat* bildar ljusgula, ytterst lättlösliga nålar.

*Samariumselenat*,  $\text{Sm}_2\text{SeO}_4, 8\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 3,327. Vid omkring  $10^\circ$  erhålles ett i nålar kristalliserande selenat,  $\text{Sm}_2\text{SeO}_4, 12\text{H}_2\text{O}$ , af eg. v. 3,01. Vattenfritt selenat har eg. v. 4,077.

*Samariumkaliumselenat*,  $\text{SmK}_2\text{SeO}_4, 3\text{H}_2\text{O}$ , bildar lättlösliga skorpor af tätt packade nålar; eg. v. 3,553. Det vattenfria saltet har eg. v. 4,113.

*Samariumammoniumselenat*,  $\text{SmNH}_4\text{SeO}_4, 3\text{H}_2\text{O}$ , liknar kaliumsaltet. Eg. v. 3,266. Det vattenfria saltet har eg. v. 3,805.

*Samariumsulfid*,  $\text{Sm}_2\text{SO}_3, 3\text{H}_2\text{O}$ , erhålles vid upphettning af en lösning af samariumoxid i svafvelsyrlighetsvatten. Saltet, som förlorar vid  $100^\circ$  en mol.  $\text{H}_2\text{O}$ , är ett hvitt amorf pulver.

*Samariumselenit*. Det neutrala saltet tyckes ej finnas, ty af neutralt natriumselenit och samariumsalter erhåller man en amorf fällning, som utgöres af basiska salter. Analysen af ett sådant, vid  $100^\circ$  torkadt, basiskt salt gaf formeln  $3\text{Sm}_2\text{O}_3, 8\text{SeO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$ . Det sura saltet,  $\text{Sm}_2\text{O}_3, 4\text{SeO}_2, 5\text{H}_2\text{O}$ , har jag redan förut beskrifvit.

*Samariumkarbonat*,  $\text{Sm}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , är ett gulhvitt kristalliniskt pulver, som erhölles genom inverkan af kolsyra på samariumhydrat, uppslammadt i vatten. Saltet förlorar 1 mol.  $\text{H}_2\text{O}$  vid torkning vid  $100^\circ$ .

*Samariumkaliumkarbonat*,  $\text{SmK}_2\text{CO}_3, 6\text{H}_2\text{O}$ , erhålles genom fällning af samariumsalter med ett öfverskott af surt kaliumkarbonat. Den i början volymnös och amorf fällningen sjunker snart tillhopa till ett af glittrande fjäll sammansatt pulver.

*Samariumammoniumkarbonat*,  $\text{SmNH}_4\text{CO}_3, 2\text{H}_2\text{O}$ , erhålles i form af ett tungt gulhvitt pulver, sammansatt af mikroskopiska kulor, om samariumnitrat fälles med ammoniumkarbonat och fällningen lemnas i beröring med ett öfverskott af det senare saltet.

*Samariumnatriumkarbonat*,  $\text{SmNa}_2\text{CO}_3, 8\text{H}_2\text{O}$ , bildar ett gulhvitt tungt pulver, som är tydligt kristalliniskt. Saltet erhölles af samariumnitrat och ett stort öfverskott af natriumkarbonat. Saltet förlorar 6 mol.  $\text{H}_2\text{O}$  genom torkning vid  $100^\circ$ .

*Samariumborat*,  $\text{SmBO}_3$ , erhölles på torra vägen genom lösning af oxiden i smältande borax samt smältans upphettning under en längre tid vid börjande smältningstemperatur. Genom den så erhållna smältans behandling med saltsyrehaltigt vatten

erhölls boratet isolerad. Det bildar sexsidiga glittrande kristallfjäll, hvilka vid uppvärmning med saltsyra lätt sönderdelas. Boratets eg. v. är 6,048.

*Samariumortofosfat*,  $\text{SmPO}_4$ , erhölls i vackra och väl utbildade kristaller när samariumoxid löstes i smält natriummetafosfat och glaset en längre tid hölls i smält tillstånd. Saltet isolerades genom smältans behandling med vatten. Det är olösligt i syror, till och med i kokande salpetersyra. Fosfatets eg. v. är 5,828.

Med dinatriumortofosfat ger samariumnitrat en hvit och amorf fällning, som endast med stor svårighet kan uttvättas. Dess sammansättning närmar sig formeln  $\text{SmPO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ .

*Samariumpyrofosfat*,  $\text{SmH}, \text{P}_2\text{O}_7, 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Pyrofosforsyra löser samariumhydrat, och lösningen afsätter inom kort små kompakta korn af tätt sammanfogade kristaller. Saltet förlorar 2 mol.  $\text{H}_2\text{O}$  vid  $100^\circ$ .

*Samariumanhydrometafosfat*,  $\text{Sm}_2\text{O}_3, 5\text{P}_2\text{O}_5$ . Detta salt, som tillhör en ny typ af fosfat, erhölls genom inverkan af smältande metafosforsyra på vattenfritt samariumsulfat. Efter slutad reaktion erhåller man en slagglik massa, ur hvilken, vid behandling med vatten, ett tungt kristallpulver erhålles. Kristallerna synas under mikroskop begränsade af glänsande, väl utbildade ytor. Hvarken vatten eller kokande salpetersyra angriper saltet. Eg. v. 3,487.

*Samariumvanadat*. Af neutrala lösningen af samariumnitrat och natriummetavanadat erhåller man en gulhvīt, amorf fällning, som vid tvättning går genom filtrerpapperet. Det utgöres af samariumortovanadat.

Blandas lösningen af natriumbivanadat och samariumnitrat, erhåller man en fällning af ortovanadat och ur den derifrån skyndsamt filtrerade lösningen stora och väl utbildade kristaller af två slag, nämligen röda och gula.

Det röda saltet,  $\text{Sm}_2\text{O}_3, 5\text{V}_2\text{O}_5, 28\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,524. Det gula saltet,  $\text{Sm}_2\text{O}_3, 5\text{V}_2\text{O}_5, 24\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 2,624.



*Samariummolybdat*,  $\text{Sm}_2\text{3MoO}_4$ , erhöles på torra vägen genom sammansmältning af beräknade mängder molybdensyra och samariumoxid med ett mycket stort öfverskott af koksalt. Saltet erhöles i diamantartadt glänsande, små rombiska dubbelpyramider eller prismer, kombinerade med domer. Kristallerna voro violett färgade af molybdenoxid, men blefvo hvita vid upphettning i luft. Saltet, som ej erhöles i fullt rent tillstånd, hade eg. v. 5,95.

*Samariumnatriummolybdat*,  $\text{SmNa2MoO}_4$ , erhöles på samma gång som nyss beskrifna salt, hvarifrån det kunde skiljas genom slamning med vatten. Dubbelsaltet bildade fina hårformiga kristaller af smutsig violett färg, som dock hastigt försvann vid lindrig upphettning i luft. Det ej fullt rena saltets eg. v. var 5,265.

*Samariummetavolframmat*,  $\text{Sm}_2\text{O}_3$ ,  $12\text{WO}_3$ ,  $35\text{H}_2\text{O}$ , erhöles af bariummetavolframmat och samariumsulfat. Ur den högst koncentrerade lösningen anskjuter saltet i stora och väl utbildade, topasgula kristaller, som vid  $100^\circ$  förlora 25 mol.  $\text{H}_2\text{O}$ . — Eg. v. 3,994.

*Samariumkaliumkromat*,  $\text{SmK2CrO}_4$ ,  $3\text{H}_2\text{O}$ , är ett gult kristalliniskt pulver, som utfälles då lösningar af kaliumkromat och samariumnitrat sammanblandas.

*Samariumformiat*,  $\text{Sm3CHO}_2$ , har eg. v. 3,733.

*Samariumacetat*,  $\text{Sm3C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ,  $4\text{H}_2\text{O}$ , har eg. v. 1,940. Vattenfritt salt har eg. v. 2,208.

*Samariumpropionat*,  $\text{Sm3C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ ,  $3\text{H}_2\text{O}$ , är tämligen lättlösligt och kristalliserar vid frivillig afdunstning i topasgula rombiska taflor af eg. v. 1,786. Det vattenfria saltets eg. v. är 1,894.

*Samariumkaliumoxalat*,  $\text{SmK2C}_2\text{O}_4(?2\text{H}_2\text{O})$ , är en amorf, hvit fällning, som uppstår när samariumsalter fällas med neutralt kaliumoxalat.

*Samariumetylsulfat*,  $\text{Sm}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{3SO}_4$ ,  $9\text{H}_2\text{O}$ , bildar lättlösliga, stora och väl utbildade, svagt gula kristaller af eg. v. 1,879.

*Samariumsuccinat*,  $\text{Sm}_2\text{3C}_2\text{H}_4(\text{CO}_2)_2, 5\text{H}_2\text{O}$ . En lösning af bernstensyra ger med en lösning af samariumacetat ingen fällning vid vanlig temperatur, men vid upphettning uppstår en ymnig hvit mikrokristallinisk fällning, som är mycket svårlöslig i vatten.

*Samariumtartrat*,  $\text{Sm}_2\text{3C}_2\text{H}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_2)_2, 6\text{H}_2\text{O}$ . Vinsyra ger med samariumacetat en ymnig hvit fällning, som vid upphettning blir kornig och kompakt, men ej kristallinisk.

*Samariumcitrat*,  $\text{SmC}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{CO}_2)_3, 6\text{H}_2\text{O}$ . Citronsyra ger med samariumacetat en hvit, amorf fällning, som är löslig i ammoniak.

*Samariumpikrat*,  $\text{Sm3C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{O}, 8\text{H}_2\text{O}$ , erhålles genom upphettning af pikrinsyrelösning med samariumoxid samt afdunstning af lösningen. Vid koncentration öfver svafvelsyra erhåller man förut en tung olja, som vid fortsatt afdunstning öfver svafvelsyra löser sig, hvarefter vackra gula nålar anskjuta. Saltets eg. v. är 1,954.

Den undersökning, af hvars resultat det ofvan anförda är ett sammandrag, kommer att utförligt offentliggöras i Upsala Vetenskaps-Societets Acta.

Ett antal kristalliserande samariumsalter hafva blifvit kristallografiskt undersökta af Docenten HJ. SJÖGREN, som framdeles kommer att offentliggöra resultaten.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 99. Nya undersökningar öfver didyms föreningar.

Af P. T. CLEVE.

[Meddeladt den 14 Januari 1885.]

Genom upptäckten af samarium, som alltid synes åtfölja didym, är det sannolikt att hittills undersökta didymföreningar varit förorenade af samarium, hvarför en ny undersökning öfver didyms föreningar blef nödvändig. Jag får härmed i sammandrag anföra resultaten af mina undersökningar af didym med at. v. 142,3. Den utförliga redogörelsen kommer att offentliggöras i Upsala Vet.-Societets Acta.

*Didymoxid*,  $\text{Di}_2\text{O}_3$ , är ett askgrått pulver af eg. v. 7,179. Mol. vol. 46,2.

*Didymsuperoxid*. Den bruna oxid, som bildas, då didymoxid glödgas vid börjande rödglödning, har upprepade gånger blifvit undersökt och ofta med mycket olika resultat. Under det att MARIGNAC, HERMANN, ZSCHIESCHE i superoxiden funno endast 0,32—0,88 procent syre mer än i oxiden, uppgifva FERRICHS och SMITH en betydande syrehalt motsvarande formeln  $\text{Di}_4\text{O}_9$  (eller  $\text{Di}_2\text{O}_3$  under antagande af formeln  $\text{DiO}$  för oxiden), som fordrar 7,13 procent syre. Vid upprepandet af dessa försök kunde jag ej finna mer än 0,98 procent syre, då superoxiden glödgades i vätgas. BRAUNER fann att den superoxid, som erhöles genom glödning af basiskt didymnitrat i syrgas, vid upphettning till hvitglödning afgaf en syrehalt, motsvarande 9,44 på 100  $\text{Di}_2\text{O}_3$ , hvilket nära öfverensstämmer med formeln  $\text{Di}_2\text{O}_5$ .

Enär BRAUNERS didym hade at. v. 146,6 i st. f. 142,3, måste den hafva innehållit betydliga mängder samarium, som icke på det anförda sättet ger någon superoxid, hvarför formeln måste ange en allt för låg syrehalt hos den rena didymsuperoxiden, förutsatt att BRAUNERS uppgifter äro riktiga.

Till mina försök användes renaste didymoxid, af at. v.  $Di = 142,3$ . Deraf framställes basiskt nitrat, hvilket upphettades i torr syrgas vid börjande glödgningshetta, så länge ångor af undersalpetersyra bortgingo, alldeles efter BRAUNERS uppgifter. Det så erhållna, i värme nästan svarta, efter afsvalning chokoladbruna preparatet glödgades vid hvitglödgningshetta. Vigtsförlusten vid glödgning befanns i tio försök med material af olika beredningar variera mellan 3,31 och 5,02 på 100  $Di_2O_3$ . Glödgningsförlusten var således betydligt lägre än den som BRAUNER erhållit. Skulle nu verkligen glödgningsförlusten utgöras af kemiskt bundet syre, öfverensstämmer den af mig funna syrehalten tämligen med formeln  $DiO_2$ , som fordrar 4,82 syre för 100  $Di_2O_3$ .

Denna formel är emellertid mycket tvifvelaktig, ty vid försök att bestämma syrehalten genom att lösa superoxiden i en blandning af en känd mängd jernoxidulsalt och svafvelsyra, hvar efter mängden af icke oxideradt jernoxidulsalt titrerades med kameleon, erhöles endast 0,74 till 0,90 syre på 100  $Di_2O_3$ .

Såsom i en föregående uppsats blifvit visadt<sup>1)</sup> bildas vid inverkan af vätesuperoxid på didymhydrat en produkt, som innehåller didym och syre i det förhållande, som angifves af formeln  $Di_4O_9$ .

*Didymoxiklorid*,  $DiOCl$ , erhöles genom upphettning af didymoxid i klorgas. Eg. v. 5,751. Mol. vol. 33,6.

*Didymklorid*,  $DiCl_3 + 6H_2O$ , har eg. v. 2,286 och mol. vol. 155,9.

*Didymbromid*,  $DiBr_3 + 6H_2O$ , har eg. v. 2,810 och mol. vol. 174,4.

*Didymbromid-bromzink*,  $DiBr_3 + 3ZnBr_2 + 12H_2O$ . FRIEDRICHS och SMITH uppgifva att didymbromid och bromzink gifva

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad Förh. 1885, N:o 1, sid. 8.

ett i nålar kristalliserande dubbelsalt,  $2\text{DiBr}_3$ ,  $3\text{ZnBr}_2$ ,  $36\text{H}_2\text{O}$ , som vid upphettning till  $150^\circ$  skall förlora allt kristallvatten och lemna en återstod, som vid analys befanns innehålla saltets *hela* bromhalt. Dessa uppgifter föreföllo mig högst osannolika, för att icke säga omöjliga, enär vid upphettning af ett dylikt dubbelsalt bromväte bör bortgå jämte vatten, hvarför jag repeterade deras försök. Jag erhöll vid frivillig afdunstning af de enkla salternas sirapstjocka lösning öfver svafvelsyra stora violetta, ytterst deliquescenta taflo af ofvan angifna formel.

*Didymkloraurat*,  $\text{DiCl}_3 + \text{AuCl}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ , bildar stora och deliquescenta tafvelformigt utbildade kristaller. Eg. v. 2,663. Mol. vol. 274,5.

*Didymbromaurat*,  $\text{DiBr}_3 + \text{AuBr}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ , liknar föregående salt, men är till färgen svartbrunt. Eg. v. 3,304. Mol. vol. 302,1.

*Didymkloroplatinat*,  $\text{DiCl}_3 + \text{PtCl}_4 + 10\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , bildar orange-färgade fyrsidiga prismer af eg. v. 2,689. Mol. vol. 2,88.

*Didymnitrat*,  $\text{Di}_3\text{NO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , bildar en strålig kristallmassa af eg. v. 2,249. Mol. vol. 193,9.

*Didymjodat*,  $\text{Di}_3\text{IO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , är ett ljusst violett, amorf pulver som vid  $100^\circ$  förlorar  $4\text{H}_2\text{O}$ .

*Didymperjodat*,  $\text{DiIO}_5 + 4\text{H}_2\text{O}$ , erhölls genom fällning af ett didymsalt med fri öfverjodsyra. Man erhåller först en amorf och gelatinös fällning, som snart förvandlas till små glänsande prismer. Eg. v. 3,760. Mol. vol. 112.

*Didymsulfat*. 1) vattenfritt  $\text{Di}_2\text{SO}_4$  har eg. v. 3,667 och mol. vol. 156. 2)  $\text{Di}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$  anskjuter vid afdunstning af sulfatets lösning vid en temperatur, som närmar sig  $100^\circ$ . Saltet bildar röda nålar, som mycket hastigt binda vatten vid lägre temperatur, hvilket utan tvifvel är orsaken att saltet af Marignac uppgifves innehålla  $6\text{H}_2\text{O}$ . 3)  $\text{Di}_2\text{SO} + 8\text{H}_2\text{O}$  har eg. v. 2,829 och mol. vol. 253,1.

*Didymkaliumsulfat*,  $2\text{Di}_2\text{SO}_4 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Detta dubbelsalt erhölls genom sammanblandning vid vanlig tempera-

tur af lösningarne af didymacetat och kaliumsulfat (i öfverskott). Det bildar ett tungt, knappt kristalliniskt pulver.

*Didymamoniumsulfat*,  $\text{DiNH}_4\text{2SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ , bildar små, svår-lösliga kristaller. Eg. v. 2,575, mol. vol. 146,6. Det vattenfria saltet har eg. v. 3,080 och mol. vol. 114,3.

*Dedymnselenat*,  $\text{Di}_2\text{3SeO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ , erhålles i form af glän-sande prizmer då lösningen af didymoxid i selensyra afdunstas på vattenbad. Eg. v. 3,681. Mol. v. 218,1.

*Didymkaliumselenat*,  $\text{DiK2SeO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ , anskjuter vid unge-fär  $17^\circ$  i stora och väl utbildade prizmer, som äro ganska lätt-lösliga i vatten. Eg. v. 3,176. Mql. vol. 175,4. Det vattenfria saltets eg. v. = 3,839. Mol. vol. 121,7.

*Didymammoniumselenat*,  $\text{DiNH}_4\text{2SeO}_7 + 5\text{H}_2\text{O}$ , liknar ka-liumsaltet. Eg. v. 2,959. Mol. vol. 181,1.

*Didymsulfid*,  $\text{Di}_2\text{3SO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ . En lösning af didymoxid i svafvelsyrlighet afsätter vid upphettning på vattenbad ett amorft pulver, som utpressadt mellan papper har ofvan angifna formel. Vid  $100^\circ$  förlorar saltet 4 mol.  $\text{H}_2\text{O}$ .

*Didymselenit*. Neutralt didymselenit har jag icke kunnat erhålla, ty den amorfa fällning, som uppstår när man blandar lösningar af neutralt natriumselenit och af ett neutralt didym-salt, är ett basiskt salt. Efter torkning vid  $100^\circ$  befanns denna produkt ega en mot formeln  $3\text{Di}_2\text{O}_3\text{8SeO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$  svarande sammansättning. Vid undersökning af ett nytt prof, som pres-sades mellan papper, erhöles formeln  $3\text{Di}_2\text{O}_3\text{8SeO}_2 + 21\text{H}_2\text{O}$ . Bägge försöken visade således samma förhållande mellan  $\text{Di}_2\text{O}_3$  och  $\text{SeO}_2$ , hvilket förhållande äfven är det samma som NILSON funnit vid undersökningen af detta salt.

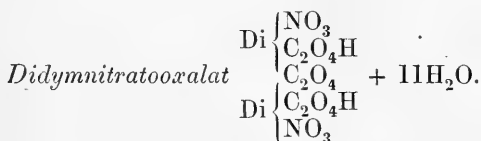
Om man till en lösning af didymacetat sätter en lösning af selensyrlighet, erhåller man en lila-färgad kristallinisk fällning af formeln  $\text{Di}_2\text{O}_3, 4\text{SeO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ , som vid  $100^\circ$  förlorar 2 mol.  $\text{H}_2\text{O}$ .

*Didymborat*,  $\text{DiBO}_3$ . Om didymoxid löses i smältande borax-glas, erhåller man ett ametistfärgadt glas, hvilket, efter någon tids upphettning till rödglödning, grumlas af små prizmer. Genom

det groft pulveriserade glasets försigtiga behandling med utspädd klorvätesyra och slutligen med hett vatten kunde boratet isole-  
ras. Det bildar ett tungt, lila-färgadt kristallpulver, som lätt  
löses i klorvätesyra. Eg. v. 5,700. Mol. vol. 35,3.

*Didymanhydrometafosfat*,  $\text{Di}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5$ . Detta salt, som är  
fullständigt analogt till ett motsvarande samariumsalt, erhöles  
genom inverkan af smältande metafosforsyra på vattenfritt didym-  
sulfat. Saltet bildar mikroskopiska, särdeles väl utbildade tafvel-  
formiga kristaller, som äro olösliga i syror. Eg. v. 3,345. Mol.  
vol. 155,8.

*Didymkaliumkarbonat*,  $\text{DiK}_2\text{CO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , erhålles genom in-  
verkan af en lösning af kaliumkarbonat på didymacetat och bil-  
dar glänsande platta nålar eller blad. Saltet förlorar allt vatten  
vid  $100^\circ$ . Vid min äldre undersökning af didymföreningar fann  
jag blott  $2\text{H}_2\text{O}$  i det öfver svafvelsyra torkade saltet, hvaraf  
följer att saltet genom vittring förlorar  $4\text{H}_2\text{O}$ .



Om man lemnar en lösning af didymoxalat i stark salpeter-  
syra att frivilligt afdunsta öfver kalihydrat, erhåller man genom-  
skinliga och glänsande, väl utbildade kristaller, stundom af ända  
till 2—3 centimeters längd. Föreningen är mycket obeständig  
och afger i luften ångor af salpetersyra. Äfven af vatten sönder-  
delas saltet. Eg. v. 2,425. Mol. vol. 359,7.

*Didymvanadat*. 1) *Ortovanadat*,  $\text{DiVO}_4$ , erhålles om man  
fäller en neutral lösning af ett didymsalt med en lösning af na-  
triummetavanadat. Fällningen är amorf och slammar upp sig  
i saltfritt vatten, så att den knappast kan samlas på filtrum.  
Försök att erhålla saltet i kristalliserad form genom att smälta  
det med ett öfverskott af koksalt, lemnade ingen kristalliserad  
produkt, antagligen emedan ej tillräckligt hög och långvarig  
upphetning användes. Emellertid var det så erhållna prepa-

ratet, ehuru ett amorft pulver, rent ortovanadat af eg. v. 4,961 och mol. vol. 51,86.

2) *Anhydrometavanadat*,  $\text{Di}_2\text{O}_3$ ,  $5\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $28\text{H}_2\text{O}$ , erhölls då en lösning af natriumdivanadat blandades med en lösning af didymnitrat. Man erhåller genast en amorf gulaktig fällning, men efter en kort stund anskjuta lifligt glänsande, orangeröda kristaller af eg. v. 2,498. Mol. vol. 349,5.

*Didymformiat*,  $\text{Di}_3\text{CHO}_2$ , har eg. v. 3,430 och mol. vol. 80,8.

*Didymacetat*. 1)  $\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$  anskjuter vid afdunstning af saltets lösning på vattenbad och bildar spetsiga nålar. 2)  $\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$  kristalliserar vid omkring  $15^\circ$  i stora, väl utbildade tafvelformiga kristaller.

	Eg. v.	Mol. vol.
$\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$	2,125	150,1
$\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2,237	150,6
$\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,882	207,8.

*Didympropionat*,  $\text{Di}_3\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ , kristalliserar vid vanlig temp. i violetta böjliga prismer, som äro tämligen lösliga och i luften långsamt vittra. Eg. v. 1,741. Mol. vol. 238,4. Vattenfritt salt: eg. v. 1,861, mol. vol. 194.

*Didymetylsulfat*,  $\text{Di}_3\text{C}_2\text{H}_3$ ,  $3\text{SO}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$ , kristalliserar i ljusröda lösliga kristaller, som vid  $100^\circ$  förlora alkohol och vatten. Eg. v. 1,863. Mol. vol. 364,5.



**Jämförelse mellan specifika viktterna och molekylarvoly-  
merna af analoga didym- och samariumföreningar.**

	Di		Sm		Diff. mellan molekylar- volumina.
	Eg. v.	Mol. vol.	Eg. v.	Mol. vol.	
$R_2O_3$	7,179	46,2	8,347	41,7	4,5
$ROCl$	5,751	33,6	7,017	28,7	4,9
$RCl_3, 6H_2O$	2,286	155,9	2,383	152,9	3,0
$RBr_3, 6H_2O$	2,810	174,4	2,971	167,6	6,8
$RCl_3, AuCl_3, 10H_2O$	2,663	274,5	2,742	269,5	5,0
$RBr_3, AuBr_3, 10H_2O$	3,304	302,1	3,390	296,7	5,4
$RCl_3, PtCl_4, 10\frac{1}{2}H_2O$	2,689	288,0	2,712	288,5	+0,5
$R_3NO_3, 6H_2O$	2,249	193,9	2,375	186,9	7,0
$RIO_5, 4H_2O$	3,760	112,0	3,793	113,1	+1,1
$R_2SO_4$	3,667	156,0	3,898	150,8	5,2
$R_2SO_4, 8H_2O$	2,829	253,1	2,932	249,6	3,5
$RNH_4SO_4$	3,080	114,3	3,191	112,8	1,5
$RNH_4SO_4, 4H_2O$	2,575	164,7	2,675	161,5	3,2
$RK_2SeO_4$	3,839	121,7	3,956	120,1	1,6
$RBO_3$	5,700	35,3	6,048	34,6	0,7
$RP_5O_{14}$	3,345	155,8	3,487	151,7	4,1
$RV_5O_{14}, 14H_2O$	2,498	349,5	2,524	349,0	0,5
$RCHO_2$	3,430	80,8	3,733	76,3	4,5
$R_3C_2H_3O_2$	2,125	150,1	2,208	148,1	2,0
$R_3C_2H_3O_2, 4H_2O$	1,882	207,8	1,940	205,6	2,2
$R_3C_3H_5O_2$	1,861	194,0	1,894	194,8	+0,8
$R_3C_3H_5O_2, 3H_2O$	1,741	238,4	1,786	237,0	1,4
$R_3C_2H_5, SO_4, 9H_2O$	1,863	364,5	1,880	365,4	+0,9

Såsom synes af denna tabell hafva samariumföreningarne högre eg. v. än motsvarande didymföreningar, men deremot hafva samariumföreningarne lägre mol. volym. Några få smärre undantag från den senare regeln finnas, men kunna utan tvifvel tillskrifvas observationsfel.

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 2.)

*Från Entomological Society i London.*

Canadian Entomologist, Vol. 16: 2; 4—11.

*Från Styrelsen öfver Victoria i Melbourne.*

v. MÜLLER, F. Eucalyptographia, Dec. 1—10. Melbourne 1879—1884. 4:o.

*Från Royal Society of New South Wales i Sydney.*

Journal & Proceedings, Vol. 17.

*Från Direzione Generale della Statistica i Rom.*

Publikationer, 13 band.

*Från Scuola Normale Superiore i Pisa.*

Annali, Vol. 3.

*Från Accademia d'Agricoltura etc. i Verona.*

Memorie, (3) Vol. 60.

*Från Académie Imp. des Sciences i S:t Petersburg.*

Mémoires, T. 32: 4—12.

Bulletin, T. 29: 2—3.

*Från Comité Géologique i S:t Petersburg.*

Mémoires, Vol. 1: 3.

Isvestia, T. 3: 5—6.

*Från K. Botanischer Garten i S:t Petersburg.*

Acta, T. 8: 1.

*Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.*

Bulletin, 1884: 1.

*Från Observatorium i Moskwa.*

Annales, Vol. 10: 1—2.

(Forts. å sid. 48.)

## Om svampsläktet *Taphrina* och dithörande svenska arter.

Af C. J. JOHANSON.

Taf. I.

[Meddeladt den 14 Januari 1885.]

Under sommaren 1884 påträffade jag flere intressanta och förut i Sverige ej iakttagna arter af släktet *Taphrina* dels vid Upsala och dels i Jemtland, der jag såsom innehafvare af Naturvetenskapliga Studentsällskapets i Upsala Linnéanska stipendium vistades nära 2 månader hufvudsakligen för att studera parasitsvampar.

Detta gaf mig anledning att söka åstadkomma en förteckning öfver de arter, som förekomma i Sverige, hvilket kunde vara af så mycket större intresse, som studiet af dessa svampar förut varit mycket försummadt icke blott i Sverige utan äfven i Norge och Finland.

Utom de samlingar af *Taphrina*-arter, jag sjelf gjort på ofvannämnda ställen samt i Småland och Blekinge, har jag äfven erhållit undersökningsmaterial af Docenten E. ROSTRUP i Köbenhavn, Dr. J. ERIKSSON i Stockholm, samt Herrar G. LAGERHEIM, L. ROMELL och K. A. TH. SETH i Upsala, till hvilka jag härför hembär ett hjertligt tack.

Häri genom har det lyckats mig konstatera, att i Sverige förekomma 16 arter och en underart, af hvilka 3 äro för vetenskapen nya; ett öfverraskande stort antal, då man betänker,

att i hela Tyskland enligt SADEBECK endast 13 arter äro iakttagna.

TAPHRINA FRIES, char. a TULASNE emend.

- Syn. 1815. *Taphria* FR. Observationes mycologicæ. Pars 1, p. 217.
1818. *Taphria* FR. Observationes mycologicæ. Pars 2. Explicatio iconum tab. 8, fig. 3.
1825. *Taphrina* FR. Systema Orbis vegetabilis. Pars 1, p. 317.
1832. *Taphrina* FR. Systema mycol. Vol. 3, p. 520 ex parte.
1848. *Ascomyces* MONT. et DESM. Ann. des sciences nat. sér. 3, tome 10, p. 344.
1849. *Taphrina* FR. Summa veget. Scandinaviæ. Sectio 2, p. 518.
1860. *Ascomyces* BERK. Outlines of british fungology p. 376 ex parte.
1861. *Exoascus* FUCK. Enumeratio fungorum Nassoviæ p. 29 (ur Annal. soc. Nass. nat. scrut. F. 15, p. 1).
1866. *Taphrina* TUL. Ann. des sciences nat. sér. 5, tome 5, p. 125.
1869. *Exoascus* FUCK. Symbolæ mycologicæ, p. 252.
1874. *Taphrina* P. MAGNUS. Hedwigia, B. 13, p. 136.
1874. *Ascomyces* P. MAGNUS. Hedwigia, B. 13, p. 136.
1884. *Exoascus* SADEBECK. Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* p. 109 (Jahresbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg) och i RABENHORST Kryptogamenflora 2 Aufl., B. 1; Pilze del. 2, p. 5.

Utom de här upptagna synonymerna anföres stundom äfven *Ascosporium* BERK., Outlines of British fungology. I detta arbete p. 376 har BERKELEY fört *Taphrina deformans* och *T. bullata* till *Ascomyces* DESM. et MONT., men i figurförklaringen till tab. 1, der dessa arter äro afbildade, kallar han dem *Ascosporium*

*deformans* och *A. bullatum*, utan att angifva något skäl för denna variation i afseende på slägtnamnet. Jag har i de mykologiska arbeten, som stått till mitt förfogande, sökt efter ett slägte med detta namn, men hittills förgäfvos och jag har för den skuld ej upptagit det bland de öfriga synonymerna.

SADEBECK har på ofvan anförda ställen fört alla de förut till *Taphrina*, *Ascomyces* och *Exoascus* räknade arterna till ett enda slägte, men han har märkvärdigt nog bibehållit det yngsta namnet, *Exoascus* FÜCK., utan att på något sätt motivera denna åtgärd, som afviker från de allmänt antagna lagarne för den botaniska nomenklaturen. Jag tror också att det finnes ganska stort skäl för att förena ofvannämnda slägten till ett enda, men i så fall synes det mig vara rättast att låta prioritetens fälla utslaget och bibehålla det gamla af FRIES gifna namnet *Taphrina*.

Slägtet *Taphrina* uppställdes af FRIES på ofvan anförda ställe redan 1815, men han kallade det der *Taphria*, ett namn som äfven bibehölls i andra delen af *Observationes mycologicæ*<sup>1)</sup>. I *Systema Orbis vegetabilis* 1825 förändrade han det till *Taphrina* för att undvika förvexling med ett lika benämndt insektslägte, och detta namn bibehöll han sedan i sina följande arbeten. Då TULASNE<sup>2)</sup> 1866 underkastade hithörande svampar en grundlig revision, bibehöll han det gamla Friesiska slägtet *Taphrina*, hvilket han dessutom gaf ett vidsträcktare omfång, i det han förde dit de arter, som förut räknats till slägtena *Ascomyces* och *Exoascus*, så att det redan då erhöi i det närmaste samma betydelse, hvori jag här tagit detsamma.

v. THÜMEN<sup>3)</sup> har uppträdt mot lämpligheten att använda *Taphrina* som slägtnamn hufvudsakligen på den grund, att det i början varit användt som beteckning för »Pili degenerati», och först i senare tid blifvit öfverflyttadt på ett svampslägte. Visserligen äro de af FRIES lemnade beskrifningarne af slägtet *Taphrina* teml. ofull-

<sup>1)</sup> I figurförklaringen till tab. 8 fig. 3. Der står dock *Taphnia*, men det är antagligen tryckfel, ty hänvisningen till *Taphria* Obs. myc. pars 1 är riktig.

<sup>2)</sup> Ann. des sciences nat., sér. 5, tome 5, p. 122.

<sup>3)</sup> Hedwigia 1874, p. 150.

ständiga, då han endast föga kunde taga hänsyn till mikroskopiska karaktärer, men han framhåller med bestämdhet dess skilnad från *Erineum* och visar åtminstone i sina senaste arbeten stor benägenhet för att räkna det till de verkliga svamparne. Tydligt ådagalägger dessutom den fig., som han i andra delen af *Observationes mycologicae* lemnar öfver *Taphrina aurea*, den enda art han då förde dit, att han haft en verklig *Taphrina* och ej en *Erineum* framför sig, då han uppstälde ifrågavarande slägte. För den skuld kan jag icke annat än instämma med P. MAGNUS<sup>1)</sup> i att det är fullt berättigadt att bibehålla namnet *Taphrina*, en åsigt som äfven blifvit biträdd af DE BARY<sup>2)</sup>.

Angående karaktärerna för slägtet får jag hänvisa till RABENHORSTS kryptogamflora, andra upplagan, band 1, del 2 p. 3—5 med det tillägg, som betingas af att *T. Potentillæ* blifvit förd hit. Likaledes har jag ansett det öfverflödigt att upprepa beskrifningarne och den fullständiga synonymförteckningen till de arter, som äro upptagna i ofvannämnda för hvarje mykolog oumbärliga handbok, utan jag har endast anført de afvikelser derifrån, som jag anträffat.

A. Det perennerande myceliet utbreder sig om våren intercellulärt i de unga skottens inre.

a. Det fertila myceliet utbreder sig mellan epidermiscellerna och cuticulan (subcuticulärt) och uppgår n. helt och hållet i bildandet af asci, som alltid äro försedda med skaftcell.

### 1. *T. Pruni* (FUCK.) TUL.

*Exoascus Pruni* FUCK. Enumeratio fung. Nassoviæ, p. 29 fig. 26.

Förekommer på och deformerar i hög grad de unga frukterna af *Prunus Padus* L., *P. domestica* L. och *P. spinosa* L. Den synes vara ganska allmän öfver hela landet åtminstone på *P. Padus*, på hvilken den norrut är funnen ända till Vesterbotten, Piteå (LAGERHEIM) och Jemtland. På *P. domestica* är

<sup>1)</sup> Hedwigia 1875, p. 2.

<sup>2)</sup> DE BARY, Morph. u. Biol. d. Pilze, p. 286.

den iakttagen på åtskilliga ställen t. ex. Ekholmen i Dalsland (WITTROCK), Hofmantorp (LAGERHEIM) och Visingsö (SETH) i Småland, Örebro (ROMELL) och i Upsalatrakten. På *P. spinosa* har jag funnit den vid Ronneby i Blekinge.

## 2. *T. bullata* (BERK. et BROOME) TUL.

*Oidium bullatum* BERK. et BROOME. Journ. horticult. soc. of London, p. 48—51, t. 9 (enligt SADEB.)

Asci 24—33  $\mu$  långa, 7—11  $\mu$  breda; skaftcellerna 7—14  $\mu$  höga och 7—9  $\mu$  breda.

Upsala på *Cratægus oxyacantha* L. och *Pyrus communis* L.

Skaftcellerna hos de af mig undersökta exemplaren voro i allmänhet längre än hvad som står angifvet hos SADEBECK. Detta var i synnerhet förhållandet hos den på *Pyrus communis* växande formen, der de voro 9—14  $\mu$  höga och 7—9  $\mu$  breda.

På *Cratægus* uppträder den i slutet af Maj och början af Juni. På *Pyrus communis*, hos hvilken den enligt SADEBECKS iakttagelser kan uppstå direkt ur groende sporer, fann jag den i stor mängd i början af Juli och ännu i början af September iakttog jag några temligen unga ex.

## 3. *T. Insititiæ* (SADEB.)

*Exoascus Insititiæ* SADEB. Unters. über die Pilzgattung *Exoascus*, p. 113, t. 2, fig. 18, och i RABENHORST Krypt. Fl. ed. 2, B. 1, del 2, p. 6.

Asci 21—31  $\mu$  långa, 7—10  $\mu$  breda; skaftceller 6—8  $\mu$  höga och 8—9  $\mu$  breda.

På *Prunus domestica* L. flerstädes i Uråsa och Ö. Thorsås socknar i Småland samt vid Bunkeflo i Skåne (ERIKSSON). I Småland fann jag den särdeles väl utvecklad första dagarne i Juni. Den är förut endast funnen på *P. insititia*; i Tyskland vid Hamburg och i Danmark på Fyen.

Den frambringar hos *P. domestica* hexqvastar, som äro ganska lika dem, som frambringas af *T. deformans*, till hvilken den antagligen förut ofta blifvit förd, men från hvilken den är lätt att skilja på grund af sporsäckarnes och framför allt skaft-  
Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 42. N:o 1.

cellernas storlek och form. Den kan anställa ganska stor skada, der den får tillfälle att innästla sig. Jag har i Uråsa i Småland sett en trädgård, der alla plommonträden voro öfversålade af större eller mindre hexqvastar och i följd deraf antingen redan voro halfdöda, eller sågo mer eller mindre ömkliga ut och hade ej på många år burit någon frukt.

4. **T. deformans** (BERK.) TUL.

*Ascomyces deformans* BERK. *Outlines of British Fungology*, p. 376<sup>1)</sup>.

På *Prunus avium* L. i Ö. Thorsås socken, Småland, och vid Upsala; på *P. Cerasus* L. vid Sigtuna.

5. **T. nana** n. sp. Tab. I, fig. I.

Mycelio in partibus interioribus ramorum et foliorum crescenti; ascis in foliorum pagina superiore sæpe etiam inferiore insidentibus, cylindraceutis, apice truncatis vel rotundatis, 18—24, raro 27—30  $\mu$  long., 7—9  $\mu$  crass.; cellula stipitis 7—10, raro 12—15  $\mu$  alt., 8—17  $\mu$  crass., basi truncata; sporis paucis, sæpe octonis.

Hab. in foliis et ramis junioribus vivis *Betulae nanae* in montibus Åreskutan et Renfjellet Jemtlandiæ supra regionem betulinam. (Probabiliter etiam ad Qvikkjokk Lapponiæ sec. LAGERHEIM).

Det inuti grenarne öfvervintrande myceliet åstadkommer små stundom föga utbildade hexqvastar, »Hexenbesen». Sporsäckarne utvecklas på öfversidan och ofta äfven på undersidan af bladen, hvilka ej här af i någon nämnvärd mån deformeras, och man kan endast spåra svampens närvaro på den gulgröna färg de antagit samt på det grådaggiga öfverdrag, som förorsakas af de frambrytande sporsäckarne.

Sporsäckarne äro mycket korta och smala, näst *T. Ulmi* de minsta inom släktet, men man finner understundom inblandade bland de öfriga några temligen långa och smala, hvilka höja sig ett godt stycke öfver sina mindre grannar. De äro oftast

<sup>1)</sup> I *Introduction to cryptogamic Botany* p. 284 har BERKELEY visserligen redan 1857 i en not omnämmt denna art, men utan att gifva den något namn, hvilket den först synes hafva erhållit på ofvan anförda ställe.



betydligt smalare än skaftcellerna, hvilka vanligen hafva större utsträckning på bredden än på höjden samt äro försedda med tvär ej mellan epidermiscellerna inskjutande bas. Stundom, isynnerhet då sporsäckarne stå mycket tätt intill hvarandra, blifva skaftcellerna jemförelsevis höga och smala på grund af hoptryckning från sidorna.

Jag fann den i början af Juli månad förliden sommar på ofvan anförda ställen i Jemtland temligen sparsamt och endast ofvanför trädgränsen.

I anteckningar från en resa i Luleå Lappmark<sup>1)</sup> omnämner LAGERHEIM en *Exoascus turgidus* SADEB., som han påträffat på *Betula nana* i närheten af Qvikkjokk. Tyvärr äro inga ex. deraf hemförda, så att jag ej haft tillfälle att undersöka den, men LAGERHEIM har mundtligen meddelat mig, att den ganska väl öfverensstämde med mina ex. från Jemtland och på den grund har jag tills vidare fört den hit.

- b. Det fertila myceliet utbreddt under epidermiscellerna bildande ett tunnt lager mycelietrådar af vanligt utseende, från hvilka smala grenar utväxa rakt emot ytan emellan epidermiscellerna, genombryta cuticulan och utvecklas direkt till asci.

6. **T. Potentillæ** (FARLOW). Tab. I, fig. 2.

*Exoascus deformans* (BERK.) FÜCK. var. *Potentillæ* FARLOW. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XVIII 1883, p. 84.

*Exoascus Tormentillæ* ROSTRUP in sced.

Hyphis sterilibus intestinis, fertilibus non ut apud *T. Pruni*, ascis förmandis, inter cuticulam et cellulas epidermiales crescentibus, sed sub epidermide in stratum tenuissimum consociatis; ascis clavatis, apice plerumque rotundatis vel truncatis, 20—35  $\mu$  long., 7—10  $\mu$  crass., non septatis, pedicello longo (sæpe 20

<sup>1)</sup> G. LAGERHEIM, Algologiska och mycologiska anteckningar från en botanisk resa i Luleå Lappmark. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förh. 1884 N:o 1.) p. 106 och 111.

—25  $\mu$ ) et tenui e mycelio sub epidermide diffuso inter cellulas epidermiales prodeuntibus; sporis paucis plerumque octonis, oblongis, 5—8  $\mu$  long.

Hab. in foliis et caulibus vivis *Potentillæ Tormentillæ* ad Sunnansjö par. Ö. Thorsås et Gottåsa par. Skatelöf, Smolandia; ad Vägga prope Karlshamn Blekingiæ. Etiam in foliis vivis *Potentillæ geoidis* in horto botanico Upsaliensi legimus.

En mycket intressant form, som i afseende på sporsäckarnes bildning visar så betydande afvikelse från öfriga hithörande arter, att den nästan kunde förtjena att betraktas som typ för ett särskildt släkte.

Myceliet, som antagligen öfvervintrar i de underjordiska delarne, utbreder sig redan i slutet af Maj och början af Juni i de inre väfnaderna af stjelkarne och bladen, hvilka i följd deraf antaga ett sjukligt gulgrönt utseende och deformerar mer eller mindre, i det att stjelkarne vanligen blifva betydligt förtjockade och krökas på åtskilliga sätt, samt bladen ofta blifva buckliga. Troligen uppstår svampen äfven ganska ofta genom direkt infektion af groende sporer, ty man finner ofta angripna partier af stjelkar och blad ännu långt in på sensommaren. På de ställen der sporsäckarne skola bildas, hvilket kan ske såväl på bladen som på stjelkarne och bladskäften, uppstår under epidermis ett tunnt lager af rikligt förgrenade och med tvärväggar försedda mycelieträdor af vanligt utseende. Från dessa utskjuta talrika smala grenar emellan epidermiscellerna vinkelrätt mot ytan. När dessa framträngt till cuticulan böja de sig icke i rät vinkel åt sidan, förgrena sig och växa vidare mellan cuticulan och epidermiscellerna, såsom hos *T. Pruni* m. fl., utan de växa fortfarande rakt upp, genombryta cuticulan, förtjockas i öfre ändan och utväxa direkt till klubbformiga asci, hvilka med sin nedre smalare del, som bildar ett ofta temligen långt skaft, fortfarande stå i förbindelse med de mycelieträdor, från hvilka de utgått. Så vidt jag har kunnat finna, uppstår ingen skiljevägg mellan sporsäcken och den mycelietråd, hvarifrån den utgått. Sporsäckarne äro vanligen klubblika med rundad eller

tvärhuggen spets. På *Potentilla geoides* varierade de ofta temligen mycket i afseende på form och storlek.

De aflånga sporerna äro vanligen 8 i hvarje säck, men genom deras groning inuti sporsäcken ökas antalet, så att man kan räkna ända till 15 st. eller derutöfver, hvilka dock äro betydligt mindre än de egentliga sporerna.

Denna art är dessutom funnen af Docenten ROSTRUP på flere ställen i Danmark första gången 1876, samt i Amerika af FARLOW, hvilken utdelat den i ELLIS' North American fungi N:o 299. Jag har haft tillfälle att undersöka ex. deraf och funnit dem vara identiska med de svenska<sup>1)</sup>.

B. Myceliet utbreddt endast mellan cuticulan och epidermiscellerna (subcuticulärt).

a. Det fertila myceliet uppgår helt och hållet i bildandet af asci, hvilka vid mognaden stå tätt trängda intill hvarandra.

aa. Asci med skaftcell.

### 7. *T. alnitorqua* TUL.

Ann. des sciences nat. sér. 5, tome 5, p. 130.

*Exoascus alnitorquus* SADEB. Unters. über Pilzg. *Exoascus* p. 115, fig. 6, och i RABENH. Krypt. Fl. Ed. 2, B. 1, del 2, p. 7.

Asci 25—38  $\mu$  långa, 7—10  $\mu$  breda.

På bladen af *Alnus glutinosa* L. flerstädes t. ex. Småland, Bohuslän (LAGERHEIM), Stockholm (ERIKSSON), Upland; på kottarne af *Alnus glutinosa* L. vid Stockholm (LAGERHEIM), och Sundsvall (SETH).

På exemplaren från Stockholm voro de flesta sporsäckarne temligen korta och tjocka (25—30  $\mu$  långa och 8—10  $\mu$  breda), men ibland dessa funnos andra, som voro märkbart längre och

<sup>1)</sup> Möjligen torde den äfven förekomma i Tyskland. En af FR. THOMAS i Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. I p. 498 omnämnd hypertropisk deformation på *Potentilla Tormentilla* förorsakas måhända af ifrågavarande svamp.

smalare (34—38  $\mu$  långa och 7  $\mu$  breda), hvilket antyder ett slags dimorfism, som jag äfven funnit hos *T. nana*.

#### 8. *T. betulina* ROSTRUP.

Tidsskrift for Skovbrug 6, p. 246. (1883)

*Exoascus turgidus* SADEB. Unters. über Pilzg. *Exoascus* p. 116, fig. 20, och i RABENH. Krypt.-Fl. ed. 2, B. 1, del 2, p. 8. (1884)

Asci 46—54  $\mu$  långa, 15—20  $\mu$  breda. Skaftcellerna någon gång omkr. 20  $\mu$  breda och endast 10  $\mu$  höga samt i midten eller vid båda sidorna försedda med små mellan epidermiscellerna inskjutande spetsar.

På *Betula odorata* BECHST. flerstädes i Jemtland, t. ex. Åreskutan, Snasahögen, Storlien, Manshögarne, så väl i dalarne som på fjellen, på hvilka jag fann den ända upp emot björk-regionens gräns; Luleå Lappmark, Qvikkjokk (LAGERHEIM)<sup>1</sup>).

Det af ROSTRUP gifna namnet *T. betulina* måste af prioritetsskäl bibehållas. Visserligen finnes äfven en *T. Betulae*, men dessa båda namn äro dock ej så lika hvarandra att någon förväxling gerna kan uppkomma, så att det förra för den skuld ej behöfver utbytas mot ett annat.

#### 9. *T. Sadebeckii* nov. nom.

*Exoascus flavus* SADEB. Unters. über Pilzg. *Exoascus* p. 116, fig. 21, och i RABENH. Krypt.-Fl. ed. 2, B. 1, del 2, p. 8. (1884)

Asci 34—44  $\mu$  långa, 13—17  $\mu$  breda.

Stockholm på blad af *Alnus glutinosa* L. (ERIKSSON).

Redan 1879 utdelade FARLOW i ELLIS' North american fungi N:o 300 en *Exoascus flavus*, hvilken han sedan i Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences vol. 18, p. 84, 1883, beskref under namn af *Taphrina flava* FARLOW.

Den är funnen på *Betula alba* i Massachusetts, Nordamerika, och är en från *T. Sadebeckii* väl skild art. Då således det yngre namnet, *Exoascus flavus* SADEB. måste indragas och ifrågavarande art erhålla ett annat, har jag ansett lämpligt att

<sup>1</sup>) G. LAGERHEIM, l. c. p. 105, 106 och 112.

uppkalla den efter Prof. SADEBECK i Hamburg, hvilken först urskiljt densamma och för öfrigt inlagt stor förtjenst vid utredandet af detta slägte.

10. **T. Sadebeckii** JOHANS. \* *borealis* n. subsp. Tab. I, fig. 3.

Mycelio inter cuticulam et epidermidem crescenti, ramos et folia inficienti; ascis in utraque pagina ejusdem folii insidentibus, maculas magnas plerumque totum folium occupantes formantibus, sæpe levissime flavis, 37—54  $\mu$  long., 15—17  $\mu$  crass., apice rotundatis vel truncatis sæpeque ampliatis; cellula stipitis 12—25, plerumque 15—18  $\mu$  alt., 17—24  $\mu$  crass.; sporis 5—7  $\mu$  diam.

Hab. in foliis vivis *Alni incanæ* ad Upsala Uplandiæ; Åre, Handöl etc. Jemtlandiæ; Bollnäs Helsingiæ (ROSTRUP)<sup>1)</sup>; Qvikkjokk Lapponiæ (LAGERHEIM)<sup>2)</sup>.

En intressant och såsom det synes i norra Sverige vida utbredd form, som i afseende på sporsäckarnes och skaftcellernas storlek och form öfverensstämmer med *T. Sadebeckii*, hvilken den dessutom liknar deri att sporsäckarne i början hafva ett gulaktigt innehåll. Den afviker från ofvannämnda art deri, att myceliet mycket ofta inficierar hela grenar och grensystem, hvilka vanligen derigenom blifva något uppsvällda. Jag har funnit att myceliet någongång äfven intränger i de närmast under epidermis liggande cellgren. Någon egentlig hexqvastbildning förekommer ej, ehuru det ofta finnes antydan dertill, i det att smågrenarne på en af svampen angripen större gren utgå från ungefär samma höjd och blifva temligen korta.

Dessutom bilda de frambrytande sporsäckarne både på öfver och undersidan af bladen större fläckar, hvilka ofta sammanflyta, så att hela bladet, som för öfrigt ej undergår någon nämnvärd deformation, betäckes af ett i början svagt gulaktigt, sedan

<sup>1)</sup> E. ROSTRUP. Mycologiske Notitser fra en Rejse i Sverige Sommeren 1882 (Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1883 N:o 4.) p. 41 under namn af *Ascomyces Tosquinetii* WEST.

<sup>2)</sup> G. LAGERHEIM, l. c. p. 105 och 112, under namn af *Exoascus epiphyllus* SADEB. Jag har haft tillfälle att undersöka exemplaren, på hvilka dessa uppgifter grunda sig, och funnit dem höra till ifrågavarande form.

grådaggigt öfverdrag. Håri öfverensstämmer den något med den af SADEBECK beskrifna *Exoascus epiphyllus*, från hvilken den dock lätt skiljes derigenom att sporsäckarne ej äro åtskilda af något sterilt mycelium, utan stå mycket tätt intill hvarandra och dessutom äro försedda med temligen höga skaftceller; sporsäckarne äro derjemte ofta betydligt utvidgade i spetsen.

### 11. T. *Betulae* (FUCK.)

*Exoascus Betulae* FUCK. Symbolæ mycologicæ, Nachtrag 2, p. 49.

Asci 25—32  $\mu$  långa, 9—12  $\mu$  breda; skaftceller 8—12  $\mu$  höga, 10—14  $\mu$  breda.

På bladen af *Betula verrucosa* EHRH. vid Stockholm (ERIKSSON); på *B. odorata* BECHST. vid Åre och Storlien i Jemtland.

bb. Asci utan skaftcell.

### 12. T. *aurea* (PERS.) FR.

*Erineum aureum* PERS. Synopsis p. 700.

Asci 47—79  $\mu$  långa, 15—24  $\mu$  breda.

På bladen af *Populus nigra* L. vid Stockholm (ERIKSSON) och Upsala (ROMELL). Denna art är för öfrigt redan af FRIES angifven såsom förekommande i Sverige.

Det är endast den på bladen växande formen, som jag haft tillfälle att undersöka. Hos denna äro sporsäckarne i allmänhet mindre än hos den form, som förekommer på de unga frukterna af *P. tremula* och *alba*, hvilken enligt SADEBECK skall hafva 92—105  $\mu$  långa asci. Denna olikhet beror väl antagligen derpå att sporsäckarne på bladen af *P. nigra* äro försedda med betydligt kortare rotlik fortsättning nedåt. Denna form visar dessutom den egendomligheten, att sporsäckarnes nedre mellan epidermiscellerna inträngande del, som är temligen tjock och tvär i spetsen, fläcker upp epidermiscellernas radiala väggar, så att det nedanför sporsäckens nedre ända uppstår ett litet tomrum, som på tvärsnitt får ett triangelformigt utseende och har en öfverraskande likhet med en skaftcell. Såsom sådan har det också blifvit tolkad af FRANK<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> FRANK. Krankh. d. Pflanz., p. 523.

En guldgul *Taphrina* har enligt mundtligt meddelande af Kand. ALB. NILSSON blifvit iakttagen på frukterna af *Populus alba* L. vid Upsala. Antagligen hör den hit, men som jag ännu ej sett några ex. deraf, kan jag ej med någon säkerhet afgöra det.

13. **T. coerulescens** (DESM. et MONT.) TUL.

*Ascomyces coerulescens* DESM. et MONT. Ann. des sciences nat. sér. 3, tome 10, p. 345.

Bohuslän: Sälgvik på Skaftö på bladen af *Quercus Robur* L. (LAGERHEIM).

14. **T. Carpini** (ROSTRUP)

*Exoascus Carpini* ROSTRUP. Botan. Centralblatt, Bd. 5, p. 154.

Blekinge: Karlshamn och Hokadal på *Carpinus Betulus* L.

15. **T. polyspora** (SOROKIN) Tab. I, fig. 4.

*Ascomyces polysporus* SOROKIN. Ann. des sciences nat. sér. 6, tome 4, p. 72, tab. 4.

*Exoascus Aceris* LINHART. Fungi hungarici N:o 353.

Ascis sine cellula stipitis, late cylindraceutis, utrimque rotundatis vel truncatis, basi interdum crassioribus, 33—47  $\mu$  long., 12—17  $\mu$  crass.

Hab. in foliis vivis *Aceris tatarici* ad Upsala.

Den är första gången funnen vid Kasan i Ryssland af SOROKIN, hvilken beskrevit den på ofvan anförda ställe, ehuru delvis ofullständigt.

SOROKIN uppgifver, att sporsäckarne anläggas inuti epidermiscellerna, och afbildar bl. a. de genom sporsäckarnes bortfallande tomma epidermiscellerna, hvilka enligt hans åsigt förut omslutit sporsäckarnes nedre ända som ett slags hylsor. Efter hvad jag har kunnat finna uppstå sporsäckarne ej heller hos denna art inuti cellerna, utan de anläggas liksom hos alla de öfriga mellan epidermiscellerna och cuticulan. Hvad de af SOROKIN observerade tomma hylslika epidermiscellerna beträffa, så har äfven jag sett dylika bildningar, men jag tror att de med vida större sannolikhet kunna tolkas som den nedre fastare och tjockare delen af

sporsäckens vägg, hvilken blifvit sittande kvar på bladet, under det att den öfre tunnare och bräckligare delen blifvit bortsliten. Man finner nemligen ofta på asci, som öppnat sig i spetsen och uttömt sporerne, att den nedre delen af väggen är betydligt tjockare än den öfre. Denna starkare utbildade del af väggen torde antagligen hafva till uppgift att stödja sporsäcken, men dessutom synes den äfven tjena som ett slags apparat för sporerens utkastande, ty man finner ofta på tomma säckar, att den har kontraherat sig betydligt upptill och derigenom i hög grad minskat säckens lumen. Hvad det är för slags anordning i dess byggnad, som betingar nämnda kontraktion, har jag ej lyckats komma på det klara med. En liknande anordning torde äfven finnas hos *T. Carpini*, att döma efter fig. 25 i SADEBECKS Unders. über Pilzg. *Exoascus*.

*T. polyspora* åstadkommer såväl på öfver- som på undersidan af bladen samt någongång äfven på foder och blomskäft ljusa fläckar bildade af de frambrytande sporsäckarne. Dessa fläckar utbreda sig ofta något åt sidorna, under det att de först angripna partierna få en mörkt brun färg, som så småningom sprider sig öfver hela den af sporsäckarne intagna fläcken, hvilken snart alldeles förtorkar och spricker sönder. Sporsäckarne äro bäst utvecklade i Juni. Senare finner man vanligen endast blad öfversållade af svartbruna fläckar — märken efter svampens härjningar.

Den är så vidt jag vet förut ej iakttagen på något annat ställe än Kasan<sup>1)</sup>. Då man hvarken här eller i Tyskland funnit den på någon af våra inhemska växter, ligger det antagandet nära till hands, att den skulle hafva invandrat hit från Ryssland följande efter *Acer tataricum*, hvilken numera temligen allmänt odlas i större parkanläggningar. Om så skulle vara förhållandet, bör den redan hafva utbredt sig öfver Finland och möjligen äfven funnit insteg i Stockholmstrakten, men derom föreligga ännu inga uppgifter.

<sup>1)</sup> Helt nyligen är den äfven funnen vid Altenburg i Ungern. Se tillägget sid. 44.



16. **T. carnea** n. sp. Tab. I, fig. 5, 6.

Ascis plerumque in pagina foliorum superiore effusis, magnas pustulas carneas formantibus, late cylindraceutis, utrimque rotundatis vel truncatis. 44—80, plerumque 60—70  $\mu$  long., 14—30, plerumque 18—24  $\mu$  crass., conidiis repletis, sine cellula stipitis.

Hab. in foliis vivis *Betulae odoratae*, *B. nanae*, *B. intermediae* in regione subalpina in montibus Åreskutan, Snasahögen, Renfjellet, Wällistafjell, Ottfjell et aliis Jemtlandiae.

Denna karaktäristiska art påträffade jag förliden sommar under Juli och Augusti månader på alla de af mig besökta fjellen i Jemtland i öfre delen af björkregionen eller straxt ofvanför densamma vanligen endast på småbuskar. Oaktadt ifrigt sökande lyckades jag aldrig påträffa den så långt ner som i Åredalen 1300 fot öfver hafvet.

Hos *B. odorata* bildar den stora köttiga, i början vackert mörkröda eller violetteröda bubblor eller blåsor på bladen. Den röda färgen härrör från ett i epidermis och de underliggande cellernas saft befintligt färgämne, som försvinner i alkohol. Med tiden, då sporsäckarne blifvit fullt utvecklade, antaga dessa blåsor en blekare färg och öfverdragas med en hvitgrå dagg. Hos *B. nana* blifva ofta hela bladen angripna och betydligt deformerade och erhålla en något mörkare färg.

Någon antydning till hexqvastbildning har jag ej observerat.

b. Blott en del af det fertila myceliet användes till bildandet af ascier, hvilka äro mer eller mindre långt skilda åt af sterilt mycelium.

17. **T. Ulmi** (FUCK.)

*Exoascus Ulmi* FUCK. Symbolæ mycologicae, Nachtrag 2, p. 49.

Upsala på blad af alm, sannolikt *Ulmus montana* WITH. (ROMELL).

### Tillägg.

Efter att ofvanstående redan var inlemnadt till trycket, erhöj jag tillfälle att se fjerde fascikeln af LINHARTS Fungi hungarici. Der beskref LINHART under N:o 353 en på *Acer tataricum* växande svamp, som han kallade *Exoascus Aceris*. Redan af beskrifningen att döma syntes den vara identisk med den *Taphrina polyspora*, som jag funnit vid Upsala, hvilket också visade sig vara riktigt, när jag något senare företog en mikroskopisk undersökning af densamma.

I häft. 17 af Botanisches Centralblatt för detta år konstaterar FISCH<sup>1)</sup> LINHARTS iakttagelse, att myceliet hos denna art utbreder sig subcuticulärt. Då han ej kan tvifla på rättigheten af SOROKINS undersökningar angående *Ascomyces polysporus*, anser han för den skuld, att den sistnämnda och *Exoascus Aceris* LINHART äro skilda arter oaktadt deras påtagliga likhet i så många afseenden. *Ascomyces polysporus* för han på grund af SOROKINS uppgift, att sporsäckarne utvecklas inuti epidermiscellerna, till det af honom i Bot. Zeit.<sup>2)</sup> restaurerade släktet *Ascomyces*, som utmärker sig derigenom att det saknar mycelium och att de encelliga sporsäckarne anläggas inuti epidermiscellerna. Genom Herr Prof. TH. M. FRIES' godhet att ställa de i Upsala bot. museum befintliga svampexsiccaten till mitt förfogande, har jag äfven fått tillfälle att undersöka originalen af *Ascomyces polysporus* SOROK. utdelad i THÜMENS Mycotheca universalis N:o 774. De voro visserligen något torra i följd af sin ålder, men genom att uppblöta en bit i den af WINTER<sup>3)</sup> förordade konserveringsvätskan med tillsats af något kalilut, lyckades jag få den att svälla upp så mycket, att jag deraf kunde göra nästan lika instruktiva snitt som af ett friskt blad. Härvid

<sup>1)</sup> C. FISCH. Ueber *Exoascus Aceris* LINHART. (Botanisches Centralblatt, Bd 22, N:o 4, p. 126. 1885.)

<sup>2)</sup> C. FISCH. Ueber die Pilzgattung *Ascomyces*. (Botanische Zeitung, Jahrg. 43, 1885, N:o 3, 4.

<sup>3)</sup> RABENHORST. Krypt.-Fl., Aufl. 2, B. 1, Th. 1, p. 26.

visade det sig, att sporsäckarne på dessa ex. suto ofvanpå epidermiscellerna och ingalunda utgingo från deras inre, hvilket naturligtvis bort vara fallet, om de anlagts inuti dem. På den grund tror jag att både den af mig vid Upsala funna formen och *Exoascus Aceris* LINHART äro identiska med *Ascomyces polysporus* SOROKIN.

### Förteckning öfver använd literatur.

- BARY, A. DE. Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozen und Bacterien. Leipzig 1884.
- BERKELEY, M. J. Introduction to cryptogamic botany. (Library of illustrated standard scientific works. Vol. 12.) London 1857.
- » Outlines of british fungology; containing characters of about a thousand species of fungi and a complete list of all that have been described as natives of the british isles. London 1860.
- DESMAZIÈRES, J. B. H. J. Seizième notice sur les plantes cryptogames récemment decouvertes en France. (Annales des sciences naturelles sér. 3, tome 10. 1848.)
- FARLOW, W. G. Notes on some species in the third and eleventh centuries of Ellis's North American fungi. (Proceedings of the American academy of arts and sciences. Vol. 18. 1883.)
- FRANK, A. B. Die Krankheiten der Pflanzen. Ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Gärtner, Gartenfreunde und Botaniker. Breslau 1880.
- FRIES, E. Observationes mycologicæ præcipue ad illustrandam floram suecicam. Partes 1, 2. Havniæ 1815—18.
- » Summa Vegetabilium Scandinaviæ. Sectio 1, 2. Holmiæ et Lipsiæ 1846—49.
- » Systema Mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species huc usque cognitæ. Vol. 3. Gryphiswaldæ 1832.
- » Systema Orbis vegetabilis. Pars 1. Lundæ 1825.
- FUCKEL, L. Enumeratio Fungorum Nassoviæ. Series 1. (Aus den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 15. Wiesbaden 1861.)
- » Symbolæ mycologicæ. Beiträge zur Kenntniss der Rheinischen Pilze. (Aus den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 23 u. 24.) Wiesbaden 1869.
- » Symbolæ mycologicæ. Beiträge zur Kenntniss der Rheinischen Pilze. Zweiter Nachtrag. (Aus den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 27 u. 28.) Wiesbaden 1873.

- LAGERHEIM, G. Algologiska och mycologiska anteckningar från en resa i Luleå Lappmark. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1884. N:o 1. Stockholm 1884.)
- MAGNUS, P. *Ascomyces Tosquinetii* WESTENDORP. (Hedwigia, Band 13. Dresden 1874.)
- » Eine Bemerkung zu *Exoascus Populi* THM. (Hedwigia, Band 14. Dresden 1875.)
- PERSOON, C. H. *Synopsis methodica fungorum. Pars 1, 2. Gottingiæ* 1801.
- RABENHORST, L. *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Zweite Auflage. Erster Band. Pilze von G. WINTER.* Leipzig 1884.
- ROSTRUP, E. Fortsatte Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb paa Skovtræerne. (P. E. MÜLLERS Tidsskrift for Skovbrug, Bd. 6. Kjøbenhavn 1883.)
- » Mycologiske Notitser fra en Reise i Sverige Sommeren 1882. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 4. Stockholm 1883.)
- » Mycologische Notizen. (Botanisches Centralblatt von UHLWORM und BEHRENS. Band. 5. Jahrg. 2. Cassel 1881.)
- SADEBECK, R. Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* und die durch dieselbe um Hamburg hervorgerufenen Baumkrankheiten. (Aus dem Jahrbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg für 1883.) Hamburg 1884.
- SOROKIN, N. Quelques mots sur l'*Ascomyces polysporus*. (Annales des sciences naturelles. Sér. 6, Tome 4. 1876.)
- THOMAS, Fr. *Synchytrium pilificum* n. sp. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft I. Berlin 1883.)
- THÜMEN, F. VON. Nochmals *Protomyces pachydermus* THM. (Hedwigia. Band. 13. Dresden 1874.)
- TULASNE, L. R. Super Friesiano *Taphrinarum* genere. (Annales des sciences naturelles. Sér. 5, tome 5. 1866.)
-

## Figurförklaring.

### TAFEL I.

- Fig. 1. Tvärsnitt genom ett blad af *Betula nana* angripet af *Taphrina nana* JOHANS.; *a* asci; *b* sporsäck, som är stadd i utveckling och ännu ej genombrutit cuticulan; *s* skaftecell; *e* epidermis; *c* cuticula.  $\frac{550}{1}$ .
- Fig. 2. Tvärsnitt genom blad af *Potentilla Tormentilla* angripet af *T. Potentillæ* (FARLOW) JOHANS.; *ä* äldre, *a'* yngre asci; *a''* asci som utkastat sporerne; *e* epidermis; *c* cuticula; *m* mycelium.  $\frac{510}{1}$ .
- Fig. 3. Tvärsnitt genom blad af *Alnus incana* angripet af *T. Sadebeckii* \* *borealis* JOHANS.; *a*, *a'*, *c* och *e* betyda detsamma som i fig. 2; *s* skaftecell.  $\frac{510}{1}$ .
- Fig. 4. Tvärsnitt genom blad af *Acer tataricum* angripet af *T. polyspora* (SOROK.) JOHANS.; *a*, *a'*, *a''*, *c* och *e* betyda detsamma som i fig. 2.  $\frac{510}{1}$ .
- Fig. 5. Blad af *Betula odorata* angripet af *T. carnea* JOHANS.  $\frac{1}{1}$
- Fig. 6. Tvärsnitt af detsamma; *a*, *a'* och *e* hafva samma betydelse som i fig. 2.  $\frac{510}{1}$ .

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 28.)

*Från Allg. Schweizerische Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaften i Bern.*

Neue Denkschriften, Bd. 29: 1.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Bern.*

Mittheilungen, N:o 1083—1091.

*Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.*

JACOBI, C. G. J. Werke, Bd. 3.

Politische Correspondenz K. Friedrichs des Grossen, Bd. 12.

*Från Entomologischer Verein i Berlin.*

Entomologische Zeitschrift, Bd. 28: 2.

*Från Naturwissenschaftlicher Verein i Hamburg.*

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, Bd. 8: 1—3.

*Från Observatorium vid München.*

Annalen, Supplementbd. 10; 14.

*Från Entomologischer Verein i Stettin.*

Entomologische Zeitung, Jahrg. 45,

*Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.*

Proceedings, 1884: 2.

*Från Connecticut Academy of Arts & Sciences i New Haven.*

Transactions, Vol. 6: 1.

*Från Observatorium i Rio Janeiro*

Annales, T. 2.

*Från Observatorio Astronomico i Santiago de Chile.*

Observaciones meteorologicas, 1873—1881.

*Från framlidne Dr A. F. Regnell i Caldas.*

En samling 443 band naturvetenskapliga, nästan uteslutande botaniska, arbeten.

(Forts. å sid. 51.)

## Om Horsgökens bråkande ljud.

Af T. HAMMARGREN.

[Meddeladt den 14 Januari 1885].

Uti det förtjenstfulla arbetet: »Professor KINBERGS fortsättning af SUNDEVALLS Svenska Foglar» förekommer en historik öfver ornithologernas strid om huruvida det »bråkande ljud», som Horsgöken (*Scolopax gallinago* LIN.) låter höra under parningstiden, frambringas genom *rösten* eller med *ving-* och *stjertfjädrarne*. Då jag tillbragt större delen af min ungdomstid dels i Vermland dels i norra Dalsland under flitiga ströftåg i skog och mark, mest för ornithologiska iakttagelser, anhaller jag att i ofvannämnda strid få inlägga min erfarenhet om saken och ställa mig i ledet bland dem, som påstå, att *Horsgökens bråkande ljud uppkommer genom fjädrarnes (ving- eller stjertfjädrarnes) påverkan af luften*.

Liksom lärkan sjungande uppstiger i luften och kretsar spiralformigt öfver eller kring häckplatsen, så uppstiger äfven Horsgöken spiralformigt i luften och sväfvar kring sin häckplats på så sätt, att han ena stunden med fladdrande vingar höjer sig uppåt men *tyst*, andra stunden skjuter han snedt nedåt med stilla utspärrade vingar och *stjert*, och *då* höres städse det *bråkande ljudet*. Jag har hela timmar stått och betraktat denna fogels besynnerliga sätt att uttrycka sina erotiska känslor under våren. — Men nu påstå BECHSTEIN, WESTERLUND, SCHILLING, GOEBEL, HINZ, ZÖPPRITZ m. fl., att fogeln *sittande* blifvit hörd så-

lunda *gnägga* eller *bräka*; detta vore då *afgörande* för att ljudet komme från strupen — dock har jag ganska ofta, när jag icke *såg* utan blott *hörde* fogeln, varit öfvertygad att ljudet kommit från marken ett litet stycke från mig, och likväl upptäckte jag snart fogeln sväfvande högt öfver mitt hufvud. Horsgökens bräkande ljud skulle då hafva samma egenskap som buktalarens röst att *tyckas* komma från ett helt annat håll än det i verkligheten kommer. Detta torde vara orsaken dertill, att många, som sett fogeln *sittande*, på samma gång *trott* sig hafva hört hans bräkande ljud, ehuru detta ljud förmodligen kommit från en *annan* flygande fogel.



## Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 48).

*Från Bokhandlaren Hr J. Rotschild i Paris.*

JANNETAZ, ED. Les roches. Paris 1884. 16:o.

MEUNIER, ST. Traité de Paléontologie. Paris. 16:o.

*Från Utgifvaren.*

Bibliotheca mathematica, 1884: 1—4.

*Från Författarne.*

LJUNGMAN, A. V. Kortfattad berättelse öfver de 1873—1883 utförda undersökningarne rörande sillen och sillfisket vid Sveriges västkust. Göteb. 1883. 8:o.

NORDENSKIÖLD, A. E. Voyage de la Vega autour de l'Asie & de l'Europe. Traduction par C. Rabot & C. Lallemand, T. 1—2. Paris, 1883—1885. 8:o.

NYMAN, C. F. Acotyledonæ vasculares & Characeæ Europæ. Örebro 1883. 8:o.

BONAPARTE, PRINCE ROLAND. Les habitans de Suriname. Paris 1883. Fol.

GARMAN, S. On the use of polynomials as names in zoology. Boston 1884. 8:o.

JACKSON, J. Tableau de diverses vitesses. Paris 8:o.

LANDMARK, A. Om Laxetrappen. Kra. 1884. 4:o.

LÜLING, L. G. Mahnruf eines Nachtwächters. Witten a. R. 1884. 8:o.

OWEN, R. Description of an impregnated uterus . . . of Echidna hystrix. Lond. 1884. 8:o.

TRAUTVETTER, E. R. Incheamenta floræ Rossicæ, 1—4. Petrop. 1882—1884. 8:o.

REUTER, O. M. De nyaste upptäckterna inom Insekternas utvecklingshistoria. Hfors 1884. 8:o.

RUSSELL, H. C. Physical geography and climate of New S. Wales. Sydney 1884. 8:o.

— New double stars. Ib. 1883. 8:o.

TOLSTOI, D. A. Ein Blick anf das Unterrichtswesen Russlands. St Petersburg. 1884. 8:o.

VOGT, I. H. L. Norske Ertsforekomster. Kra. 1884. 8:o.



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 2.

Onsdagen den 11 Februari.

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss å väckt förslag till ändringar i grunderna för mått och vikt efter metriska systemet afgåfvö Hrr EDLUND och LINDHAGEN infordradt utlåtande, som af Akademien godkändes såsom grund för hennes eget underdåniga yttrande i ämnet.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogos följande inlemnade afhandlingar till införande i Akademiens Handlingar:

»On a Silurian Scorpion from Gotland», af TAMERLAN THORELL och G. LINDSTRÖM; »Kritisk förteckning öfver de i Riksmuseum befintliga Salmonider», af F. A. SMITT; »Om byggnaden af cirkulations- och digestionsorganen hos Annelider af familjerna Amphoretridæ, Terebellidæ och Amphictenidæ», af A. WIRÉN; »Bidrag till kännedomen om Bohusläns spongiör», af K. FRISTEDT.

Lektorn S. ALMQVIST hade afgifvit berättelse om en, med understöd af Akademien, under sistlidne sommar utförd resa i Norrland och Norge för botaniskt ändamål.

Hr EDLUND meddelade resultaten af sina nyaste undersökningar om egenskaperna hos elektriska urladdningar i luft af olika täthet.

Hr RUBENSON redogjorde för innehållet af en af honom vid Akademiens sistlidne December-sammankomst inlemnad afhandling: »Om ljusets gång genom isotropiska ämnen».

Hr Frih. NORDENSKIÖLD föredrog följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Hydrografisk-kemiska iakttagelser under svenska

expeditionen till Grönland år 1883, II», af studeranden A. HAMBURG (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Undersökning af en serie diopsidvarieteter från Nordmarken», af studeranden G. FLINK\*; 3:o) »Förteckning öfver meteoriter i Upsala universitets samlingar», af Docenten G. HOLM\*.

Hr WARMING föredrog en afhandling af studeranden vid Stockholms Högskola F. HAUPT med titel: »Vergleichende Untersuchungen über die Anatomie der Stämme und der unterirdischen Ausläufer» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om olivingruppens mineral, I», af Docenten M. WEIBULL\*; 2:o) »Om mononitro- $\alpha$ -naftolsyra», af Docenten Å. G. EKSTRAND\*; 3:o) »Bidrag till kännedomen om Sibiriens Chlorophyllophyceer», af Dr R. BOLDT\*.

Följande skänker anmäldes

#### **Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från Svenska Trädgårdsföreningen i Stockholm.*

Tidskrift, 1884: 1—6.

*Från K. Universitetet i Upsala.*

Årsskrift, 1877—1883.

Akademiskt tryck, 25 st.

*Från Museum i Tromsö.*

Aarshefter, 7.

Aarsberetning, 1883.

*Från Universitetet i Bruxelles.*

L'université de Bruxelles 1834—1884. Brux. 1884. 8:o.

*Från Chemical Society i London.*

Journal, 1884: 254—265 & Supplement.

*Från R. Physical Society i Edinburg.*

Proceedings, Vol. 8: 1.

(Forts. å sid. 10.)

## Om Olivingruppens mineral.

Af MATS WEIBULL.

[Meddeladt den 11 Februari 1885.]

### I.

På grund af den oväntadt ringa öfverensstämmelsen mellan de resultat, hvartill jag kommit angående mineralet *järnknebelit* (Igelströmit)<sup>1)</sup> och de uppgifter, som i literaturen föreligga om den särskildt i kemisk mening så närstående *Knebeliten från Dannemora*, har jag föranledts till en närmare pröfning af dessa senare.

Knebelit analyserades 1818 af DÖBEREINER, hvilken ej kände mineralets fyndort<sup>2)</sup>. Först 1855 anförde SUCKOW på uppgift af major V. KNEBEL att mineralet förskref sig från Ilmenau<sup>3)</sup>. Då A. ERDMANN 1850 beskref Dannemora järnmalmfält, fäste han uppmärksamheten på förekomsten af Knebelit vid detta gruffält<sup>4)</sup>. Dannemoramineralet, som ensamt varit mig tillgängligt, beskrifves af ERDMANN såsom ett derbt, kristalliniskt mineral med tvänne genomgångar, lutande mot hvarandra ungefär 65° (115°), samt en tredje mot dessa vinkelrät. Dessa uppgifter återfinnas i våra flesta handböcker under den formen, att mineralet är klyfbart efter ett rombiskt prisma på 115°<sup>5)</sup>. Emel-

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 9, s. 19.

<sup>2)</sup> Schweig. Jour. 21, 49.

<sup>3)</sup> KENNGOTT: Uebers. d. Result. d. Min. Forsch. 1855, s. 93.

<sup>4)</sup> K. Vet.-Akad. Handl. 1850, s. 53.

<sup>5)</sup> t. ex. i DES CLOIZEAUX's Manuel d. Min. T. I, 39.

lertid fördes Knebeliten till olivingruppen på grund af likhet i sammansättning och för sin rombiska form, först antagen af DES CLOIZEAUX, ehuru öfverensstämelsen i kohesionsförhållanden dessa mineral emellan var allt annat än slående. Som bekant äro olivins genomgångar pinakoidala; den fullkomliga efter 010 den otydliga efter 100. Efter det vanligen förekommande prismat på  $49^{\circ} 58'$ , som allmänt antages som grundprisma (110), kan olivinen icke spjälkas — något prisma eller doma på  $65^{\circ}$  ( $115^{\circ}$ ) är hittills icke observeradt.

DES CLOIZEAUX's senare verkställda bestämning<sup>1)</sup> af de optiska axlarnes läge i förhållande till en af genomgångarne — eller afsöndringsytorna som D. kallar dem — samt dubbelbrytningens negativa karaktär vid Knebeliten bidrog icke till frågans klargörande — olivinen är optiskt positiv.

Emellertid visade mig en enkel öfverläggning af järnknebelitens orientering en nära till hands liggande tydning af de för Knebeliten angifna genomgångarne, hvilken ock visat sig riktig: förstnämnda minerals tydligaste genomgångar äro efter ett prisma (110) på omkring  $130^{\circ}$ ; alltså måste en den spetsiga vinkeln afstympande pinakoidal genomgång med hvardera prismat bilda  $65^{\circ}$ .

Den Knebelit, som stått till mitt förfogande, bildar bredstängliga massor af stora gråsvarta till rent svarta individer, hvilka ofta tämligen oregelbundet gripa in i hvarandra. Som individerna vanligen äro stora och afsöndringsytor sällan förekomma, är undersökningen af kohesionsförhållandena jämförelsevis enkel.

De af mig observerade och å reflexionsgoniometer mätta genomgångarne äro: 1) två ganska tydliga prismagenomgångar (efter 110); 2) en tämligen tydlig genomgång, som jämnt afstympar den spetsiga vinkeln (efter 010) samt tvänne otydliga, hvaraf den ena 3) jämnt afstympar den trubbiga vinkeln (efter 100) och 4) den andra är vinkelrät mot nyssnämnda zon (efter 001). De mätningar jag verkställt gifvo:

<sup>1)</sup> Manuel. T. II, XI.

	I	II	III	IV
110 : $\bar{1}10$	129° 54'	(131°)	129° 25'	128° 48'
110 : $0\bar{1}0$	115° 18'	115° 24'	114° 30'	(115°)
110 : 100	24° 36'	—	—	
110 : 001	—		90° 30'	
100 : 001	90° 12'		—	
010 : 001	—		89° 40'	

Ur  $\bar{1}10 : 110 = 129^\circ 54'$  beräknas axelförhållandet  $a : b : c = 0,467 : 1 : ?$ .

Glansen på genomgångsyterna 110 är mellan glas och fett, på 010 ren fett, på 100 och 001 är den tämligen matt. Brottet är ojämnt skåligt, i tunn kant äro splittror genomlysande med gulgrå färg.

Uppgiften om genomgångar efter ett prisma på  $115^\circ$  beror sålunda på ett förbiseende af den ena prismagenomgången samt af den olika glansen å yterna 110 och 010. Den är så mycket mer förklarlig som, i följd af en eller annan yttre orsak, ytan 010 å de flesta större individer tydligast framträder, oaktadt glansen å prismagenomgångarne i regeln är starkare.

Under mikroskopet äro tunnprof af detta mineral ljusgrå med någon dragning i gult; ljusabsorptionen är, som nedan skall visas, olika efter olika riktningar. Slipytan är, såsom hos olivin och järnknebelit, ojämn, vattrad, och der sönderdelning börjat försiggå, något grymig. Interferensfärgerna framträda särdeles liffigt och utsläckningen är *rät* såväl å naturliga spaltblad som å plattor slipade efter de olika genomgångarne.

Inneslutningar felades ej i de af mig undersökta profven. Magnetit träffade jag öfverallt, ehuru kornen både till antal och storlek voro obetydliga. Jag konstaterade ock närvaron af ett rödt eller brunt amorft mineral, än samladt i springor och genomgångar, hälst vid ett magnetitkorn, än spridt i mineralmassan, ofta i sådan mängd att den deraf blir oklar. På grund af förekomsten af liknande bildningar vid järnknebeliten håller jag före, att dessa sönderdelningsprodukter äro oxidhydrater (vad) samt hisingeritartade mineral. Vidare genomsätas mineral-

individerna af fina ådror, fyllda med ett gult serpentinliknande mineral. I vanligt ljus framträda de mindre tydligt vid sidan af sin Knebelitvärd, men i polariseradt ljus förråda de dess tydligare sin närvaro genom sin faseriga struktur. De mera bladiga sönderdelningsprodukter(?), som jag vanligen observerat i större anhopningar, håller jag för klorit på grund af deras tydligt bladiga struktur samt deras pleokroism — i vissa snitt går färgen från vattenklar till gröngul, i andra till gulbrun. Då en stor del af ett sådant aggregat samtidigt blir klart och dunkelt vid preparatets kringvridning under korsad nicol, äro småindividerna i allmänhet lika optiskt orienterade. Dessutom fann jag små nålar samt någon gång korn af ett vattenklart knapt dikroistiskt mineral, hvars utsläckning, då den var bestämbar, ej öfversteg  $15^\circ$ ; jag anser troligt att de utgöras af strålstensmikroliter.

Den närmare optiska undersökningen visade att axelplanet är parallelt med genomgångarne efter 001. Plattor, slipade efter den tydligaste pinakoidala genomgången, visa i konvergent polariseradt ljus mellersta delen af en axelbild, och axelvinkeln, som i glas — med SCHNEIDERS apparat — uppgick till omkring  $120^\circ$ , var för stor att kunna exakt mätas. Plattor efter 100 visade deremot en tydlig axelbild symmetrisk omkring en med 010 (*a*-axeln) parallel midtlinie. Dubbelbrytningen var *negativ* och axelvinkeln i glas  $59^\circ 12'$  å en platta och  $58^\circ 48'$  å en annan för hvitt ljus. Den verkliga axelvinkeln,  $2V$ , bör alltså ej mycket avvika från detta tal. Dispersionen är ganska stark,  $\rho > v$ . På spaltblad efter 110 ser man bilden af en axel vid sidan.

Pleokroismen är ganska tydlig; de svängningar som gå parallelt med *b*-axeln, ge en ljus gulgrå färg, de efter *a* en ljusgrå med dragning i gult och efter *c* en gråaktigt hvit.

$$a > b > c.$$

Efter mikroskopisk pröfning har jag analyserat en Knebelitstuff. Jag iakttog alla här ofvan nämnda föroreningar, som uppgingo till minst ett par procent af mineralmassan. Magnetit



och det serpentinartade mineralet voro särdeles sparsamt företrädde, den mest betydande föreningen bestod i det mineral, som jag bestämt såsom *klorit*. Det ljusst gulgrå pulvret dekomponeras, ehuru med svårighet, af saltsyra. Den geléartade kisel-syran blir icke fullt hvit, säkerligen på grund af att föreningarna (klorit och strålsten) ej fullständigt sönderdelas. Den innehöll ock 3 % baser. Vid glödning, då mineralpulvrets vikt betydligt ökas, blir färgen brunsvart, och mineralet smälter med svårighet. Efter upphettning sönderdelas det knappast af saltsyra.

Resultatet af min analys finnes under I. ERDMANN (III) och PISANI (II)<sup>1)</sup> hafva ock analyserat detta mineral.

	I	II	III	Syre i I
SiO <sub>2</sub>	28,96	29,50	30,26	15,54
FeO	36,73	36,95	34,30	8,17
MnO	29,69	30,07	35,47	6,79
MgO	2,33	1,70	0,25	0,93
CaO	1,00	0,18	—	0,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,07	1,72	1,59	0,50.
	<u>99,78</u>	<u>100,12</u>	<u>100,87</u>	

Sammanställningen vore alltså, under förbiseende af den ringa mängden kalk och lerjord:  $\left. \begin{matrix} \text{FeO} \\ \text{Mn(Mg)O} \end{matrix} \right\} \text{SiO}_2$ .

Då klorit — på hvars närvaro redan ERDMANN fäste uppmärksamhet — är ett aluminium-magnesiumsilikat, hvori dubbelt så mycket magnesia som lerjord ingår, fattas möjligen båda dessa oxider i Knebeliten själf. Kalkhalten kommer tvifvelsutan dels ur den observerade strålstenen, dels ock ur kalcit, som jag visserligen ej — en följd af dess ringa hårdhet — i tunnprof fått bevarad, men som på vanligt sätt ger sig tillkänna vid pulvrets behandling med syror. Den verkliga sammansättningen blir alltså:  $2(\text{FeMn})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ , der förhållandet emellan Fe : Mn = 5 : 4.

<sup>1)</sup> DES CLOIZEAUX's Manuel. I. c.

För lättare öfversigt meddelar jag en tabell öfver de viktigaste karaktererna samt orienteringen hos peridot (olivin) enligt DES CLOIZEAUX, jämförda med dem jag funnit hos Knebeliten från Dannemora och järnknebeliten från Vestra Silfberg. Tyvärr kan jag f. n. icke — på grund af bristande material — utsträcka denna jämförelse till ett hithörande led af samma grupp, tephroit, då de något sparsamma uppgifterna om dess fysiska egenskaper nödvändiggöra nya undersökningar. Jag hoppas emellertid inom kort få återkomma till detta ämne.

	<i>Olivin</i> (DES CLOIZEAUX).	<i>Järnknebelit från</i> <i>V. Silfberg.</i>	<i>Knebelit från</i> <i>Dannemora.</i>
Axelförhållande $a : b : c$	0,4657 : 1 : 0,5865	0,461 : 1 : ?	0,467 : 1 : ?
Genomgångar: tydliga	010	110	110 och 010
» otydliga	100	100 och 001	100 och 001
Optiska axlarnes läge i	001	001	001
Första midtlinien =	$a$ -axeln	$a$ -axeln	$a$ -axeln
Axelvinkeln	$2V = 87^{\circ} 46'$	$63^{\circ} 45'$ (i glas)	$59^{\circ} 12'$ (i glas)
Dubbelbrytning	positiv	negativ	negativ
Dispersion, normal	$\rho < v$ svag	$\rho > v$ stark	$\rho > v$ stark
Ljusabsorption	ej anmärkt	$a > b > c$	$a > b > c$
Kemisk sammansättning	$2(\text{MgFe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	$2(\text{FeMnMg})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	$2(\text{FeMn})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$
Fe : Mn =		2 : 1	5 : 4

Afsedt från det olika förhållandet mellan metallatomerna, som förefinnes hos de båda Knebelitarterna, är öfverensstämmelsen särdeles stor. Att den afvikande axelvinkeln samt den möjligen befintliga skilnaden i förhållandet mellan  $a$ - och  $b$ -axeln stå i samband härmed, är mer än sannolikt. Hvad särskildt nämnda axelförhållande angår, är uppgiften derom för mineralet från Vestra Silfberg på grund af genomgångsyornas natur endast approximativ.

Hvad olivin beträffar, äro dess kohesionsförhållanden ej allt för mycket skiljaktiga. Egendomligt nog framträda hos denna alls inga prismagenomgångar, men dess tydligare genomgången efter 010, som emellertid återfinnes hos Knebelit men ej hos

järnknebelit. Läget af elasticitetsaxlarne  $a$  och  $c$  är emellertid, i förhållande till de kristallografiska axlarne, omkastadt, samtidigt som dispersionen ock är olika. Den omständigheten att olivin är optiskt positiv, Knebeliterna deremot negativa, förklaras ej lika enkelt som samma växling af dubbelbrytningens natur vid pyroxen och amfibol; der växer den positiva axelvinkeln med järnhalten. Dubbelbrytningen så att säga »ändrar natur» derigenom att axelvinkeln uppgår till och öfverskrider  $90^\circ$ ; elasticitetsaxlarnes läge rubbas ej, men första midtlinien ändras.

Säkerligen inverka både järn och manganhalt i olika riktning. *Huru* kan endast afgöras genom undersökning å flera olika sammansatta individer. F. n. vill jag i detta ämne endast påpeka hurusom det synes som ökades dispersionen  $q > v$  med manganhalten. I öfverensstämmelse dermed har jag å det så godt som rena mangansilikatet tephroit (svensk) funnit en ovanligt stark dispersion. Axelvinkeln är der mer än  $10^\circ$  större för de röda än för de violetta strålarne.

---

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 2.)

*Från École des Mines i Paris.*

Annales, 1883: 6; 1884: 1—3.

*Från Société d'Émulation i Abbeville.*

Mémoires, T. 15.

*Från Société des Sciences de l'Yonne i Auxerre.*

Bulletin, Vol. 38: 2.

*Från Société Linnéenne i Caen.*

Bulletin (3), Vol. 7.

*Från Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts i Lyon.*

Mémoires. Classe des sciences, Vol. 26.

*Från Société des Sciences i Nancy.*

Bulletin (2), Fasc. 16.

*Från Société des Sciences Naturelles i Neuchatel.*

Bulletin, T. 14.

*Från Comisión del Mapa Geológico de España i Madrid.*

Boletin, T. 10—11: 1.

*Från Naturwissenschaftlicher Verein i Elberfeld.*

Jahresberichte, H. 1, 3, 5.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Emden.*

Jahresbericht, 38—45; 47—49; 52—53; 55—68.

Kleine Schriften, 4; 6—14; 16—18.

*Från Physikalisch-Medicinische Societät i Erlangen.*

Sitzungsberichte, H. 16.

*Från Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.*

Bericht, 1884,

(Forts. å sid. 22.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 100. Om mononitro- $\alpha$ -naftoësyror.

Af Å. G. EKSTRAND.

[Meddeladt den 11 Februari 1885.]

De nitroderivat af  $\alpha$ -naftoësyran, hvarmed jag senast syssel-satt mig, hafva redan förut blifvit af mig framställda och i största korthet beskrifna<sup>1)</sup>. Enär en större quantitet af  $\alpha$ -naftoësyran nu stått till mitt förfogande, har det varit mig möjligt att bättre skilja de vid nitringen erhållna produkterna och framställa dem i renare tillstånd, än detta vid mina föregående försök var möjligt, äfvensom att utsträcka undersökningen till några nya föreningar. Metoden för nitringen bestod äfven nu deri, att rykande salpetersyra i öfverskott sattes till en varm koncentrerad isättikelösning af naftoësyran, och i öfrigt förfors på samma sätt som då. Dervid erhöles i öfverensstämmelse med mina föregående försök dels två mononitrosyror, dels ock en smörjig produkt, som var olöslig i soda och, att döma af smältpunkten  $60^\circ$ , måste hafva varit mononitronaftalin. Den var liksom denna senare flygtig med vattenångor och kristalliserade ur alkohol i mjuka glänsande nålar. De båda syrorna skildes genom sin olika löslighet i alkohol och renades genom omkristallisering ur samma lösningsmedel. Det visade sig härvid fördelaktigt att använda så stark alkohol som möjligt, hvarur föreningarne vid långsam kristallisation afskiljas i

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1879, N:o 7.

rena och väl utbildade kristaller. Af de båda syrorna smälte den ena vid  $215^\circ$  och den andra vid  $239^\circ$ . Vid redogörelsen för mina föregående försök (l. c.) betecknade jag den första af dessa syror såsom N:o 1 och angaf dess smältpunkt till  $195\text{--}196^\circ$ ; den andra syran betecknades såsom N:o 2 med smältpunkten  $233^\circ$ . Båda smältpunkterna hafva visat sig för låga, hvilket sannolikt berodde på någon förorening, som i anseende till det ringa materialet ej kunde fullständigt aflägsnas.

### Mononitro- $\alpha$ -naftoësyra af smpt $215^\circ$ .

Kristalliserar ur alkohol i väl utbildade hårda prismer af hvitgul färg. Den löses äfven temligen lätt i varm isättika, svårare deremot i eter och benzol; upptages något af kokande vatten, men utkristalliserar till större delen åter vid afsvälning, i det att blott 1 del på 2,591 delar vatten stannar i lösning. Ur vatten afskildes syran i fina nålar. Kunde ej erhållas tydligt sublimerad ens vid längre upphettning öfver smältpunkten.

1) 35,0039 gr. af en vid vanlig temperatur mättad lösning lemnade 0,0135 vid  $30^\circ$  torkad återstod.

2) 0,2524 gr. lemnade vid  $13^\circ$  C. och  $745,3^{\text{mm}}$  14,8 cc N = 0,01715 gr.

	Funnet	Ber. för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COOH}$
N	6,8	6,5

*Etyletern* framställd ur silfversaltet medelst jodetyl kristalliserade ur alkohol i oktaedriska, hårda kristaller, som smälte vid  $68^\circ\text{--}69^\circ$  (okorrig.).

0,2413 gr. lemnade 0,5617  $\text{CO}_2$  = 0,1532 C och 0,1113  $\text{H}_2\text{O}$  = 0,0123 H.

	Funnet	Ber. för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$
C	63,5	63,6
H	5,1	4,5.

*Natriumsaltet* är särdeles löslöst och kristalliserar i gula tafflor.

*Calciumsaltet* ( $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COO}$ ) $_2$ Ca + 3 $\text{H}_2\text{O}$  erhöles genom att koka syran med vatten och calciumkarbonat och kristalli-

serade i gula aflånga tafior, som löstes i 159 delar vatten vid vanlig temperatur; saltet var svårlösligt i alkohol.

1) 29,3737 gr. af den mättade lösningen lemnade en torkad återstod af 0,1831 gr.

2) 0,3650 gr. af det mellan läskpapper pressade saltet förlorade vid upphettning till 130° 0,0380 gr. H<sub>2</sub>O = 10,4 proc. (ber. 10,2 proc.); återstoden 0,3270 gr. lemnade 0,0912 CaSO<sub>4</sub> = 0,0268 Ca = 8,2 proc. (ber. 8,4 proc.).

*Bariumsaltet* (C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NO<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>Ba + 6H<sub>2</sub>O, framställt såsom föregående, bildade fina gula nålar, som voro lättlösta i vatten äfven vid vanlig temperatur.

0,4485 gr., torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till 140° 0,0714 H<sub>2</sub>O = 15,9 proc. (ber. 15,9 proc.); återstoden 0,3771 gr. gaf 0,1544 BaSO<sub>4</sub> = 0,09078 Ba = 24,1 proc. (ber. 24,1 proc.).

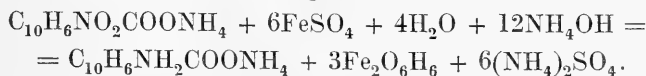
*Blysaltet* (C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NO<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>Pb + H<sub>2</sub>O, framställt såsom calciumsaltet, bildade gula prismatiska kristaller, som löstes i omkring 248 delar vatten vid vanlig temperatur.

1) 34,2315 gr. af den mättade lösningen lemnade en torkad återstod af 0,1372 gr.

2) 0,2171 gr., torkade i luften, förlorade vid upphettning till 130° 0,0074 H<sub>2</sub>O = 3,4 proc. (ber. 2,7 proc.); återstoden 0,2097 gr. gaf 0,0973 PbSO<sub>4</sub> = 0,0665 Pb = 31,7 proc. (ber. 32,4 proc.).

### Amido- $\alpha$ -naftoid.

Den ofvan beskrifna mononitro- $\alpha$ -naftoësyran löstes i ammoniak, och den koncentrerade lösningen försattes med en beräknad mängd ferrosulfat, enligt reaktionsformeln



Filtratet från fällningen af ferrihydrat surgjordes med ättiksyra. Efter någon tid, hvarunder lösningen antog en allt mörkare violett färg, hade ur densamma afsatt sig en massa små violetta nålar. Dessa löstes i eter, hvori de dock voro temligen

svårlösta, och den kristallmassa, som återstod efter eternas afdestillering, smälte vid 178°.

Substansen var indifferent och olöslig i alkalikarbonat äfven vid uppvärmning. I natronlut var den vid vanlig temperatur olöslig, men löstes deremot i kokning, och ur den alkaliska lösningen utfälldes ättiksyra en kristallinisk fällning, som hade nästan samma smältpunkt som den ursprungliga substansen.

Dess sammansättning svarade mot formeln  $C_{22}H_{14}N_2O_2$ .

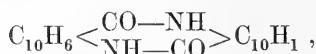
1) 0,1910 gr. lemnade 0,5438  $CO_2 = 0,1483$  C och 0,0780  $H_2O = 0,0086$  H.

2) 0,1326 gr., behandlade enligt KJELDAHLS metod, lemnade 0,01131 N.

3) 0,1843 gr., omkristalliserade ur alkohol, lemnade 0,5255  $CO_2 = 0,14332$  C och 0,0739  $H_2O = 0,0082$  H.

	Funnnet			
	1	2	3	Beräknadt
C	77,6	—	77,8	78,1
H	4,5	—	4,4	4,1
N	—	8,5	—	8,3.

Förmeln  $C_{22}H_{14}N_2O_2$  skulle ock kunna skrivas



som förklarar dess indifferentens och dess förmåga att vid kokning med alkalier återgå till en amidokarbonsyra genom upptagande af 2 mol.  $H_2O$ . På grund af dess likhet med en af PIUTTI<sup>1)</sup> erhållen och med namnet *amidobenzoid* betecknad förening, har jag valt det motsvarande namnet *amido- $\alpha$ -naftoid*. En härmed isomer förening synes RAKOWSKY<sup>2)</sup> hafva erhållit genom reduktion af den vid 228° smältande mononitro- $\beta$ -naftoësyran. Den af honom framställda föreningen smälte vid 174° och tecknades med formeln:



det synes mig dock, som om den af mig antagna formeln, enligt

<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XVI, 1321.

<sup>2)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. V, 1020.



hvilken äfven amidogruppen spelar en roll vid föreningens bildning, vore mera naturlig, då ju den ömsesidiga ställningen af amido- och karboxyl-grupperna måste betinga benägenheten för en sådan anhydridbildning som den här ifrågavarande. Af den isomera mononitro- $\alpha$ -naftoësyran af smältpunkten  $239^\circ$  erhåller man nemligen under samma förhållanden en fullt beständig amidosyra. Att också amido-naftoiden uppstår ur en i förstone bildad amidosyra framgår af reduktionsproduktens löslighet i ammoniak, hvilken först efter utfällningen går förlorad. Såsom ofvan nämndes löses amidonaftoiden efter en stunds kokning i svag natronlut, d. v. s. den återgår till amidosyran, men vid utfällning synes amidonaftoiden åter uppstå. Det ser därför ut, som om någon amidonaftoësyra ej skulle kunna erhållas i fritt tillstånd ur mononitro- $\alpha$ -naftoësyran af smältpunkten  $215^\circ$ , emedan densamma i frigöringsögonblicket afgifver vatten och öfvergår till amidonaftoid.

Amidonaftoiden löste sig något i kokande vatten samt temligen lätt i varm sprit, hvarur den vid afsvälning kristalliserade i fina något brunfärgade nålar, som smälte vid  $178^\circ$ — $179^\circ$  (okorrig). Den sublimerade i gula nålar likaledes af smältpunkten  $178^\circ$ — $179^\circ$ . Vid amidonaftoidens kokning med koncentrerad klorvätesyra bildades ej någon klorväte-förening, ty ehuru amidonaftoiden löste sig i den kokande syran, utkristalliserade den vid afsvälning oförändrad derur. Ej heller med svafvelsyra bildade den någon förening, utan kristalliserade oförändrad äfven ur svafvelsyrelösningen.

För att utröna nitrogruppens sannolika ställning i den ofvannämnda mononitro- $\alpha$ -naftoësyran hafva åtskilliga försök blifvit utförda. Nitronaftoësyran oxiderades i starkt alkalisk lösning med kaliumpermanganat vid vattenbadsvärme, ända tills den röda färgen ej längre försvann, och lösningen affärgades sedan med ferrosulfat, och filtratet öfvermättades med svafvelsyra. I den sura lösningen uppstod en kristallinisk fällning, hvilken löstes i kokande vatten och vid afsvälning utkristalliserade i

vackra blekröda fjäll. I kallt vatten var denna förening mycket svårlöst. Det visade sig snart, att den var ett surt natriumsalt af en organisk syra, samt att dess färg sannolikt betingades af en ringa manganhalt, enär saltets aska gaf manganreaktion. Det homogena utseendet och de stora kristallerna talade för föreningens renhet. Den var qväfvefri.

1) 0,2880 gr. vid 130° torkad substans gåfvo vid förbränning i platinaskepp 0,3865 CO<sub>2</sub> = 0,1054 C och 0,05093 H<sub>2</sub>O = 0,00566 H samt en återstod af Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, som, beräknad enligt 2), utgjorde 0,0555 = 0,0230 CO<sub>2</sub> = 0,0063 C.

2) 0,3173 gr., torkade vid 130°, lemnade efter glödning 0,0740 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 0,0361 Na.

3) 0,1136 gr., torkade vid 110°, lemnade vid förbränning med blykromat och kaliumdikromat 0,1953 CO<sub>2</sub> = 0,05326 C och 0,0284 H<sub>2</sub>O = 0,00315 H.

4) 0,0635 gr., torkade vid 130°, lemnade 0,0202 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0,00654 Na.

	Funnnet				
	1	2	3	4	Ber. för C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> NaO <sub>5</sub>
C	46,9	—	46,9	—	47,1
H	2,4	—	2,8	—	2,5
Na	—	10,1	—	10,3	11,3.

Natriumhalten är, såsom synes, för ringa för den beräknade formeln, men analysen i dess helhet tyckes knappt medgifva någon annan. Denna formel tillhör det sura natriumsaltet af en oxiftalsyra, och dennas bildning gör det högst sannolikt, att både nitrogruppen och karboxylgruppen stå i samma benzolkärna, hvilken vid oxidationen blifvit förstörd. Materialet räckte tyvärr ej till för ett närmare studium af syran sjelf, och trots flere försök har det ej lyckats mig att erhålla mera af samma salt. Moderluten från det nämnda natriumsaltet, hvilken var starkt sur af svafvelsyra, extraherades med eter, hvilken dock ej lemnade någon kristallinisk återstod utan en brun olja af sur reaktion. Då denna olja försattes med något sodalösning, uppstod en fällning af glittrande kristallfjäll, uppenbarligen samma

förening, som förut erhållits ur den ursprungliga lösningen. Vid ett annat försök med kaliumpermanganat erhöles efter den af-färgade och surgjorda lösningens extraktion med eter och eterns afdestillering en massa gulhvita kristallnålar, som löstes särdeles lätt både i vatten, isättika och alkohol. Ur den starkt koncentrerade vattenlösningen afsatte sig efter någon tid kristaller, hvilka dock vid pressning voro klibbiga och på grund af sitt olika utseende syntes tillhöra olika föreningar. De tvätades därför med kall eter, och återstoden löstes i isättika. Derur afsatte sig åter, som det tycktes, en blandning af flere slags kristaller, bland andra väl utbildade prismatiska nålar, som smälte vid  $190^{\circ}$ — $192^{\circ}$ . Denna förening, som dock ej ännu syntes vara fullt ren, erhöles i så ringa mängd, att några försök till utrönande af dess sammansättning och natur ej kunde utföras. Vid ännu ett försök, som syntes förlöpa på samma sätt som det nyssnämnda, framträdde vid lösningens öfvermåttning med svafvelsyra en stark lukt af salpetersyra, utvisande, att den benzolring, hvori nitrogruppen står, vid oxidationen blifvit fullständigt förstörd. Af de anförda försöken synes framgå, att oxidationen med kaliumpermanganat kan föranleda bildningen af flere olika produkter, hvilkas relativa mängd vexlar efter omständigheterna vid hvarje försök.

Då nitronaftoësyran upphettades med salpetersyra af 1,3 eg. v., bildades, efter längre tids kokning i kolf, nålformiga kristaller, som voro olösliga i soda, men upptogs af alkohol, hvori de dock voro svårlösliga, och kristalliserade derur i blad, som smälte vid  $168^{\circ}$ — $170^{\circ}$ . Efter omkristallisering ur benzol erhöles de i hårda tafflor, som smälte vid  $169^{\circ}$ . Att döma här-utaf, var föreningen alltså den s. k.  $\beta$ -dinitronaftalin, som smälter vid  $170^{\circ}$  och enligt BEILSTEIN och KURBATOW<sup>1)</sup> har båda nitrogrupperna i samma benzolring. Med afseende på dess bildning ur mononitronaftoësyra synes den föreställningen ligga närmast, att en nitrogrupp trädt i stället för karboxylgruppen, hvilket vid  $\alpha$ -mononitronaftalins bildning ur  $\alpha$ -naftoësyra, något

<sup>1)</sup> LIEBIGS ANN. 202, S. 224.

som förut blifvit omnämndt, äfven måste antagas vara fallet. Om så är, utgör denna bildning af dinitronaftalin ett stöd för antagandet, att nitro- och karboxylgruppen stå i samma ring, ett antagande, hvartill den omständigheten, att oxiftalsyra bildades genom nitrosyrans oxidation med kaliumpermanganat, förut gifvit anledning. För ett närmare angifvande af nitro- och karboxylgruppens ömsesidiga ställning i benzolringen saknas för närvarande de nödiga stödjepunkterna, ehuru det förtjenar anmärkas, att den lätthet, hvarmed amidonaftoid bildas af nitrosyran, förutsätter, att de båda grupperna stå hvarann temligen nära, antingen i ortoställning, i hvilket fall föreningen sannolikt borde skrivas  $C_{10}H_6 < \begin{matrix} NH \\ CO \end{matrix}$ , enär anhydridbildningen då kunnat ske inom en molekyl af amidosyran, eller ock i metaställning, hvarför det förhållandet talar, att den hittills kända amidobenzoiden erhållits ur meta-amidobenzoësya.

### Mononitro- $\alpha$ -naftoësya af smpt 239°.

Den af mig förut<sup>1)</sup> uppgifna smältpunkten på denna syra 233° har befunnits för låg, hvarför jag genom upprepade omkristalliseringar ur alkohol sökt erhålla densamma så ren som möjligt. Den smälte derefter konstant vid 239° (okorrigerad). GRAEFF, som under de sista åren vid flere tillfällen sysselsatt sig med denna syra<sup>2)</sup>, har i sin sista afhandling uppgifvit dess smältpunkt till 241°—242°; den skilnad, som sålunda förefinnes mellan våra bestämningar, beror måhända derpå, att GRAEFF angifvit den korrigerade smältpunkten. Syran löstes i 4824 delar vatten vid vanlig temperatur, men var vida lösligare i kokande vatten, hvarur den vid afsvälning afsatte sig i voluminösa flockar af fina, långa nålar.

36,1928 gr. af en vid vanlig temperatur mättad lösning lemnade 0,0075 vid 100° torkad återstod.

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1879, N:o 7.

<sup>2)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XIV, S. 1066; XV, S. 1126; XVI, S. 2250.

*Calciumsaltet*  $(C_{10}H_6NO_2COO)_2Ca + 2H_2O$  erhöills genom syrans kokning med vatten och calciumkarbonat, samt bildade en blandning af finare och gröfre, gulfärgade kristallnålar.

0,4157 gr., torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till  $130^\circ$   $0,0295 H_2O = 7,1$  proc. (ber. 7,1 proc.); återstoden 0,3862 gr. lemnade  $0,1110 CaSO_4 = 0,0326 Ca = 8,4$  proc. (ber. 8,4 proc.).

### Amido- $\alpha$ -naftoësyra.

Ofvan nämnda mononitro- $\alpha$ -naftoësyra löstes i ett öfverskott af ammoniak, och lösningen försattes med den beräknade mängden ferrosulfat, såsom för amido- $\alpha$ -naftoiden finnes angifvet. Filtratet försattes med ättiksyra, hvarefter snart en riklig kristallisation af små fina nålar inträdde. Dessa nålar voro i början färglösa, men antogo snart en violett färg. För att fullständigt genomföra reduktionen till amidosyra fann jag det förmanligast att lösa den erhållna produkten i ammoniak och ånyo tillsätta något ferrosulfat samt fälla filtratet med ättiksyra. Smältpunkten på den sålunda erhållna produkten låg efter omkristallisering ur alkohol vid  $211^\circ$ — $212^\circ$  C. (okorrig.).

1) 0,2162 gr. lemnade  $0,5558 CO_2 = 0,1516 C$  och  $0,0996 H_2O = 0,01106 H$ .

2) 0,3296 gr., behandlade enligt KJELDAHLS metod, lemnade 0,02433 N.

3) 0,2156 gr., behandlade enligt samma metod, lemnade 0,01622 N.

	Funnet			
	1	2	3	Ber. för $C_{10}H_6NH_2COOH$
C	70,1	—	—	70,6
H	5,1	—	—	4,8
N	—	7,4	7,5	7,5.

Amidosyran löstes obetydligt i eter, något mera i alkohol äfvensom i isättika. Upptogs äfven något af kokande vatten, men den förening, som vid afsvälning kristalliserade derur, smälte vid  $198^\circ$ — $199^\circ$ . Vid upphettning öfver smältpunkten lemnade

syran ett obetydligt sublimat af gula nålar, hvilka smälte omkring 196°. Det ser därför ut, som om amidosyran lätt nog kunde öfvergå i en annan förening af lägre smältpunkt, hvilken dock ej blifvit närmare undersökt.

*Calciumsaltet*  $(C_{10}H_6NH_2COO)_2Ca + 3H_2O$  erhöles genom syrans kokning med kalkmjölk, hvarefter öfverskottet af kalk aflägsnades med  $CO_2$ ; saltet var ganska lättlöst och bildade hårda nålar, som voro något violettfärgade.

0,2394 gr., torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphetning till 135° 0,0296  $H_2O = 12,4$  proc. (ber. 11,6 proc.); återstoden 0,2098 gr. lemnade 0,0707  $CaSO_4 = 0,0208$  Ca = 9,9 proc. (ber. 9,7 proc.)

*Monacetylamido- $\alpha$ -naftoësyra*  $C_{10}H_6NH \cdot C_2H_3O \cdot COOH$  erhöles, då amidosyran kokades med ättiksyreanhydrid under kylrör, tills fullständig lösning inträdt. Öfverskottet af ättiksyreanhydriden aflägsnades genom afdunstning under tillsats af alkohol. Den erhållna återstoden löstes sedan i kokande alkohol och derur afsatte sig ett kristalliniskt pulver af blekröd färg, hvilket under mikroskopet visade sig bestå af små nålar. Dess smältpunkt låg öfver 280° C.

0,1444 gr. lemnade 0,3606  $CO_2 = 0,09834$  C och 0,0690  $H_2O = 0,0076$  H.

	Funnet	Beräknadt
C	68,1	68,1
H	5,3	4,8.

Amido- $\alpha$ -naftoësyran bildar äfven föreningar med starkare syror såsom klorvätesyra, svafvelsyra och salpetersyra.

Klorhydratet  $C_{10}H_6NH_2COOH \cdot HCl$  erhöles, då amidosyran kokades med klorvätesyra, hvarefter den så småningom löste sig. Ur filtratet kristalliserade vid afsvälning långa, något violett-färgade nålar, hvilka voro mycket svårösliga i kallt men temligen lösliga i varmt vatten, och hvilkas smältpunkt låg öfver 290°. Föreningen löstes äfven i alkohol. Den kristalliserade utan kristallvatten.

0,2393 gr. lemnade efter förbränning med kalk 0,1569 AgCl = 0,0388 Cl = 16,2 proc. (ber. 15,9 proc.).

Sulfatet  $(C_{10}H_6NH_2COOH)_2H_2SO_4$  framställdes genom amidosyrans kokning med svafvelsyra. Ur den filtrerade lösningen afsatte sig vackra blekröda, till knippen förenade nålar, hvilka voro mera svårlösta i vatten och alkohol än föregående förening. Vid upphettning till omkring  $280^\circ$  tycktes den börja sönderdelas. Höll ej något kristallvatten.

1) 0,0922 gr. lemnade 0,1878  $CO_2$  = 0,05122 C och 0,0363  $H_2O$  = 0,0040 H.

2) 0,1755 gr. lemnade efter förpuffning med kaliumklorat och natriumkarbonat 0,0935  $BaSO_4$  = 0,0393  $H_2SO_4$ .

	Funnet		Beräknadt
	1	2	
C	55,5	—	55,9
H	4,3	—	4,2
$H_2SO_4$	—	22,4	20,8.

På grund af den för stora svafvelsyrehalten måste det analyserade preparatet trots uttvättning med vatten hafva innehållit mekaniskt vidhängande svafvelsyra.

Nitratet  $C_{10}H_6NH_2COOH \cdot HNO_3$ . I utspädd salpetersyra löstes amidonaftoösyran temligen lätt vid uppvärmning. Det bildade nitratet kristalliserade i långa violetta nålar.

0,2023 gr., torkade vid  $100^\circ$ , gåfvo 0,3954  $CO_2$  = 0,1078 C och 0,0755  $H_2O$  = 0,0084 H.

	Funnet	Beräknadt
C	53,3	52,8
H	4,1	4,0.

Nitratet började smälta under sönderdelning omkring  $220^\circ$ . Det var ganska lättlösligt i alkohol.

### Sänker till Vetenskaps-Akademien's Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 10.)

#### *Från K. Akademie der Wissenschaften i Wien.*

- Denkschriften. Math.-Naturwiss. Classe, Bd. 47.  
 » Philos.-Hist. » Bd. 34.  
 Sitzungsberichte. Math.-Naturwiss. Classe, Abth. 1, 1883: 6—10;  
 1884: 1—5; Abth. 2, 1883: 6—10; 1884: 1—5;  
 Abth. 3, 1883: 4—10; 1884: 1—2.  
 » Philos.-Hist. Classe, 1883: 3—7; 1884: 1—2.  
 Almanach, 34.  
 Archiv für Oesterreichische Geschichte, Bd. 65: 1—2.  
 Fontes rerum Austriacarum. Abth. 2: Bd. 43.

#### *Från Physikalisch-Medicinische Gesellschaft i Würzburg.*

- Verhandlungen (2), Bd. 18.  
 Sitzungsberichte, 1884.

#### *Från Museum of Comparative Zoology i Cambridge, U. S.*

- Memoirs, Vol. 10: 3; 11: 1; 12—13.  
 Bulletin, Vol. 7: 3—8; 11.  
 Annual report, 1883—1884.

#### *Från Hr Bokhandlaren E. Giron i Stockholm.*

- BREHM, A. E. Däggdjurens lif. Uppl. 2. Öfversättning och bearbetning af F. A. SMITT. Sthlm 1882. 8:o.  
 — Foglarnes lif. Uppl. 2. Öfversättning och bearbetning af F. A. SMITT. Sthlm 1884. 8:o,

#### *Från Utgifvaren.*

- Svenska Jägarförbundets nya tidskrift. Årg. 22.

#### *Från Förjattarne.*

- ERICSSON, JOHN. Om solytans temperatur. Sthlm 1884. 4:o.  
 FALKMAN, L. B. Om mått och vikt i Sverige, D. 1: 1—2. Sthlm 1884. 8:o.  
 v. MÜLLER, F. Select extratropical plants eligible for culture or naturalisation. Detroit 1884. 8:o.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1885. N:o 2.  
Stockholm.

Förteckning på Meteoriter i Upsala Universitets  
mineralogiska samlingar.

Af GERHARD HOLM.

[Meddeladt den 11 Februari 1885.]

Denna förteckning är utarbetad med tillhjälp af: BUCHNER, »Die Meteoriten in Sammlungen», Leipzig 1863, samt A. E. NORDENSKIÖLD, »Förteckning på Meteoriter i Riksmusei mineralogiska samlingar»<sup>1)</sup> och G. LINDSTRÖM, »Förteckning öfver Riksmusei meteoritsamling»<sup>2)</sup>.

Samlingen innehåller meteoriter från 54 olika fall- och fyndorter, tillsammans vägande 19,202 gram, fördelade på följande afdelningar:

	Antal fall.	Vigt i gram.
Stenmeteoriter { utländska -----	26	3,573
{ svenska -----	2	9,747
Sten-jernmeteoriter -----	3	2,397
Jernmeteoriter -----	23	3,485
Summa	54	19,202

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1870, sid. 39—48.

<sup>2)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1884, N:o 9, sid. 209—222.

## 1. Stenmeteoriter.

N:o.	Falltiden.	Fallstället namn och belägenhet.	Vigt i gram.
1	1492, Nov. 16	<i>Ensisheim</i> , Elsass, Tyskland. Köpt af KRANTZ .....	210
2	1790, Juli 24	<i>Barbotan</i> , Gers, Frankrike. Köpt af BUCHWALD .....	10
3	1794, Juni 16	<i>Siena</i> , Toskana, Italien. Köpt af KRANTZ .....	49
4	1803, April 26	<i>L'Aigle</i> , Orne, Frankrike .....	7
5	1807, Dec. 14	<i>Weston</i> , Connecticut, Nordamerika. 4 stycken, det största vägande 14 gram, gåfva af SHEPARD .....	29
6	1808, Maj 22	<i>Stannern</i> , Mähren, Österrike. Köpt af KRANTZ .....	30
7	1810, Nov. 23	<i>Charsonville</i> , nära Orléans, Loiret, Frankrike. Tvenne fragment .....	11
8	1812, Aug. 5	<i>Chantonnay</i> , Vendée, Frankrike. Köpt af KRANTZ .....	84
9	1813, Dec. 13	<i>Luotolaks</i> , Wiborg, Finland. Tillhör varieteten <i>b</i> i NORDENSKIÖLDS För- teckning. Gåfva af dåvarande Dok- tor SAMZELIUS .....	15
10	1831, Maj 31	<i>Vouillé</i> , Poitiers, Vienne, Frankrike. Erhållen genom DAUBRÉS .....	16
11	1838, Juni 6	<i>Chandakapur</i> , Berar, Ostindien. Köpt af KRANTZ .....	36
12	1841, Juni 12	<i>Château-Renard</i> , Loiret, Frankrike. Tvenne fragment. Köpta af KRANTZ	4
13	1843, Mars 25	<i>Bishopville</i> , Syd-Carolina, Nordame- rika. Tvenne fragment. Köpta af KRANTZ .....	7
14	1847, Febr. 25	<i>Linn County</i> , Jowa, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	94
15	1852, Sept. 4	<i>Mezö-Madaras</i> , Siebenbürgen, Öster- rike. Köpt af KRANTZ .....	18
16	1855, Aug. 5	<i>Petersburg</i> , Lincoln County, Tennessee, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	Fragment
17	1857, Dec. 27	<i>Quenggouk</i> , (Pegu), Britiska Birma. Gåfva af SHEPARD .....	Fragment
18	1865, Aug. 25	<i>Aumale</i> , Algérie. Erhållen af DAU- BRÉS .....	18

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
19	1866, Maj 30	<i>Saint-Mesmin</i> , Aube, Frankrike. Erhållen af DAUBRÉS.....	16
20	1866, Juni 9	<i>Knyahinya</i> , Ungvár, Ungern. Köpt af KRANTZ.....	491
21	1867, Juni 9	<i>Cadsera</i> , Algérie. Erhållen genom DAUBRÉS.....	14
22	1868, Jan. 30	<i>Pultusk</i> , (Sielce, Gostkowo), Polen. Tvenne stenar. Köpta af KRANTZ	1,565
23	1869, Jan. 1	<i>Hessle-(Arnö)</i> , Upland, Sverige. 126 stycken stenar, den största vägende 1,385 gr.....	5,656
24	1869, Maj 28	<i>Cleguerec</i> , Bretagne, Frankrike. Köpt af KRANTZ.....	324
25	1875, Febr. 12	<i>Jowa</i> , Jowa County, N. Am. Tvenne fragment. Gåfva af SHEPARD.....	16
26	1876, Juni 28	<i>Ställdalen</i> , Vestmanland, Sverige. 3:ne mer eller mindre fragmentariska större stenar, den största vägende 1,674 gr., jemte 30 fragment af en större vid fallet splittrad sten.....	4,091
27	1882, Febr. 3	<i>Mócs</i> , Koloscher Gespannschaft, Siebenbürgen. Erhållen genom byte med Doktor L. EGER.....	425
28	1883, Febr. 16	<i>Alfianello</i> , Lombardiet, Italien. Erhållen genom byte med Doktor L. EGER.....	84

## 2. Sten-jernmeteoriter.

N:o.	Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
29	1749	<i>Krasnojarsk</i> , Siberien..... Af Pallasjernet förvaras i Universitetets samlingar 3 stycken. Det största af dessa, vägende 1,578 gram, tillföll Universitetet med GUSTAF III:s mineralsamling, hvilken jemte de öfriga å Drottningholms lustslott förva-	1,946

N:o.	Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
		<p>rade kungliga naturhistoriska samlingarne, ADOLF FREDRIKS och LOVISA ULRIKAS samt CARL XIII:s, öfverlemnats till Upsala akademi. Ifrågavarande stycke skänktes till GUSTAF III vid hans besök i S:t Petersburg 1777 inlagdt i en ask af förgylldt silfver, försedd med Gotlands vapen samt följande inskrift: »Morceau de fer natif trouvé en Sibérie près de Krasnoyarsk l'an 1772. Présenté à Monsieur le comte de Gotland par L'Academie Imp:le d:s sen:s de S:t Petersbourg le 23 Juin 1777.»</p>	
		<p>Ett annat, vägande 281 gr., härleder sig från SVAB &amp; BERGMANN'ska samlingarna.</p>	
		<p>Det tredje, vägande 87 gr., är inköpt från Stockholms i Upsala studerande nation. Den sistnämnde stycke bifogade etiketten lyder:</p>	
		<p>»Då undertecknad emottog Stora Bärby fanns bland afl. Exped. Sekreteraren J. M. KJÖRNINGS Mineralsamling en meteorsten inlagd i papper med nedanstående anteckning:</p>	
		<p>Gediget Jern från Ryssland, sändt genom professor PALLAS till mig, hvarom min broder GÖRAN v. KJÖRNING föranstaltat, som var 12 år Legations Secret:re i Pettersburg och behagade Hr. Professor WALLQVIST såsom tecken till min högaktning för honom såsom människa och vettenskapsman emottaga en del af nämnda meteorsten.</p>	
		<p>Stora Bärby den 1 Februari 1847. DAVID FRÖLICH.»</p>	
		<p>Häraf framgår att Friherre NORDENSKIÖLDS förmodan angående det stycke olivinblandadt meteorjern han erhållit från Stora Bärby såsom fallet derstädes på 1500-talet (upptaget i hans förteck-</p>	

N:o.	Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
30	1827	ning under n:o 75 <sup>1)</sup> ), nemligen att det torde vara ett stycke af Pallasjernet, är riktig. Enligt benäget lemnad uppgift af Professor H. VON POST lär det stycke, som förvarats på Stora Bärby, delats i 4 delar. Af dessa lemnades en till prof. WALLQVIST, en stannade på St. Bärby och utgör den af Friherre NORDENSKIÖLD erhållna, de återstående tvenne lemnades till prof. H. VON POST och E. WALMSTEDT, i hvars samlingar de torde befinna sig. <i>Imilac</i> , Atakama, Bolivia. Tvenne stycken, köpta af KRANTZ samt BRYCE M. VRIGHT i London.....	386
31	?	<i>Sachsen</i> . AFZELII samling.....	66

## 3. Jernmeteoriter.

N:o.	Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
32	1784	<i>Xiquipilco</i> , Toluca, Mexico. Trenne stycken, deraf tvenne hela meteoriter, den största vägende 1,013 gr. Köpta af KRANTZ.....	1,468
33	1792	<i>Zacatecas</i> , Mexiko.....	98
34	1811	<i>Elbogen</i> , Böhmen. Köpt af prof. A. F. SVANBERG.....	288
35	1814	<i>Lenarto</i> , Ungern.....	13
36	1814	<i>Red River</i> , Texas, N. Am. Tvenne stycken, det ena gåfva af SHEPARD, det andra förskrifvande sig från SVE-DENSTJERN'SKA samlingen.....	44
37	1839	<i>Putnam County</i> , Georgien, N. Am. Gåfva af SHEPARD.....	9
38	1839	<i>Asheville</i> , Boncombe County, N. Carolina, N. Am. Köpt af KRANTZ.....	4

1) Loc. cit., sid. 44.

N:o.	Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
39	1840	<i>Cocke County</i> , (Sevier), Tennessee, N. Am. Många små bitar och skollor från rostskorpan. Köpta af KRANTZ...	16
40	1844	<i>Arva</i> , (Szlancza), Ungern. Köpt af KRANTZ .....	498
41	1847	<i>Seeläsgen</i> , Brandenburg, Preussen. Köpt af KRANTZ .....	231
42	1847	<i>Murfreesboro</i> , Rutherford County, Tennessee, N. Am. Gåfva af SHEPARD...	Fragment
43	1850	<i>Ruff's Mountain</i> , Lexington County, Syd Carolina. Gåfva af SHEPARD .....	102
44	1850	<i>Seneca Falls</i> , Cayuga County, New York, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	14
45	1853	<i>Tazewell</i> , Claiborne County, Tennessee, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	77
46	1856	<i>Jewell Hill</i> , Madison County, Nord Carolina, N. Am. Gåfva af SHEPARD...	49
47	1860	<i>Coopertown</i> , Robertson County, Tennessee, N. Am. Gåfva af SHEPARD.....	25
48	1862	<i>Sierra de Chaco</i> , Chile. Erhållen genom DAUBRÉS .....	8
49	1865	<i>Bonanza</i> , Coahiula, Mexiko. Slipad platta. Erhållen genom byte med D:r L. EGER .....	107
50	1866	<i>Aeriotopos</i> , Bear Creak, Colorado, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	9
51	1868	<i>Auburn</i> , Macon County, Alabama, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	4
52	1869	<i>Trenton</i> , Washington County, Wisconsin, N. Am. Gåfva af SHEPARD .....	7
53	1869	<i>Augusta County</i> , Virginien, N. Am. Erhållen genom byte med D:r L. EGER	55
54		<i>Södra Amerika</i> . AFZELII samling .....	279

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 39.

## Undersökning af en serie diopsidvarieteter från Nordmarken.

Af GUST. FLINK.

Taf. II, III, IV.

[Meddeladt den 11 Februari 1885.]

I en afhandling »Ueber Pyraxen und Amphibol» uti Mineralogische Mittheilungen, Jahrg. 1871, Heft. I, påvisade TSCERMAK för första gången att de variationer, som redan förut uppmärksamrats i nämnda mineralgruppers optiska förhållanden, stå i nära sammanhang med den växlande jernhalten hos mineralen. Han hade utsträckt sina undersökningar från de rombiska enstatit, bronzit och hypersten öfver diopsider, augiter och hornblendan till slutleden egirin och arvidsonit och funnit att de optiska axlarnes vinkel liksom vinkeln mellan vertikalaxeln och den spetsiga bisektrix i symmetriplanet växa på samma gång som jernhalten tilltager. Emellertid voro då brukliga stauroskopiska och andra metoder för optiska undersökningar ofta både oviga och mindre noggranna och TSCHERMAKS iakttagelser äro icke synnerligen talrika. Men det är hans stora förtjenst att ämnet blifvit bragt å bane, ehuru han icke uttömmande behandlat detsamma.

Tio år senare upptogs frågan ånyo och då af J. F. WIJK i Helsingfors. I N:o 7 af dennes »Mineralogiska meddelanden» till Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar, Bd XXVI, 1882, redogjordes för undersökningar å ej mindre än 27 olika pyroxen- och amfibolvarieteter hufvudsakligen från finska lokaliteter. Då TSCHERMAKS undersökningar hufvudsakligen afsett

storleken af de optiska axlarnes vinkel, var ändamålet med WIJKS arbete att bestämma de optiska elasticitetsrigtningarne i symmetriplanet. Han synes hafva haft att förfoga öfver ypperliga optiska instrument, men det oaktadt låta de ernådda resultaten icke alltid väl ordna sig så, som analyserna antyda. Visserligen förefinnes en omiskännelig stegring af vinkeln mellan rigtningen för den minsta optiska elasticiteten och den kristallografiska vertikalexeln, men undantag finnas, hvilka förklaras kunna bero derpå, att analysen anstälts på orent material eller å sådant, hvars identitet med det optiskt undersökta var tvifvel underkastadt. »Ty — heter det — på de flesta fyndorter finnas två eller flera optiskt och kemiskt väl skilda pyroxen- och amfibolarter och det kan icke alltid med säkerhet afgöras, på hvilken af dessa en viss analys blifvit utförd.» Det ligger i öppen dag att man icke kan tillmäta de vunna resultaten synnerligen stort värde, då en dylik ovisshet förefinnes.

Då på sista tiden, utom de förut kända varieteterna af diopsid från Nordmarken, åtskilliga förut icke observerade dylika kommit i dagen, så att nu derifrån en hel liten serie af, å ena sidan sinsemellan väl skilda, men å andra sidan såväl i genetiskt som påtagligen äfven i andra hänseenden mycket närstående, diopsidvarieteter förelåg, syntes lämpligt att å dem anställa en jämförande undersökning dels med afseende på de optiska egenskaperna, som ännu icke kunde anses vara till fullo utredda, dels ock i kristallografiskt afseende. Ty att äfven de geometriska konstanterna hos pyroxen äro underkastade variationer, var ju en känd sak. Om och i hvad mån dessa variationer stode i samklang med de kemiska och optiska, kunde väl ock vara af intresse att något få utrönt.

Sedan mina arbeten med anledning häraf till större delen voro afslutade, äro tvenne nya afhandlingar i ämnet utkomna. Den ena är af F. HERWIG: »Einiges ueber die optische Orientirung der Mineralien der Pyroxen- und Amphibol-gruppen», Schulprogramm des kön. Gymnas. zu Saarbrücken 1884, och refereras i N. Jahrb. 1885, Heft. I, s. 29. Den andra är af C. DÖL-



TER: »Ueber die Abhängigkeit der optischen Eigenschaften von der chemischen Zusammensetzung beim Pyroxen» och publicerad i samma häfte af N. J. s. 42.

HERWIG, som kritiserar WIJKS arbete, framhåller att man vid jämförelsen icke bör utgå ifrån de enkla  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  och  $\text{Al}_2\text{O}_3$  utan ifrån de motsvarande silikaten:  $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ ,  $\text{MgFe}_2\text{SiO}_6$  och  $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ . Gör man detta, menar författaren, så förhålla sig utsläckningsvinklarna i symmetriplanet likt kvadratrötterna ur de i mineralen ingående mängderna af nämnda silikater. DÖLTER, som i N. J. refererar HERWIGS arbete, anmärker dervid, att en sådan relation icke existerar samt fäster uppmärksamhet derpå, att HERWIGS om stor flit vittnande arbete icke lemnar några säkra resultat af den grund, att identiteten mellan de optiskt undersökta och kemiskt analyserade mineralen i de flesta fall är mer än tvifvelaktig.

DÖLTER har redan 1878 offentliggjort ett stort antal mycket noggranna analyser å pyroxenarter från vidt skilda fyndorter. Å samma material har han nu anställt optiska undersökningar. Vid sammanställningen af resultaten utgår han liksom HERWIG icke från de enkla oxiderna utan ifrån motsvarande silikater. Hos diopsiderna, hvilka utgöra en isomorf blandning hufvudsakligen af blott två silikat:  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$  och  $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ , finner han då relationen jämförelsevis enkel. Vida mer invecklad blir den hos de egentliga augiterna, hvilka bestå af åtminstone tre olika silikat, nemligen, utom de två i diopsiden ingående, äfven  $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$  resp.  $\text{MgFe}_2\text{SiO}_6$ , hvilka hvar för sig sannolikt utöfva olika inflytande. Den ifrågavarande relationen hos de två pyroxengrupperna har DÖLTER åskådliggjort medelst kurvor, hvar till summan af de ingående jernoxidul- och sesquioxidsilikaten afsatts å abskissaxeln och utsläckningsvinkeln å ordinatan. De så erhållna kurvorna hvarken täcka hvarandra, icke heller gå de parallelt, utan skära hvarandra i en punkt för  $x = 20^\circ$  och  $y = 39^\circ$ . Han har äfven sökt uttrycka nämnda kurvor genom en eqvation, men då han efter densamma beräknat vinkeln för det i naturen icke funna rena  $\text{CaMg}$ -silikatet, hafva resultaten

differerat på två hela grader allt efter som han använt värdena för den ena eller andra kurvan.

Ämnet synes således hafva antagit karaktären af en »fråga för dagen» och ser jag äfven i den omständigheten en anledning att framlägga de resultat, till hvilka jag kommit.

---

Undersökningen är utförd å Stockholms högskolas mineralogiska institut, till hvars föreståndare, herr professor W. C. BRÖGGER, jag vid detta tillfälle får hembära min innerliga tacksamhet för den insigtsfulla och välvilliga ledning, som icke blott under detta arbete, utan under hela den tid jag haft förmånen att vara hans lärjunge, kommit mig till del.

Materialet har jag dels erhållit direkt från fyndorten, dels har jag haft att tillgå det å högskolans mineraliekabinett befintliga förrådet och ändtligen har herr baron A. E. NORDENSKIÖLD med vanlig liberalitet haft godheten tillåta mig att göra bruk af hvad som från riksmusei samling kunde vara af inflytande. Det har bestått af icke allenast två förut kända varieteter af diopsid från Nordmarken, nemligen en svartgrön, allmänt känd varietet, som utförligast blifvit beskrifven af HJ. SJÖGREN (Geologiska föreningens förhandlingar, Bd IV) och i det följande betecknad såsom *typus I*, och en vingul varietet, beskrifven af I. LEHMANN (Zeitschrift für Krystallographi, Bd V) och af mig betecknad som *typus IV*, utan ock tvänne såväl till sin kemiska sammansättning som ock till sina kristallografiska och fysiska egenskaper mellan de två förstnämnda liggande varieteter, som jag betecknat såsom *typ. II* och *III*, samt slutligen en utom de kända varieteterna stående, ganska egendomlig *hvit* varietet, som jag jag betecknat såsom *typus V*. Hela förrådet af mätta kristaller, slipade plattor och preparat äro, märkta med mina originalnummer, deponerade å Stockholms högskolas mineralogiska institut. Alla tunnslipade preparat och plattor för axelvinkelbestämningar äro med beundransvärd noggrannhet framställda af preparatorn vid nämnda institut, herr AXEL ANDERSON.

På typus I förefinnas två mycket nära öfverensstämmande analyser, en af DÖLTER och den andra af HJ. SJÖGREN. De öfriga varieteterna har jag sjelf analyserat efter vanliga metoder. Endast bestämmandet af jernets oxidationsgrader torde förtjena att något omnämnas. Sedan totalmängden af jern i sammanhang med de öfriga beståndsdelarne blifvit bestämd, gälde det att bestämma kvantiteten af den ingående jernoxidulen. De två vanligast använda metoderna, att uppsluta mineralet med flus-syra och svafvelsyra i kolsyre-atmosfer och att medelst svafvelsyra i tillsmält rör vid ett par hundra graders hetta åvägabringa uppslutningen, visade sig båda icke leda till målet; någon fullständig sönderdelning kunde i intetdera fallet ernås. Orsaken härtill tillskrifver jag i båda fallen den höga kalkhalten i mineralet. Att deremot uppslutningen med saltsyra i tillsmält rör och vid hög temperatur skulle gå jemförelsevis lätt för sig var då att förutse; men härvid mötte obehaget att titrera i saltsur lösning, hvilken titrering gifver orätt resultat i det att klor frigöres. Emellertid måste denna metod såsom den enda möjliga tillgripas. Uppslutningen med saltsyra gick fullständigt för sig. Äfven titreringen visade, efter tillsats af mangansulfat till lösningen, fullt tillfredsställande resultat. Enda svårigheten bestod uti att med tillräcklig skärpa kunna iakttaga slutreaktionen, hvilken här icke framträdde lika tydligt som vid titrering i svafvelsur lösning. Den efter hand bildade jernkloriden färgar nemligen vätskan allt djupare gul eller brun, hvarefter öfvergången till den af permanganatet åstadkomna röda färgen icke är synnerligen bjert. Efter någon öfning träffar man dock äfven här lätt den rätta punkten.

Alla kristallografiska vinklar hafva blifvit mätta på FUESS's reflektionsgoniometer N:o 2, för hvilka mätningar materialet i allmänhet varit ganska lämpligt. Som signalapparat har utan undantag WEBSKYS spaltinrättning användts. Några mätningar af plana vinklar under mikroskopet eller andra mindre noggranna bestämningsmetoder hafva således icke behöft tillgripas.

Elasticitetsaxlarnes rigtning i symmetriplanet har blifvit bestämd medelst NACHET's stora mikroskop med tillhörande BERTRAND's okularkombination. Okularet och instrumentets båda nicols bringades i behörig ställning med tillhjälp af en enstatit-platta, försedd med utmärkt orienterande prismatisk spaltbarhet. Nonien till mikroskopets vridbara bord är indelad för aflösning af 6 minuter.

Då de optiska axlarnes trubbiga vinkel hos pyroxen är så stor att någon axelbild icke visar sig i plattor slipade vinkelrät mot den trubbiga bisektrix, då de omgifvas af de vanligen använda oljorna, har jag vid axelvinkelmätningarne såsom omgifvande medium använt en TOULET's jodkaliumqvicksilfvervätska med sp. v. 2,9399, hvilken vätska vid direkt bestämning visade sig ega en brytningsexponent af

för grönt 1,69913,

» gult 1,68229,

» rödt 1,66619.

En dylik vätska håller sig visserligen icke i öppen luft vid konstant koncentration, hvarförutan den är temligen känslig för temperaturförändringar. Men då för hvarje nytt plattpar användes en ny portion af samma på förhand beredda och på väl tillproppad flaska förvarade vätska och då rumtemperaturen under bestämningarne icke undergick några nämnvärda förändringar, torde af de berörda egenskaperna hos vätskan icke vara att befara några betydande felaktigheter<sup>1)</sup>. Mätningarne äro verkställda medelst den till GROTHS universalapparat hörande horisontala axelvinkelapparaten, tillverkad hos R. FUESS i Berlin. I allmänhet har jag låtit mig nöja med 5 à 10 afläsningar åt hvardera sidan, då de icke differerat på mer än 10 minuter.

<sup>1)</sup> En egendomlig omständighet är att, tillfölje af vätskans starka dispersion af färgerna, de skenbara axelvinklarne, både den trubbiga och den spetsiga, äro *större* för rödt än för grönt.

## Typus I.

- G. TSCHERMAK: Mineral. Mitth. 1871, Heft. I.  
 A. STRENG: Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1876, s. 178.  
 C. DÖLTER: Tscherm:s Min. Mitth. 1878, s. 60.  
 HJ. SJÖGREN: Geol. Fören. i Stockh. Förh. 1879, s. 364.  
 F. J. WIJK: Finska Vet.-Soc. Förh. 1882.  
 C. DÖLTER: N. Jahrb. 1885, sid. 29.

Detta är den ojemförligt allmännaste af Nordmarkens diopsider och af densamma hafva under långliga tider anträffats stora massor och anträffas allt fortfarande. Kristallerna sitta alltid anväxta på sprickväggar och i drushål på en grågrön, grof-kristallinisk matrix, hvilken sannolikt i hufvudsak utgöres af samma substans som kristallerna sjelfva. Förr i tiden hafva de stundom anträffats i inväxta i kalkspat, att döma efter en och annan i Riksmusei samling befintlig stuff. Eljest äro de alltid fria, endast inhöljda af ett tunnt ljusgrått, jordförmigt öfverdrag, som genom lindrig gnidning mot ett mjukt föremål låter aflägsna sig. Högst sällan äro de ledsagade af andra mineralier. Så-lunda förekomma på en stuff, tillhörig Sthlms högskolas samling, parallelt orienterade glänsande hornblende nålar, hvilka genomsätta diopsidkristallerna och således äro utkristalliserade förr än dessa. På en annan, å Riksmuseum befintlig stuff, sitta vackra kristaller af röd granat tillsammans med diopsiden.

### a. *Kemiska förhållanden.*

Bland det antal analyser å denna diopsid, som förefinnas, är DÖLTERS otvifvelaktigt den, som har anspråk på största tillförlitligheten. Med densamma öfverensstämmer HJ. SJÖGRENS till alla delar, utom i fråga om sesquioxidernas mängd, hvilken fråga här dock är af största vikt. DÖLTERS och SJÖGRENS analyser gäfvu följande resultat<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Angående äldre analyser, se SJÖGRENS afhandling.

	DÖLTER.	SJÖGREN.
SiO <sub>2</sub>	= 50,91	51,05
CaO	= 22,93	22,44
MgO	= 7,21	5,92
FeO	= 17,34	17,31
MnO	= 0,21	0,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	= 0,76	0,95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	= <u>0,17</u>	<u>1,10</u>
	99,53	99,37.

Sammanföres manganoxidulen med jernoxidulen och lerjorden med jernoxiden och det hela fördelas på kalkmagnesiasilikat, kalk-jernsilikat och magnesia-jernoxidsilikat, så erhålles:

CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	57,5 %
CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	40,9 %
MgFeSiO <sub>6</sub>	1,6 %.

*b. Kristallografiska förhållande.*

I sammanhang med resultaten af de optiska undersökningarne gör TSCHERMAK på anförda stället ett kort meddelande om denna diopsids kristallform. Han hade å densamma funnit formerna:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $P \infty$ , —  $2P2$  och  $2P$ . Af de anförda mätningarne framgår dock, att hvad han anser vara klinodomat  $P \infty$  måtte vara positiva grundpyramiden  $P$  och att hans —  $2P2$  är detsamma som  $2P$ . Han angifver nemligen vinkeln mellan  $P \infty$ : —  $2P2 = 23^\circ 8'$  ( $P : 2P = 23^\circ 13' 30''$ ) samt  $P \infty : \infty P = 58^\circ 47'$  ( $P : \infty = 58^\circ 49\frac{3}{4}'$ ). Deremot torde TSCHERMAKS  $2P$  vara = —  $P$ . Detta är dock endast en förmodan, ty några mätningar för denna form anföras icke. Häraf följer således att TSCHERMAK förväxlat ortodomat  $P \infty$  mot  $oP$ .

Samma förbiseende begår äfven STRENG. Han säger uttryckligen: »Nur selten sind die Flächen  $P \infty$  und  $oP$  in Gleichgewicht, letztere ist fast stets stark überwiegend. Da wo beide Formen ausnahmsweis in Gleichgewicht stehen, ist ein solchen Krystall auf der erste Blick nicht zu unterschieden von der

rhombischen Kombination  $\infty \bar{P} \infty$ ,  $\infty \check{P} \infty$ ,  $\bar{P} \infty^1$ ). Förhållandet mellan dessa två ytor är dock, som vi skola se, vanligen det motsatta. STRENG fortsätter: »Fast stets ist der Klinodoma  $P \infty$  ( $= P$ ) vorhanden, dessen Winkel mit  $oP$  ( $= P \infty$ ) zu  $150^\circ 40'$  ( $P : P \infty = 150^\circ 38'$ ) gemessen wurde. An der andere Seite des Krystalls ist nur eine Hemipyramide sichtbar nemlich —  $2P2$  ( $2P$ ), dessen Kante mit  $\infty P \infty$  zu  $131^\circ 40'$  ( $2P : \infty P \infty = 131^\circ 59' 37''$ ), mit  $\infty P \infty$  zu annähernd  $117^\circ 10'$  ( $2P : \infty P \infty = 118^\circ 42\frac{1}{4}'$ ) gefunden wurde.» Vidare anför han för en form  $2P2$  vinklar, som äro identiska med de för —  $P$ .

Den som utförligast redogjort för denna diopsids kristallografiska beskaffenhet, är dock HJ. SJÖGREN. Men då denne, af brist på för noggranna mätningar lämpligt material, icke uppgjort något särskildt axelförhållande, utan nyttjat det af KOKSCHAVOW för ryska diopsider upprättade, under anmärkningen att »nordmarkspyroxenens grundform säkerligen derifrån något afviker», syntes mig, då godt mätbara kristaller stodo till min disposition, en förnyad kristallografisk undersökning å denna varietet i sammanhang med de förut icke undersökta väl befogad.

Data för axelförhållandet erhöles genom att å samma kristall (N:o 1) mäta följande fundamentalvinklar:

$$\begin{aligned}\infty P : \infty P \infty &= 46^\circ 27' \\ P : \infty P \infty &= 60^\circ 38' \\ P : \infty P &= 58^\circ 51\frac{3}{4}'\end{aligned}$$

Basis å denna kristall var visserligen tadelfri, men då detta å de flesta andra ingalunda är fallet, har jag undvikit att till grund för axelförhållandet lägga någon mätning mot denna yta. Ur ofvanstående vinklar erhålles följande axelförhållande:

$$\begin{aligned}a : b : c &= 1,09123 : 1 : 0,584285. \\ \beta &= 74^\circ 34' 44''.\end{aligned}$$

Af ett större antal mätta kristaller äro följande de, som vinkeltabellen afser.

1) Skall vara  $\check{P} \infty$ .

N:o 1 (Tafl. I fig. 1). Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $2P \infty$ ,  $-P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P5$ ,  $\frac{2}{3}P$ . Af de båda vertikalinakoiden är det ortodiagonala det mest glänsande. Klinopinakoidet är något matt och streckadt i vertikal rigtning. Basis och ortodomat äro ungefär i jemvigt och båda utmärkt glänsande. De båda positiva pysamiderna  $2P$  och  $P$  äro äfven ungefär af samma storlek, utmärkt jemna och speglande. Klinodomat  $2P \infty$  är mindre utveckladt och ej godt speglande. Grundprismat  $\infty P$  är å denna kristall mot vanligheten starkt framträdande, så att det i storlek nästan täflar med pinakoiden och är lika glänsande som det bästa af dessa. Prismat  $\infty P3$  är något bredare än  $\infty P5$  och båda höra till kristallens mest glänsande ytor. Negativa pyramiden  $-P$  är liten men godt mätbar. Kristallens minsta yta är  $\frac{2}{3}P$ , som ej kunnat mätas utan bestämts genom zonsammanhanget:  $(111 : 001)$ ,  $(101 : 021)$ .

N:o 2. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $2P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P5$ . Klinopinakoidet är starkt streckadt och föga glänsande, hvaremot ortopinakoidet väl har en utmärkt glans, men ytan är liksom bruten i oregelbundna fält, så att reflexbilden blir mångfaldig. Ortodomat  $P \infty$  är något skimrande och halfva ytan är starkt streckadt parallelt med kombinationskanten mot  $P$ . Af basis förefinnes endast en ringa del, men den är godt glänsande och så är äfven fallet med klinodomat  $2P \infty$ . Positiva pyramiden  $2P$  har en utmärkt glans, hvaremot  $P$  är smal och föga glänsande. Såväl grundprismat  $\infty P$  som ortoprismat  $\infty P5$  äro ytterst smala, men båda starkt glänsande.

N:o 3. (En utmärkt kristall, Tafl. I fig. 3, projektion på ett plan vinkelrätt mot vertikalaxeln.) Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $2P \infty$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ ,  $-P$ ,  $\frac{2}{3}P$ ,  $\frac{1}{5}P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P5$ . Klinopinakoidet är så tät och fint streckadt att det i reflekteradt ljus åstadkommer ett slags refraktionsfenomen. Ortopinakoidet är mindre utveckladt, men af högsta glans. Ortodomat  $P \infty$  är starkt glänsande, men streckadt parallelt med kombinationskanten mot  $\infty P \infty$ . Basis har äfven en dylik streckning, ehuru svagare och en utmärkt glans. Negativa pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är en af denna kristalls mer förherskande ytor och af utmärkt beskaffenhet, så att den med afseende på mätningarnes valör lemna intet öfrigt att önska. Klinodomat  $2P \infty$  är något uppträtt, men de kvarstående partierna äro godt speglande. Klinodomat  $\frac{1}{5}P \infty$  är smalt, men mer glänsande än de andra ytorna i samma zon. Det är streckadt parallelt med zonaxeln (klinooxeln). Positiva pyramiden  $\frac{2}{3}P$  är smal, ligger i zonen  $(101 : 021)$  och är streckadt parallelt med denna zons axel. Pyramiden  $-P$  ger, ehuru liten, goda reflexbilder. Prismorna äro båda ytterst smala.

N:o 4. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $2P$ ,  $-P$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ ,  $2P \infty$ ,  $-\frac{1}{9}P$ . Klinopinakoidet har en stark, vertikalt gående streckning och föga glans. Ortopinakoidet är deremot utmärkt glänsande och å ena sidan fullt felfritt. Ortodomat  $P \infty$  är försedd med streckning parallelt med kombinationskanten mot  $\infty P \infty$  samt är ganska ojemt, nästan vågigt. Basis är en liten men godt glänsande yta. Så är äfven fallet med pyramiden  $2P$ , som är temligen



utvecklad. Negativa grundpyramiden  $-P$  är af ungefär samma storlek som föregående yta men mindre glänsande, nästan skroflig, Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  är ytterst liten och streckad parallelt med axeln till zonen (111 : 021), i hvilken den är belägen. Klinodomat  $2P\infty$  är ganska smalt och streckadt i samma riktning som föregående yta. Negativa pyramiden  $\frac{1}{9}P$  är äfven ganska smal men väl glänsande och mätbar.

N:o 5. Kombination:  $P\infty, \infty P\infty, \infty P\infty, \infty P, oP, \infty P3, \frac{2}{3}P, P, 2P, \infty P5$ . Ortodomat, som å denna kristall är den mest dominerande ytan, är mycket rått och ojemt. Klinopinakoidet är, som vanligt, streckadt, men temligen speglande. Äfven ortopinakoidet är försedt med vertikal streckning: Basis är nästan matt. Grundprismat  $\infty P$  är streckadt likasom alla ytorna i vertikalzonen. Pyramiden  $\frac{2}{3}P$  är för rå att kunna mätas, men identifierades genom zonsammanhanget (021 :  $\bar{1}01$ ), ( $\bar{1}11$  : 001). De båda positiva pyramiderna  $P$  och  $2P$  äro små, men begge ganska väl speglande. Klinoprismat  $\infty P5$ , som är en sällsynt yta, är här ehuru smal och streckad, någorlunda mätbar.

N:o 6. Kombination:  $\infty P\infty, oP, P\infty, \infty P\infty, \infty P, 2P, 2P\infty, -P, -\frac{3}{2}P3, \infty P3, \infty P5, \infty P5, P, \frac{2}{3}P$ . Ortopinakoidet är utmärkt glänsande, ehuru ej fullt jemt och så är äfven fallet med basis. Någon streckning kan å klinopinakoidet icke iakttagas. Ortodomat  $P\infty$  är till sin fysiska beskaffenhet likt basis, ehuru det här, mot vanligheten, är mindre än denna yta. Grundprismat är af utmärktaste beskaffenhet liksom de öfriga prismaytorna, af hvilka  $\infty P5$  dock är ytterst smal. Klinodomat  $2P\infty$  är starkt streckadt parallelt med kombinationskanten till  $-\frac{3}{2}P3$  och mindre glänsande. Deremot är glansen å pyramiden  $2P$  förträfflig, ehuru ytan är temligen liten. Pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  är ytterligt smal mellan  $2P\infty$  och  $-P$ , hvilken senare form är liten men godt mätbar. Af grundpyramiden  $P$  och af  $\frac{2}{3}P$  märkas endast glänsande strimmor på vederbörande kombinationskanter. Detta är den ytrikaste diopsidkristall från Nordmarken, jag haft under händer.

N:o 7. Kombination:  $\infty P\infty, \infty P\infty, P\infty, oP, -P, -\frac{3}{2}P3, P, 2P\infty$ . Båda de vertikala pinakoiden bära streckning i den vanliga riktningen, det ortodiagonala är starkt, det klinodiagonala svagt glänsande. Af de båda ändytorna ortodomat och basis är den första störst den senare jemnast, båda temligen glänsande. Negativa pyramiden  $-P$  är här en starkt framträdande form och godt speglande, hvaremot  $-\frac{3}{2}P3$  är högst oansenlig och bestämbar endast genom zonsammanhanget. Klinodomat  $2P\infty$  är mycket underordnad och starkt reffladt i den för denna yta vanliga riktningen. Grundpyramiden  $P$  är tillstådes såsom en smal, föga glänsande afstympning å kombinationskanten ( $\bar{1}01$  : 010).

N:o 8. Kombination:  $\infty P\infty, \infty P\infty, P\infty, oP, P, 2P, \infty P, \infty P3$ . Ortopinakoidet är starkt glänsande, men ger fördubblade bilder till följe af ytans ojemnhet. Klinopinakoidet har en fin streckning och är nästan matt. Ortodomat är fullständigt glanslöst och

basis nästan så. Grundprismat  $\infty P$  är jemt och har stark glans, hvilket äfven är fallet med det temligen utvecklade klinoprismat  $\infty P3$ , som dock bär vertikal streckning. Pyramiderna  $P$  och  $2P$  äro båda godt speglande.

Af förestående framgår som allmänt resultat:

Ortopinakoidet är den mest glänsande yta å dessa kristaller, men stundom är den liksom bruten i oregelbundna fält, hvarigenom oordentlig spegling uppkommer. Den är sällan streckad.

Klinopinakoidet är som oftast den mest förherskande ytan och har nästan alltid en mer eller mindre stark, vertikal streckning. Glansen å densamma är i allmänhet svag.

Ortodomat  $P \infty$  är vanligen den minst glänsande ytan och ofta förmärkes å detsamma en stark streckning i klinodiagonal rigtning.

Basis är vanligen utan streckning, men på en och annan kristall har dock å denna yta en dylik blifvit iakttagen, gående dels i klinodiagonal rigtning, dels också i en deremot vinkelrät d. v. s. i ortodiagonal. Glansen å basis är vanligen något starkare än å ortodomat.

N. B. Dessa fyra former äro de, som bestämma kristaller-  
nas habitus, som derföre gemenligen ter sig såsom en efter klinopinakoidet något tillplattad parallelipiped, å hvilken basis mer eller mindre starkt afstympar kombinationskanten ( $100 : \bar{1}01$ ) (Tafl. I, fig. 4). Å de flesta större kristaller uppträda endast dessa former.

Grundprismat  $\infty P$  förekommer oftast såsom en smal, glänsande afstympling af kombinationskanten  $\infty P \infty : \infty P \infty$ , men ytan ernår stundom (på mindre kristaller) samma storlek som de vertikala pinakoiden. Ytan är alltid högst fullkommen och har lika hög glans som  $\infty P \infty$ .

Klinoprismat  $\infty P3$  är vanligen ganska smalt och sttreckadt, så att det föga lämpar sig för goda mätningar.

Ortoprismat  $\infty P5$  är näst  $\infty P$  den vanligaste bland prisma-  
ytorna, men det oaktadt omnämnes den icke af SJÖGREN. STRENG, som blott haft ringa material till sitt förfogande, upp-

ger dock för denna yta en ganska noggrann mätning,  $\infty P5 : \infty P \infty = 168^\circ 10'$ . Beräknad efter det uppgjorda axelförhållandet är nämnda vinkel  $168^\circ 8'$ .

Klinoprismat  $\infty P5$  är en för diopsid (och för pyroxen öfverhufvud) ny yta. Den är icke sällsynt på de kristaller, der den prismatiska utbildningen för öfrigt är mer framträdande. Men ytan är så smal och streckad, att den endast på en kristall (N:o 5) med någorlunda säkerhet kunnat bestämmas.

Bland pyramider är den positiva  $2P$  allmännast. Den synes å de flesta kristaller såsom en liten triangulär, starkt glänsande afstympning af hörnet  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ . På mindre kristaller är den en af de dominerande ändytorna.

Positiva grundpyramiden är vanligen underordnad och förekommer såsom en smal afstympning på kanten  $\infty P \infty : P \infty$ . Ytan är nästan alltid jemn och väl speglande.

Negativa grundpyramiden  $-P$  är mindre allmän än de båda föregående, med hvilka den föröfrigt kan mäta sig i glans och fullkommenhet.

Klinodomat  $2P \infty$  har jag mätt å fyra kristaller, men jag har sett det å vida flera. Ofta är det så smalt eller glanslöst eller ock är det försedt med så starka repor parallelt med kombinationskanten mot  $-3/2P3$ , att det icke kan med någon noggrannhet mätas. Dess lutning mot  $\infty P \infty$  och  $0P$  är dock sådan att det redan vid blotta påseendet icke gerna kan förväxlas med ett klinodoma  $P \infty$  (se under!).

Negativa pyramiden  $-3/2P3$  har jag iakttagit å ganska många kristaller, men ytan är i allmänhet mycket liten. Störst och praktfullast förekommer den å N:o 3 (se projektionen Tafl. I, fig. 3). Å denna kristall har jag fullt afgörande mätningar för denna, egendomligt nog, omtvistade form<sup>1)</sup>.

Negativa pyramiden  $-1/9P$  har jag anträffat å flera små kristaller. Utom å N:o 4, der den är så stor och glänsande att den godt låter sig mätas, har jag mätt den på två andra kristaller, hvaraf den ena (N:o 9) i projektion är afbildad Tafl. I,

<sup>1)</sup> Se samma form under »Typus IV».

fig. 5. Å dessa två kristaller äro de erhållna värdena visserligen endast närmelsevis rigtiga, men de äro icke tillräckligt höga, för att derur skulle kunna härledas formeln  $\frac{1}{7}P$ , som SJÖGREN framhåller. Det är mycket rimligt, att SJÖGRENS form förefinnes å diopsiden, men på någon af de kristaller jag haft att göra med finnes den bestämdt icke.

Positiva pyramiden  $\frac{2}{3}P$  förekommer ganska vacker och godt mätbar å kristall N:o 3. Dessutom har jag genom zon-sammanhanget  $(\bar{1}11 : 001)$ ,  $(021 : \bar{1}01)$  konstaterat dess förhanden varande å åtskilliga andra kristaller, såsom å N:o 1. Äfven har den genom närmelsevisa mätningar igenkänts, der nämnda zon-sammanhang icke förefunnits, utan formen uppträdt såsom en triangulär afstympling af hörnet  $\infty P \infty : P \infty : oP$ .

Formen  $\frac{1}{3}P$  har ingenstädes å dessa kristaller haft den utsträckning, att den genom tillförlitliga mätningar kunnat bestämmas. Men den är lätt igenkänlig såsom liggande i zonerna  $(001 : 223)$ ,  $(\bar{1}01 : 111)$ , såsom projektionen af kristall N:o 9 visar (Tafl. I, fig. 5).

Klinodomat  $\frac{1}{5}P \infty$  är godt mätbart å kristall N:o 3. Det är en ny form, som äfven blifvit iakttagen på ett par andra små kristaller, hvilka dock icke varit lämpliga för mätning.

De iakttagna och bestämda formerna är således:

$$b = \infty P \infty = 010$$

$$a = \infty P \infty = 100$$

$$p = P \infty = \bar{1}01$$

$$c = 0P = 001$$

$$m = \infty P = 110$$

$$n = \infty P3 = 130$$

$$g = \infty P5 = 510$$

$$\delta = \infty P5 = 150$$

$$z = 2P \infty = 021$$

$$\xi = \frac{1}{5}P \infty = 015$$

$$o = 2P = \bar{2}21$$

$$s = P = \bar{1}11$$

$$z = \frac{2}{3}P = \bar{2}23$$

$$\begin{aligned}\psi &= \frac{1}{3}P = \bar{1}13 \\ u &= -P = 111 \\ \Sigma &= -\frac{3}{2}P3 = 132 \\ \omega &= -\frac{1}{9}P = 119.\end{aligned}$$


---

De af mig funna förmerna äro till antalet (17) lika med de af SJÖGREN funna, men vi hafva endast 14 former gemensamma. De former, som jag funnit, men som icke omnämnas af SJÖGREN, äro:

$$\begin{aligned}\infty P5 \\ \infty P5 \\ \frac{1}{5}P \infty \\ -\frac{1}{9}P.\end{aligned}$$

De former, som af SJÖGREN äro anförda, men icke af mig funna, äro följande:

$$\begin{aligned}\infty P3 \\ P \infty \\ \frac{1}{2}P \\ -\frac{1}{2}P.\end{aligned}$$

Beträffande domat  $P \infty$  yttrar SJÖGREN att »det uppträder allmänt, afstympande kombinationskanten (010:001)». Hvarhelst jag på dessa kristaller funnit ett plan afstympta ifråga varande kant, har det varit klinodomat  $2P \infty$ , hvilket af SJÖGREN »är anträffadt endast på ett par kristaller». Ofvan är antydt att TSCHERMAK och STRENG sannolikt båda två tagit miste på ortodomat och basis. SJÖGRENS mätningar, som dock icke hafva anspråk på att vara synnerligen noggranna, gifva för de två ytorna:

$$\begin{aligned}P \infty : \infty P \infty &= 105^\circ 6' \\ 0P : \infty P \infty &= 106^\circ 5' .\end{aligned}$$

Tager man verkliga vinklarne i stället för de i här vidfogad vinkeltabell upptagna supplementen erhålles

$$\begin{aligned}P \infty : \infty P \infty &= 105^\circ 37' \\ 0P : \infty P \infty &= 105^\circ 25' .\end{aligned}$$

## Vinkeltabell.

N:o.	1.	2.	3.
$m : a = \infty P : \infty P \infty = 110 : 100 \dots$	46° 27'	46° 27 $\frac{1}{2}$ '	46° 28 $\frac{1}{2}$ '
$m : b = \infty P : \infty P \infty = 110 : 010 \dots$	43° 33 $\frac{1}{2}$ '	—	—
$g : a = \infty P5 : \infty P \infty = 510 : 100 \dots$	11° 47 $\frac{1}{2}$ '	11° 49'	11° 49 $\frac{1}{2}$ '
$n : b = \infty P3 : \infty P \infty = 130 : 010 \dots$	—	—	—
$\delta : b = \infty P5 : \infty P \infty = 150 : 010 \dots$	—	—	—
$c : a = 0P : \infty P \infty = 001 : 100 \dots$	74° 34 $\frac{1}{2}$ '	74° 32 $\frac{1}{2}$ '	74° 39 $\frac{1}{2}$ '
$c : m = 0P : \infty P = 001 : 110 \dots$	—	—	—
$p : a = P \infty : \infty P \infty = \bar{1}01 : 100 \dots$	74° 19 $\frac{1}{2}$ '	(74° 15')	—
$p : c = P \infty : 0P = \bar{1}01 : 001 \dots$	31° 5'	31° 12 $\frac{1}{2}$ '	31° 2'
$s : c = P : 0P = \bar{1}11 : 001 \dots$	41° 39'	41° 38'	—
$s : b = P : \infty P \infty = \bar{1}11 : 010 \dots$	60° 38'	6° 29'	—
$s : a = P : \infty P \infty = \bar{1}11 : 100 \dots$	76° 20'	—	—
$s : o = P : 2P = \bar{1}11 : \bar{2}21 \dots$	23° 13 $\frac{1}{2}$ '	—	—
$o : b = 2P : \infty P \infty = \bar{2}21 : 010 \dots$	—	47° 54 $\frac{1}{2}$ '	—
$o : a = 2P : \infty P \infty = \bar{2}21 : 100 \dots$	61° 27 $\frac{1}{2}$ '	60° 57'	—
$o : m = 2P : \infty P = \bar{2}21 : \bar{1}10 \dots$	35° 36 $\frac{1}{4}$ '	—	—
$u : c = -P : 0P = 111 : 001 \dots$	33° 43'	—	33° 44 $\frac{1}{2}$ '
$u : b = -P : \infty P \infty = 111 : 010 \dots$	56° 40 $\frac{1}{2}$ '	—	—
$u : a = -P : \infty P \infty = 111 : 100 \dots$	54° 20'	—	54° 17'
$u : m = -P : \infty P = 111 : 110 \dots$	—	—	—
$\Sigma : c = -\frac{3}{2}P3 : 0P = 132 : 001 \dots$	—	—	39° 29 $\frac{1}{2}$ '
$\Sigma : b = -\frac{3}{2}P3 : \infty P \infty = 132 : 010 \dots$	—	—	52° 27 $\frac{3}{4}$ '
$\Sigma : a = -\frac{3}{2}P3 : \infty P \infty = 132 : 100 \dots$	—	—	67° 19'
$z : b = 2P \infty : \infty P \infty = 021 : 010 \dots$	—	41° 32 $\frac{1}{2}$ '	41° 29'
$\chi : c = \frac{2}{3}P : 0P = \bar{2}23 : 001 \dots$	—	—	29° 21 $\frac{1}{2}$ '
$\chi : b = \frac{2}{3}P : \infty P \infty = \bar{2}23 : 010 \dots$	—	—	68° 23'
$\omega : c = -\frac{1}{9}P : 0P = 119 : 001 \dots$	—	—	—
$\xi : b = \frac{1}{5}P \infty : \infty P \infty = 015 : 010 \dots$	—	—	6° 28'

Typus I.

4.	5.	6.	7.	8.	Beräknadt.
—	46° 18'	46° 25 $\frac{1}{2}$ '	—	(46° 39 $\frac{1}{2}$ ')	46° 27'
—	43° 21'	43° 19 $\frac{1}{2}$ '	—	(43° 22 $\frac{1}{2}$ ')	43° 33'
—	—	11° 41'	—	—	11° 52'
—	17° 19'	—	—	17° 22'	17° 12' 21"
—	11° 22 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	10° 45' 53"
74° 39'	74° 43'	74° 48 $\frac{1}{2}$ '	74° 34'	74° 36 $\frac{1}{2}$ '	74° 34' 44"
—	—	79° 25'	—	—	79° 26' 36"
74° 21'	(74° 14')	—	—	74° 21'	74° 22' 16"
31° 2'	31° 2'	—	31° 15'	—	31° 2' 13"
—	41° 34'	—	41° 43'	41° 37'	41° 41' 39"
—	60° 38'	—	(60° 51 $\frac{1}{2}$ ')	60° 33 $\frac{3}{4}$ '	60° 38'
76° 19'	76° 18 $\frac{1}{2}$ '	—	—	76° 28 $\frac{1}{2}$ '	76° 25' 41"
—	—	—	—	—	23° 13' 30"
47° 59'	48° 6'	(47° 56 $\frac{1}{2}$ )	—	48° 2 $\frac{1}{2}$ '	48° 1' 23"
61° 23'	61° 20'	—	—	61° 39 $\frac{1}{2}$ '	61° 17' 18"
—	—	35° 33'	—	35° 38'	35° 36' 15"
33° 39'	—	(33° 40')	(33° 49')	—	33° 46' 22"
—	—	65° 43'	65° 46'	—	65° 48' 17"
54° 24'	—	54° 20'	54° 12 $\frac{1}{2}$ '	—	54° 19' 57"
—	—	45° 43'	—	—	45° 40' 14"
—	—	—	—	—	39° 30' 45"
—	—	—	—	—	52° 31' 12"
—	—	—	—	—	66° 55' 34"
—	—	41° 24'	41° 35'	—	41° 35' 45"
—	—	—	—	—	29° 22' 4"
—	—	—	—	—	68° 48' 15"
4° 56'	—	—	—	—	4° 46' 36"
—	—	—	—	—	6° 32' 11"

På alla hittills närmare undersökta pyroxenvarieteteter har vinkeln mellan basis och ortopinakoidet varit *större* än den mellan ortodomat och samma pinakoid, och så beskaffade äro äfven SJÖGRENS vinkeluppgifter. *Men nu befinnes för här afhandlade varietetet förhållandet vara just det motsatta.* Af blotta mätningar utan ett samtidigt rådfrågande hos den optiska orienteringen måste en förväxling af här påpekade art blifva en följd. Om SJÖGREN således ansett hvad som verkligen är ortodomat vara basis, då måste ock ytan P blifva hans allmänt uppträdande klinodoma  $P\infty$ . Men å kristallens motsatta sida finnes ingen yta, som i så fall kan tagas för grundpyramiden P, som han dock »ganska ofta funnit såsom en smal afstympning af kombinationskanten (010:  $\bar{1}01$ )». När denna uppgift sålunda tillkommer, gifves enligt mitt förmenande ingen annan förklaring än den, att hvad SJÖGREN på en kristall ansett vara basis, har han på en annan ansett vara ortodomat. Detta blir ock en följd, om man konsekvent låter de två ytornas relativa storlek fälla utslaget, så som SJÖGREN synes vara böjd att göra. I regeln är visserligen domat störst, men från den regeln gifvas många undantag.

Den andra SJÖGREN'ska form, som jag icke återfunnit, är ortoprismat  $\infty P3$ . Utom de åtta kristaller, som vinkeltabellen afser, har jag haft väl 20 andra på goniometern enkom för att söka efter denna form; ty det kan icke alltid efter blotta ögats uppskattning afgöras huruvida en så smal yta, som här sannolikt vore fråga om, är  $\infty P5$  eller  $\infty P3$ . Jag har sökt denna yta därför att den på *alla* de andra diopsiderna från Nordmarken är den *vanligaste* prismaytan näst grundprismat  $\infty P$ .

SJÖGREN har icke observerat några tvillingar. Tvillingbildning är dock hos denna diopsid ingalunda sällsynt. Tvillingasytan är ortopinakoidet. Men då basis och ortodomat hafva nära nog samma lutning mot denna yta, så komma tvillingarne ofta att se ut som enkla individer. Högst sällsynta äro sådana tvillingar, der de båda mot hvarandra vända ortodomorna bilda en djupt inspringande vinkel. Endast *en* sådan är af mig anträffad.



Vanligast karakteriseras tvillingbildningen derigenom att den på kombinationskanten mellan  $\bar{1}01$  och  $010$  uppträdande grundpyramiden  $P$  tvärt afbrytes mot den andra individens ortodoma (eller grundpyramid)<sup>1)</sup>. På sådana kristaller, der icke heller sistnämnda kännetecken på tvillingbildning förefunnits, men der en ortodiagonalt öfver ytan  $P\infty$  gående gräns antydde en sådan, har tvillingbildningen blifvit ådagalagd i preparat slipade parallelt  $\infty P\infty$ , hvilka preparat i parallelt polariseradt ljus visat något olika utsläckningsrigtningar i de båda halvorna.

### c. Optiska förhållanden.

Kristallerna af denna typus äro i reflekteradt ljus rent svarta. Endast i tunna splittror är mineralet genomlysande med djupt grön färg. Färgen är dock olika djup i olika kristaller, till och med i samma preparat är stundom den ena hälften mörkare än den andra.

<sup>1)</sup> På en kristall, der en dylik pyramid afstympade den nämnda kanten *utan afbrott*, förlopp tvärt öfver ortodomat en skarp begränsning, som syntes antyda tillvaron af en tvilling. Å ena sidan om nämnda gränslinie skulle man då hafva basis och å den andra ortodomat. Men den delen af afstympningen, som låge mellan basis och klinopinakoidet, skulle i så fall hafva varit Sjögrens klinodoma  $P\infty$ , då den låg i samma plan som den andra supponerade individens  $P$ . Här förelåg således ett fall, då det syntes som om det i fråga varande domat ändock skulle förefinnas på dessa kristaller. Men hos pyroxen faller den spetsiga bisectrix inom den trubbiga af klineaxelns vinklar med verticalaxeln d. v. s. går genom basis på ett eller annat ställe, hvaremot den trubbiga bisectrix går genom ortodomat. Då dessutom rigtningen af de optiska elasticitetsaxlarne allaredan var bestämd, så slipades ett preparat vinkelrät mot den förmodade bisectrix för den med odelad basis försedda kristallhalvvan. Hade man nu i detta preparat haft basis af en individ och ortodomat af en annan, så skulle i konvergent polariseradt ljus en axelbild blifvit synlig i den ena halvvan, medan i den andra halvvan ingen sådan skulle hafva visat sig. Fallet blef emellertid att i båda hälfterna den af spetsiga bisectrix halvverade axelbild blef synlig, hvadan hela ytan var ortodoma och hela afstympningsytan var pyramiden  $P$ . Någon tvilling förelåg här således icke, åtminstone icke mer än möjligen en ytterst tunn lamell. På samma sätt ådagalades att kristaller, som på ortodomat och basis hade tre skarpt begränsade, olika glänsande fält i *klinodiagonal* rigtning, icke heller voro några tvillingar. Symmetriplanet är ju föröfrigt icke möjligt såsom tvillingyta. En dylik på ändytorna icke sällsynt teckning torde deremot stå i sammanhang med en i preparat iakttagen zonar uppbyggnad af olika djupt färgad substans hos kristallerna.

För bestämmandet af elasticitetsrigtningarne i symmetriplanet slipades ett preparat parallelt med detta plan med bibehållande af kristallens yttre begränsning i detsamma. I detta preparat mättes på förut anförda sätt vinkeln mellan vertikalaxeln och rigtningen för den *minsta* elasticiteten. Såsom medium af sex afläsningar mot en af de med vertikalaxeln parallela kanterna ( $\infty P \infty$ ) och femtio på likformig *gul* färg (tinte sensible) öfver alla fyra fälten af den BERTRAND'ska plattan, befans nämnda vinkel vara

$$44^{\circ} 38\frac{1}{2}'.$$

TSCHERMAK, WIJK och DÖLTER hafva bestämt denna vinkel till respektive

$$46^{\circ} 45', 45^{\circ} 30'—46', 46^{\circ} 30'.$$

Den omständigheten att det af mig erhållna värdet låg *under*  $45^{\circ}$ , medan de af andra uppnådda voro *högre* än detta gradtal, föranlät mig att låta bereda ännu ett preparat för samma ändamål. Härtill användes en väl utbildad kristall, hvarå på förhand mättes:

$$oP : \infty P \infty = 74^{\circ} 31', P \infty : \infty P \infty = 74^{\circ} 19'.$$

Derpå genomsågades kristallen medelst ett ortodiagonalt snitt, som med  $\infty P \infty$  och  $P \infty$  bildade vinklar af respektive  $45^{\circ}$  och  $60\frac{1}{2}^{\circ}$ . Parallelt med detta snitt slipades af kristallens ena halfva ett preparat, som i konvergent polariseradt ljus visade den öfver spetsiga bisektrix belägna axelbilden. Å kristallens andra halfva, den med toppytorna, slipades ett preparat parallelt med symmetriplanet. Å detta preparat, som oemotsägligt var väl orienterad, mättes vinkeln mellan den spetsiga bisektrix och vertikalaxeln och befans den, såsom medium af samma antal likartade afläsningar som förut vara

$$44^{\circ} 19\frac{1}{2}'.$$

Slutligen bestämdes samma vinkel indirekt å ett symmetriplanspreparat slipadt af en tvillingkristall. Den spetsiga vinkel, som rigtningen för den minsta elasticiteten i preparatets ena hälft bildade med rigtningen för den största elasticiteten i den andra

hälften af preparatet<sup>1)</sup>) fans såsom medium af 25 afläsningar åt hvardera sidan (BERTRANDS platta inställd på blått) vara  $0^{\circ} 13\frac{1}{4}'$ . Detta ger för utsläckningsvinkeln c:a

$$44^{\circ} 53\frac{1}{2}'.$$

Dessa resultat visa att de optiska elasticitetsriktningarne i symmetriplanet hos denna typ variera. Men variationen är sannolikt icke så stor, att olikheten mellan mina resultat å ena sidan samt öfriga forskares å andra sidan derigenom kunna förklaras. WIJK anför att han medelst kvartskil i konvergent polariseradt ljus bestämt karaktären hos de elasticitetsriktningar, han angifvit, eljest vore antagandet nära till hands att afläsningarne skett å den *trubbiga* i stället för å den spetsiga bissektrix. Då TSCHERMAK sannolikt gifvit kristallerna en omvänd ställning, är icke oantagligt att han ock mot hvarandra utbytt de båda bissektrices, hvilket ock kan framgå af denna hans sammanställning:

	Utsläckn.-vinkel	Axelvinkel
Diopsid, Ala	$38^{\circ} 45'$	$58^{\circ} 59'$
Kokkolit, Arendal	$40^{\circ} 22'$	$58^{\circ} 38'$
Diopsid, Nordmarken	$46^{\circ} 41'$	$60^{\circ} 0'$
Hedenbergit, Tunaberg	$45^{\circ} 56'$	$62^{\circ} 32'$

I denna diopsidserie är jernhalten i fortgående tillväxt och samtidigt skulle ock utsläckningsvinkeln vara det, men som man ser, gör Nordmarksdiopsiden derifrån ett undantag, hvaremot, om komplimentet  $43^{\circ} 15'$  insättes, serien blir oafbruten, likasom den är för axelvinklarne.

Skulle manne icke TSCHERMAKS uppgift kunnat inverka på WIJK och DÖLTER, hvilken senare ju icke angifver någon geometrisk orientering å kristallerna?

Plattorna för mätningen af de optiska axlarnes vinklar måste visserligen, på grund af mineralets ringa pelluciditet, göras ganska tunna, men med den förut nämnda TOULET's vätska såsom omgifvande medium erhöles ganska goda axelbilder. En

<sup>1)</sup> Elasticitetsriktningarnes karaktär bestämdes medelst kvartskil i polarisationsinstrumentet för konvergent ljus.

följd af plattornas tunnhet blef att de mörka parabler, som vid afläsningarne tjena såsom indices, voro temligen breda, men deraf torde dock någon nämnvärd felaktighet icke hafva uppstått. Värre var att plattornas djupt gröna färg åstadkom en stark absorption af litionsljuset, hvarföre värdena för den röda färgen torde vara minst pålitliga.

	Grönt.	Gult.	Rött.	TSCHERMAK fann för rött ljus $2Va = 60^{\circ} 0'$ .
Spetsiga	$61^{\circ} 51\frac{2}{5}'$	$62^{\circ} 18'$	$62^{\circ} 45'$	
Trubbiga	$123^{\circ} 39\frac{1}{3}'$	$124^{\circ} 33\frac{2}{7}'$	$125^{\circ} 47\frac{1}{2}'$	
Verkliga	$60^{\circ} 29' 14''$	$60^{\circ} 36' 2''$	$60^{\circ} 44' 28''$	.

Dispersionen är således i enlighet med formeln

$$q > v.$$

De olika färgernas bissektrices dispergera så att den för rött bildar en *större* vinkel med vertikalaxel än den för grönt och skillnaden dem emellan är c:a

$$0^{\circ} 7\frac{1}{2}'.$$

Mellersta brytningsexponenten  $\beta$  är för

grönt	gult	rött
1,72983	1,72428	1,71659.

TSCHERMAK fann för rött ljus

$$\beta = 1,701.$$

## Typus II.

Kristallerna af denna diopsidtypus skulle vid ytligt betraktande kunna tagas för små individer af typus I. Men utom de många och väsentliga egenskaper, hvari dessa båda typer afvika från hvarandra, må äfven framhållas den omständigheten, att båda icke blifvit anträffade tillsammans. Typus II har jag nemligen funnit uteslutande sittande å stuffer, som blifvit mig skickade med anledning af de vackra kalkspatskaleonedrar, som derpå varit sittande. Ofta äro ock dessa diopsidkristaller, som alltid äro små, sällan öfver en cm. långa och några få mm. i tvärsnitt, kringväxta af storspatig, temligen klar kalk, men

stundom sitta de äfven fria i drushål och äro då omgifna af ett liknande jordaktigt hölje, som det hvilket oftast omgifver kristallerna af typus I. Utom af kalkspat hafva de varit ledsagade af epidot i små, åt ändarne icke utbildade kristaller samt mörkt gulbrun zinkblende i vackra tetraedrar och af magnetitromb-dodekaedrar med oktaedrisk uppbyggning, så att romb-dodekaederytorna äro makrodiagonalt starkt refflade, nästan trappformiga. På en stuf anträffades alldeles enskildt sittande en hexaedrisk kristall af, som det synes, koboltglans, ett mineral, som mig veterligt icke blifvit uppmärksammat vid Nordmarken. Så vidt jag vet, finnes af denna diopsidvarietet icke tillvarataget mer än hvad som nu tillhör Stockh. högsk. min. inst.

*a. Kemiska förhållanden.*

Mineralet visade sig, vid granskning under mikroskopet, vara fullkomligt friskt och homogent, så att analysmaterialet var fullkomligt rent. Analysen gaf följande resultat:

SiO <sub>2</sub>	53,03
CaO	22,98
MgO	13,65
FeO	7,34
MnO	1,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,75
	<hr/>
	99,20.

Sammanföres äfven här manganoxidulen med jernoxidulen och lerjorden med jernoxiden, hvarefter det hela fördelas på kalk-magnesiumsilikat, kalk-jernoxidulsilikat och magnesia-jernoxidulsilikat, så erhålles:

CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	66,88	proc.
CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	31,13	»
MgFe <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>	2,00	»

b. *Kristallografiska förhållanden.*

Då det af mätningarne snart framgick, att de kristallografiska konstanterna för denna typ voro afvikande från de hos föregående likasom äfven från de öfriga typernas, måste ett särskildt axelförhållande uppgöras. Detsamma är beräknadt ur följande vinklar å kristall:

$$\begin{aligned} \text{N:o 2. } \infty P \infty : oP &= 74^\circ 19\frac{3}{4}' \\ \text{» } \infty P \infty : P &= 60^\circ 33\frac{1}{2}' \\ \text{N:o 15. } \infty P : \infty P \infty &= 46^\circ 25\frac{3}{4}'. \end{aligned}$$

Desamma gifva som axelförhållande:

$$\begin{aligned} a : b : c &= 1,09175 : 1 : 0,58562. \\ \beta &= 74^\circ 19\frac{3}{4}'. \end{aligned}$$

Bland ett större antal kristaller, som blifvit mätta, meddelas här en detaljbeskrifning öfver följande, till hvilka vinkel Tabellen hänför sig.

N:o 1. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $\infty P$ . Klinopinakoidet är starkt streckadt i vertikal rigtning och ger föga brukbara reflexer. Ortopinakoidet, som i bredd utgör  $c:a \frac{1}{3}$  af  $\infty P \infty$ , är godt speglade, ehuru försedt med svag vertikal strekning. De båda ändytorna  $P \infty$  och  $oP$  äro ungefär lika stora och båda utmärkt glänsande, härutinnan till och med öfverträffande  $\infty P \infty$ . Pyramiden  $2P$  är temligen stor, men i så måtto ofullkomlig, att ytan är utbildad endast utomkring åt kanterna, medan dess centrala parti är rå och kullrig. Denna kullrighet består ej af främmande substans, som af någon anledning hopat sig på ytan, utan den består af mineralets egen substans, hvilket synes deraf att kombinationskanten mellan  $2P$  och  $\infty P \infty$  förlöper rätlinig endast mot ändarne, medan dess mellersta del bildar en oregelbunden, uppåt böjd kroklinie, såsom synes af Tafl. I, fig. 8. Grundpyramiden  $P$  är liten, men väl utbildad och af högsta glans. Grundprismat  $\infty P$  är smalt och dåligt speglade.

N:o 2. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $\infty P$ . Klinopinakoidet är starkt streckadt i vertikal rigtning och ställvis liksom uppfrätt, på några partier dock temligen godt speglade. Ortopinakoidet är smalt, starkt streckadt i vertikal rigtning och temligen glänsande. Ortodomat  $P \infty$  och basis äro i jemvigt och båda af högsta glans och jemnhet. Grundpyramiden  $P$  täflar i fullkommenhet och storlek med föregående båda ytor. Grundprismat  $\infty P$  är smalt, men någorlunda speglade.

N:o 3. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $P \infty$ ,  $oP$ ,  $2P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P5$ .  
 Klinopinakoidet är starkt streckadt i vanlig riktning och nästan matt. Ortopinakoidet är temligen bredt, godt glänsande, men ej fullt plant och ger derförr dubbla reflexer. Ortodomat  $P \infty$  och basis äro lika stora och utmärkt väl speglade. Positiva pyramiden  $2P$  är stor, men speglade endast å de yttre delarne, medan ett stort rått upphöjdt parti förefinnes i midten så som å N:o 1. Grundpyramiden  $P$  är väl utbildad och starkt glänsande. Grundprismat är nästan matt och ortoprismat  $\infty P5$  är ytterst smalt samt af ringa glans.

N:o 8. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $\infty P5$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ ? De båda vertikalinakoiden äro nästan lika breda,  $\infty P \infty$  är som vanligt streckadt och utan glans,  $\infty P \infty$  är deremot både jemnt och väl speglade. Af de båda ändytorna  $oP$  och  $P \infty$  är den förra mångdubbelt större än den senare, som endast utgör en smal afstymning. Båda äro utmärkt väl speglade. Grundprismat  $\infty P$  är temligen bredt och någorlunda speglade, hvilket äfven är fallet med ortoprismat  $\infty P3$ . Deremot är  $\infty P5$  smalt och dåligt mätbart. De positiva pyramiderna  $P$  och  $2P$  uppträda endast såsom smala afstymningar i zonen  $\infty P : oP$ , men låta sig dock båda godt mäta. En negativ pyramid förefinnes äfven, men den är så liten och glanslös, att den endast approximativt kunnat bestämmas till  $-\frac{3}{2}P3$ .

N:o 9. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $2P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P5$ ,  $P$ . Klinopinakoidet är försedt med den vanliga streckningen och saknar glans. Ortopinakoidet är någorlunda bredt, temligen jemnt och godt speglade. Basis är stor och utmärkt glänsande, hvilket sistnämnda äfven är fallet med ortodomat  $P \infty$ , som dock är mycket smalt. Grundprismat är temligen bredt men föga glänsande. Ringa glans har äfven ortoprismat  $\infty P5$ , som dertill är mycket smalt. Pyramiden  $2P$  är stor och förträffligt speglade. Grundpyramiden förekommer såsom en smal, starkt glänsande afstymning å kombinationskanten  $2P : oP$ . Äfven förekommer en ytterst liten yta, som att döma af läget, måtte vara  $\frac{3}{2}P3$ .

N:o 10. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P5$ . Det förherrsande pinakoidet är som vanligt starkt streckadt och glanslöst. Ortopinakoidet är äfven streckadt i vertikal riktning, dock någorlunda brukbart vid mätningar. Basis är stor och starkt glänsande, men ej fullt plant, utan ger mångdubbla reflexbilder. Ortodomat  $P \infty$  är smalt men plant och utmärkt glänsande. Grundpyramiden är stor och har stark glans, en egenskap, som äfven tillkommer pyramiden  $2P$ , der denne på ytterkanterna är utbildad. Midtelpartiet å denna yta är nemligen rått och kullrigt så som vid andra kristaller blifvit anmärkt. Positiva pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är temligen stor, starkt glänsande och således godt mätbar. Grundprismat är temligen bredt men svagt glänsande, hvaremot formen  $\infty P5$  är ytterst smal och knappt bestämbar.

N:o 12. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $P$ ,  $\infty P3$ .  
 Det först anförda pinakoidet kännetecknas af den vanliga streckningen,

men är dock någorlunda speglande. Ortopinakoidet är starkt glänsande och temligen jemnt. Af prismorna är  $\infty P3$  bredare än grundprismat, men båda äro starkt streckade och gifva dåliga bilder. Grundpyramiden förekommer såsom en någorlunda bred och starkt glänsande afstympning mellan  $\infty P\infty$  och  $P\infty$ . Denna senare ytan är liten men jemn och utmärkt glänsande. Basis är stor och starkt glänsande men ganska ojemn. Dessutom förekomma små afstympningar, som sannolikt äro  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$  och en annan positiv pyramid af hufvudserien med koefficient mindre än 1, sannolikt formen  $\frac{2}{3}P$ .

N:o 15. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $0P$ ,  $\infty P$ ,  $P\infty$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $\infty P3$  och antydningvis  $\frac{3}{2}P3$ . Klinopinakoidet är här mot vanligheten nästan utan streckning och väl speglande, hvilket i ännu högre grad gäller om ortopinakoidet. Basis är starkt glänsande och stor men ej fullt jämn. Grundprismat är rundtom väl utbildadt, jemnt och utmärkt speglande. Ortoprismat  $\infty P3$  är smalt men fullt bestämbar. Ortodomat  $P\infty$  är litet men jemnt och väl speglande. De positiva pyramiderna  $P$  och  $2P$  äro båda temligen utvecklade och hafva förträfflig glans.  $\frac{3}{2}P3$  förekommer endast antydningvis.

N:o 16. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $0P$ ,  $P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\frac{4}{3}P\infty$ . Denna kristall, afbildad genom fig. 6 tafl. I, är ganska liten och hufvudsakligen märkelig derföre, att den är den enda, hvarpå ortodomat  $\frac{4}{3}P\infty$  blifvit observeradt. Det förekommer såsom en liten starkt glänsande triangulär yta, som ligger i zonerna  $(001 : \bar{1}01)$  och  $(\bar{2}21 : \bar{3}12)$ . Redan genom detta zonsamband är formen fullt bestämbar, men trots kristallens litenhet, har den nya ytans lutning mot  $\infty P\infty$  med full noggrannhet på goniometern kunnat konstateras. Hvad beträffar de andra formerna å denna kristall, så hafva deras vinklar icke blifvit mätta, då så små ytor, som här förefinnas, alltid gifva svaga reflexer och afläsningarne således blifva mindre noggranna. De hafva derföre icke underkastats någon närmare granskning. I det hela torde dock teckningen af denna kristall kunna tjena såsom mönster för här omhandlade diopsidvarietet.

N:o 18. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $0P$ ,  $P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P3$ . Klinopinakoidet är af den vanliga anledningen icke lämpligt för noggranna mätningar. Ortopinakoidet är starkt glänsande, men ej fullt jemnt, hvilket äfven gäller om basis. Ortodomat är mindre än basis, svagt streckadt i klinodiagonal riktning, men utmärkt speglande. Grundprismat är stort, men ej fullt jemnt. Pyramiden  $2P$  är stor men utbildad endast på kanterna. Grundpyramiden är äfven temligen stor och ganska jemn och speglande. Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är liten, men godt mätbar. Den är streckad i klinodiagonal riktning. Ortoprismat  $\infty P3$  är smalt och dåligt mätbart.

N:o 19. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $2P$ ,  $—2P\infty$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P3$ . Klinopinakoidet är starkt streckadt, men ändock någorlunda speglande. Ortopinakoidet är smalt och glänsande, men ger inga goda bilder på grund af dess ojämnhet. Grundprismat är starkt utveckladt, bredare än  $\infty P\infty$ , ojämnt och föga glänsande. Ortoprismat  $\infty P3$  är smalt och starkt streckadt. Pyramiden  $2P$  är ovanligt



stor och högst glänsande, men ej fullt jemn. Ortodomat  $P\infty$  förekommer såsom en liten, starkt glänsande triangulär yta mellan  $oP$  och de båda ytorna af  $\frac{3}{2}P3$ . Denna senare form är, liksom  $2P$ , starkt utvecklade med glänsande ytor, som dock icke äro fullt jemna. Negativa ortodomat —  $2P\infty$  är en af denna kristalls mest framträdande ytor. Den är stor och väl speglade, så att den derutinnan öfverträffar dem, mot hvilka hon skulle mätas ( $\infty P\infty$  och  $oP$ ). Denna form är förut ej iakttagen å pyroxen. Kristallen är aftecknad genom fig. 7 tafl. I.

Af förestående detaljbeskrifning framgår att kristallerna af denna typus äro illa utbildade i vertikalzonen, hvaremot ändytorna samtliga äro starkt glänsande, ehuru stundom något ojemna. *I dessa hänseenden är således här förhållandet omvänt mot det hos typus I vanliga.*

Klinopinakoidet är nästan alltid starkt streckadt i vertikal riktning, föga glänsande och i allmänhet odugligt för pålitliga mätningar.

Ortopinakoidet är visserligen mindre vanligt streckadt och mer glänsande än föregående, men ytans ojemnhet i öfrigt inverkar äfven här till mindre noggrannhet på mätningarne. Endast en kristall (N:o 15) med fullt tadelritt grundprisma har blifvit anträffad. Vanligen är denna yta så smal, eller der hon undantagsvis har någon större utveckling, så rå, att hon endast approximativt kunnat bestämmas. (Flera af de å vinkeltabellen anförda mätningarne äro derföre reservationsvis satta inom klammer).

Prismorna af ortoserien,  $\infty P3$ ,  $\infty P5$  äro ännu smalare och lika ojemna, hvadan de endast genom närmelsevisa mätningar blifvit bestämda.

*I motsats till hos typus I är ortodomat  $P\infty$  här betydligt mindre än basis.* Båda dessa dominerande ändytor äro starkt glänsande och medgifva högst noggranna mätningar, ehuru basis någon gång är ojemn. Domat är sällan försedt med klinodiagonal streckning.

Karaktäristiskt för ytan  $2P$ , nästan när helst denna har någon större utveckling, är det förut beskrifna rå och upphöjda

centralpartiet, omkring hvilket i så fall endast en yttre krets blir speglade.

Grundpyramiden  $P$  är alltid väl utbildad, ehuru ofta af ringa utsträckning.

Pyramiden  ${}^{3/2}P3$  är temligen vanlig och godt speglade, ehuru oftast af ännu mindre omfång än föregående. Någon gång är den försedd med klinodiagonalt gående streckning.

De på denna typus iakttagna och bestämda formerna äro således:

$$\begin{aligned}
 b &= \infty P \infty = 010 \\
 a &= \infty P \infty = 100 \\
 c &= {}_0P = 001 \\
 p &= P \infty = \bar{1}01 \\
 z &= {}^{4/3}P \infty = \bar{4}03 \\
 \mathcal{D} &= -2P \infty = 201 \\
 m &= \infty P = 110 \\
 f &= \infty P3 = 310 \\
 g &= \infty P5 = 510 \\
 k &= {}^{3/2}P3 = \bar{3}12 \\
 s &= P = \bar{1}11 \\
 o &= 2P = \bar{2}21.
 \end{aligned}$$

Att antalet former här är mindre än hos typus I, har sin grund i frånvaron af bestämbara negativa pyramider, klinodomor och prismor af klinoserien.

Några tvillingar af denna typus hafva icke iakttagits.

Vinkeltabell. Typus II.

N:o.	1.	2.	3.	8.	9.	10.	12.	15.	16.	18.	19.	Beräkndt.
$m : a = 110 : 100$	$46^{\circ} 21'$	$46^{\circ} 19\frac{1}{2}'$	—	$(46^{\circ} 14\frac{1}{2}')$	$46^{\circ} 22\frac{1}{2}'$	$46^{\circ} 30'$	$(46^{\circ} \text{—})$	$46^{\circ} 25\frac{3}{4}'$	$46^{\circ} 28'$	—	—	$46^{\circ} 25' 45''$
$m : b = 110 : 010$	—	$43^{\circ} 34\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	—	$43^{\circ} 35'$	—	—	—	$43^{\circ} 34' 15''$
$f : a = 310 : 100$	—	—	—	$19^{\circ} 58\frac{1}{2}'$	$19^{\circ} 53'$	—	$19^{\circ} 26'$	—	—	$(20^{\circ} 10')$	—	$19^{\circ} 18' 37''$
$g : a = 510 : 100$	—	—	$11^{\circ} 59'$	$11^{\circ} 48\frac{1}{2}'$	$12^{\circ} 9'$	—	—	—	—	—	—	$11^{\circ} 52' 21''$
$s : c = 111 : 001$	$41^{\circ} 53'$	$41^{\circ} 51\frac{1}{2}'$	$41^{\circ} 45\frac{3}{4}'$	$42^{\circ} 2'$	$41^{\circ} 47\frac{1}{2}'$	$41^{\circ} 47\frac{3}{4}'$	$41^{\circ} 51'$	$41^{\circ} 51\frac{1}{2}'$	—	$41^{\circ} 49'$	$42^{\circ} 1'$	$41^{\circ} 48' 11''$
$s : b = 111 : 010$	$60^{\circ} 35\frac{3}{4}'$	$60^{\circ} 33\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	$60^{\circ} 33'$	$60^{\circ} 37'$	—	—	—	$60^{\circ} 33' 30''$
$s : a = 111 : 100$	$76^{\circ} 21\frac{3}{4}'$	—	—	$76^{\circ} 31'$	—	$76^{\circ} 32'$	$76^{\circ} 30'$	$76^{\circ} 32'$	—	—	—	$76^{\circ} 34' 28''$
$s : o = 111 : 221$	$23^{\circ} 17'$	—	$23^{\circ} 14'$	$23^{\circ} 18\frac{1}{2}'$	$23^{\circ} 12\frac{1}{2}'$	$23^{\circ} 13\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	—	$23^{\circ} 17' 10''$
$o : c = 221 : 001$	$65^{\circ} 11\frac{1}{2}'$	—	$65^{\circ} 0\frac{1}{2}'$	$65^{\circ} 18'$	$65^{\circ} 11'$	$64^{\circ} 59'$	—	—	—	—	—	$65^{\circ} 5' 21''$
$o : b = 221 : 010$	$(48^{\circ} 20')$	—	—	—	—	—	—	$47^{\circ} 52'$	—	—	$48^{\circ} 0\frac{1}{2}'$	$48^{\circ} 1' 29''$
$o : a = 221 : 100$	$61^{\circ} 32'$	—	$61^{\circ} 17\frac{1}{2}'$	$61^{\circ} 41\frac{1}{4}'$	$61^{\circ} 39'$	$61^{\circ} 37'$	—	$61^{\circ} 34'$	—	—	—	$61^{\circ} 34' 21''$
$o : m = 221 : 110$	—	—	—	—	—	$35^{\circ} 44\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	—	$35^{\circ} 38' 24''$
$k : c = 312 : 001$	—	—	—	$35^{\circ} 28\frac{1}{2}'$	$35^{\circ} 43'$	$46^{\circ} 29\frac{1}{2}'$	—	—	—	$(46^{\circ} 40\frac{3}{4}')$	—	$46^{\circ} 29' 14''$
$k : b = 312 : 010$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$75^{\circ} 23\frac{1}{2}'$	$75^{\circ} 35\frac{1}{2}'$	$75^{\circ} 38' 21''$
$k : a = 312 : 100$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$61^{\circ} 52'$	—	$61^{\circ} 56' 59''$
$c : a = 001 : 100$	$74^{\circ} 18\frac{1}{2}'$	$74^{\circ} 19\frac{3}{4}'$	$74^{\circ} 18\frac{1}{2}'$	$74^{\circ} 16\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	—	—	—	$74^{\circ} 19' 45''$
$p : a = 101 : 100$	$74^{\circ} 29\frac{1}{2}'$	—	—	$74^{\circ} 31'$	$74^{\circ} 30\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	$74^{\circ} 25'$	$74^{\circ} 22\frac{1}{2}'$	$74^{\circ} 32' 24''$
$p : c = 101 : 001$	$31^{\circ} 9\frac{1}{2}'$	$31^{\circ} 9'$	$31^{\circ} 7\frac{1}{2}'$	$31^{\circ} 9'$	—	$31^{\circ} 12'$	$31^{\circ} 10'$	—	—	$31^{\circ} 7'$	$31^{\circ} 6\frac{1}{2}'$	$31^{\circ} 7' 51''$
$m : c = 110 : 001$	—	—	—	—	—	—	$79^{\circ} 17\frac{1}{2}'$	—	—	—	—	$79^{\circ} 16' 15''$
$s : p = 111 : 101$	—	$29^{\circ} 29\frac{1}{2}'$	—	—	—	$29^{\circ} 35'$	$29^{\circ} 27'$	$29^{\circ} 27'$	—	$29^{\circ} 33'$	—	$29^{\circ} 26' 30''$
$x : a = 403 : 100$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$35^{\circ} 39\frac{3}{4}'$
$\vartheta : a = 201 : 100$	—	—	—	—	—	—	—	—	$45^{\circ} 34'$	—	—	$44^{\circ} 48' 25''$

c. *Optiska förhållanden.*

I reflekteradt ljus äro äfven dessa kristaller rent svarta, men redan temligen tjocka plattor af mineralet äro genomlysande med djupt grön färg.

I ett tunnpreparat parallelt med symmetriplanet och med kristallens yttre begränsning i detta plan bibehållen mättes utsläckningsvinkeln mot en af de med vertikalaxeln parallela kanten ( $\infty P \infty$ ). Denna vinkel befanns såsom medium af tre identiska afläsningar mot nämnda kant och II på maximum af utsläckning vara

$$41^{\circ} 40\frac{7}{10}'.$$

Ett mot denna svängningsriktning vinkelrätt preparat visade i polarisationsinstrumentet för konvergent ljus den vanliga axelbilden öfver den spetsiga bissektrix. Elasticitetsriktningen, som med vertikalaxeln bildar den funna vinkeln, var således den spetsiga bissektrix och den vinkeln mellan de geometriska axlarna  $a$  och  $c$ , inom hvilken den föll, den trubbiga. Härigenom afgjordes äfven för denna typus hvilken af de två förherrskande ändytorna, som var basis och hvilken som var ortodontat.

Då denna varietet är betydligt mer genomskinlig än den föregående, kunde plattorna för mätningen af de optiska axlarnes vinklar här göras betydligt tjockare än de af typus I, hvarigenom ringsystemet blef tätare och de mörka parablerna skarpare begränsade och således bättre lämpade för noggranna afläsningar. Men mineralets starkt gröna färg motverkade äfven här i betydlig grad genomgången af det röda ljuset, hvarföre samma reservation måste göras här som vid föregående varietet, nemligen att uppgifterna för det röda ljuset äro mindre pålitliga.

De erhållna resultaten för de olika vinklarna äro följande:

	grönt	gult	rödt
spetsiga	$59^{\circ} 32\frac{1}{2}'$	$60^{\circ} 3'$	$60^{\circ} 39'$
trubbiga	$122^{\circ} 22'$	$123^{\circ} 32'$	$124^{\circ} 58'$
verkliga	$59^{\circ} 6'$	$59^{\circ} 11'$	$59^{\circ} 18'$

Dispersionen af axelvinklarne för de olika färgerna motsvarar således formeln

$$e > v.$$

Dispersionen af bissektrices för de olika färgerna är sådan, att den spetsiga med vertikalaxeln bildar en vinkel af c:a

för grönt	41° 37'
» gult	41° 41'
» rödt	41° 47 $\frac{1}{2}$ '

Mineralets mellersta brytningsexponent  $\beta$  beräknas till:

grönt	gult	rödt
1,71062	1,70467	1,70055.

*Anm.* Jag har utom de fem beskrifna varieteterna observerat en som sannolikt skulle i serien intaga sin plats mellan typ. II och III, men kristallerna äro så ofullkomligt utbildade att åtminstone någon geometrisk bestämning icke på dem kan verkställas. De äro temligen stora, mörkt grågröna och sitta inväxta i kalkspat tillsammans med blågrön klorit och magnetit.

### Typus III.

Denna diopsidvarietet torde vara vida sällsyntare än typus II. Jag har observerat densamma endast å två stuffer nemligen en särdeles vacker, som befinner sig å riksmuseum och en annan som lemnat material för undersökningen och för densamma till största delen måst uppoffras. Kristallerna äro af ungefär samma storlek som de af föregående varietet eller högst en cm. långa och 3—4 mm. i tvärsnitt. Stufferna utvisa, att mineralet sutit fritt okristalliseradt på sprickväggar. Moderstenen är en starkt pyroxenhaltig jernmalm, hvarå kristallerna äro omedelbart anväxta. De åtföljas af svartgrå klorit i påväxta kristalltaflor eller oregelbundna krustor. På den stuff jag haft att förfoga öfver fans dessutom en temligen stor och vacker kristall af det vid typus II omnämnda zinkblendet. De öfriga i sällskap med typus II förekommande mineralen äro icke observerade tillsammans med typus III.

a. *Kemiska förhållanden.*

Såsom i sammanhang med de optiska förhållandena skall närmare beskrivas, har denna varietet en tendens att undergå omvandling till sin inre bygnad, hvilken omvandling sannolikt består deri att vatten upptages och någon af mineralets beståndsdelar möjligen utlöses. Analysmaterialet måste därför noga utväljas och hvarje splittra granskas under mikroskopet. Resultatet af analysen är följande:

SiO <sub>2</sub>	54,26
CaO	24,82
MgO	16,04
FeO	3,51
MnO	0,45
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,33
	<hr/>
	99,89.

Sammanföres här manganoxidulen med jernoxidulen och lerjorden med jernoxiden, hvarefter det hela beräknas på kalkmagnesiumsilikat, kalk-jernsilikat och jernoxid-magnesiumsilikat, så erhålles:

CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	84,8	proc.
CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	13,8	»
MgFe <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>	1,4	»

b. *Kristallografiska förhållanden.*

Såsom af detaljbeskrifningen på de särskilda numren framgår, äro kristallerna af denna typus ingalunda lämpliga för noggranna mätningar. De erhållna värdena differera ock därför ganska betydligt och de värden, som kunna tilldömas någon större exakthet äro ganska få. Det axelförhållande, som här framställes, har därför endast anspråk på att varo approximativt. Data för detsamma äro samtliga hemtade från samma kristall, N:o 2, hvarå mätts:

$$\begin{aligned} P : oP &= 41^\circ 52' \\ P : \infty P \infty &= 60^\circ 31' \\ oP : \infty P \infty &= 74^\circ 16'. \end{aligned}$$

Dessa vinklar gifva axelförhållandet:

$$\begin{aligned} a : b : c &= 1,09186 : 1 : 0,58659. \\ \beta &= 74^\circ 16'. \end{aligned}$$

Utom åtskilliga andra hafva följande, i ett eller annat hänseende bättre utvecklade kristaller blifvit mätta och de erhållna värdena meddelas i efterföljande vinkeltabell:

N:o 1. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P5$ . Klinopinakoidet är streckadt i vertikal riktning, men temligen glänsande. Ortopinakoidet är starkt glänsande, men icke fullt jämt. Basis är en temligen stor yta, men nästan matt samt streckad i *klinodiagonal* riktning. En dylik streckning har äfven ortodomat  $P \infty$ , som är mindre än basis och utmärkt glänsande. Grundpyramiden är någorlunda stor, temligen glänsande, men ej fullt jämn. Prismaytorna äro ytterst smala och knappt bestämbara.

N:o 2. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P3$ . Ortopinakoidet är bredt, godt glänsande men försedt med fin streckning och för öfrigt icke fullt jämt. Klinopinakoidet har starkare streckning, mindre glans och är något iriserande, men ger goda bilder. Basis är den största ändytan, skäligen jämn och något speglande. Grundpyramiden är äfven ganska stor och ger oklanderliga reflexbilder. Grundprismat är ej bredt, men väl speglande. Klinoprismat  $\infty P3$  är temligen utveckladt och likaledes godt speglande, hvaremot ortoprismat  $\infty P3$ , tillfölje af dess smalhet knappt är bestämbar.

N:o 3. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $P \infty$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P$ . Klinopinakoidet är här en stor och vacker yta, nästan utan streckning, något matt och iriserande. Ortopinakoidet är jämt och starkt glänsande. Basis är stor, nästan matt och försedd med svag streckning i *ortodiagonal* riktning. Grundpyramiden  $P$  är stor och fulltalig samt starkt glänsande. Positiva pyramiden  $2P$  är behäftad med samma lyte, som det vid denna form å typus II anmärkta och det i ännu högre grad, så att här nästan intet af ytan kommit till utveckling. Den är derfore ej genom mätningen bestämbar. Positiva pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är fulltaligt för handen, ehuru ytorna äro ganska små och icke så glänsande att några goniometermätningar å dem kunna anställas. Emellertid kunna de lika litet som föregående form misskännas. Prismaytan är ytterst smal.

N:o 4. Kombination:  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $oP$ ,  $P \infty$ ,  $P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ . Klinopinakoidet är nästan utan streckning och väl speglande, men ger dubbla reflexbilder. Ortopinakoidet är svagt streckadt, starkt glänsande, men mycket ojämt. Basis är stor, streckad i *orto-*

*diagonal* riktning och matt. Ortodomat  $P\infty$ , är mindre, streckadt i *klinodiagonal* riktning och något mer glänsande än basis. Grundpyramiden är stor och väl speglande. Grundprismat är likaledes en ganska fullkommen form. Glansen å  $\infty P3$  är oklanderlig, men ytan är ganska smal. De två positiva pyramiderna  $2P$  och  $\frac{3}{2}P3$  äro icke bestämbara genom reflexmätning tillfölje af deras litenhet och frånvaron af glans å de samma. Den förra är dessutom försedd med den för denna form vanliga rå upphöjningen i midten.

N:o 5. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $oP$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ . Klinopinakoidet är nästan utan streckning och ganska jämt samt har hög glans. Denna är dock ännu starkare å ortopinakoidet, som är fullkomligt jämt. Basis är stor, streckad i ortodiagonal riktning och något speglande, så att mätningar deremot kunna anställas. Grundpyramiden  $P$  är stor, men rå och ojämn.  $2P$  är å hela ytan rå och utan all glans. Grundprismat är smalt, men väl speglande och utan alla ojämheter. Ortoprismat  $\infty P3$  är ytterst smalt.

N:o 8. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $oP$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P5$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $P\infty$ . Ortopinakoidet är stort, starkt glänsande och ganska jämt, så att det erbjuder ett godt underlag för mätningar. Klinopinakoidet är svagt streckadt och mindre glänsande, dock ger äfven det goda spegelbilder. Basis är stor, streckad *ortodiagonal* och rå samt utan all spegling. Grundprismat och ortoprismat  $\infty P3$  äro båda starkt utvecklade, jämna och godt speglande. De andra båda tillstädesvarande prismaytorna  $\infty P3$  och  $\infty P5$  utgöras af smala afstympningar. Ortodomat  $P\infty$  är litet och starkt gropigt i *klinodiagonal* riktning. Det är icke brukbart för mätningar. Grundpyramiden förekommer såsom en smal glanslös afstympning af kombinationskanten mellan 001 och  $\bar{2}21$ . Denna senare form är till hela sin utsträckning upptagen af den vanliga rå upphöjningen.

Sammanfattas hvad här blifvit anfördt om dessa sex kristaller, så erhålles följande allmänna karaktäristik af de enskilda formerna.

Klinopinakoidet är svagt streckadt, ofta ytterst fint och tätt, hvarigenom ett interferensfenomen, irisering, uppstår. Ytan är för öfrigt plan och ofta väl speglande.

Ortopinakoidet, som stundom är mer utveckladt än föregående form, är stundom vertikalt streckadt, alltid starkt glänsande, men sällan fullt plant.

Basis är en stor, matt, stundom rå yta, som ofta är *ortodiagonal* streckad.

Grundprismat är ofta väl utveckladt, plant och starkt glänsande.



Ortoprismat  $\infty P 3$  är en vanlig form, som dock sällan är väl utbildad utan smal och obestämdt speglände.

Klinoprismat  $\infty P 3$  är något mindre vanlig än föregående och till sin fysiska beskaffenhet lik denna.

Ortoprismat  $\infty P 5$  är icke sällsynt, men uppträder oftast endast såsom en ytterst smal afstymning, som nätt och jämt låter bestämma sig.

Positiva grundpyramiden förekommer å alla kristaller. Den är stundom rätt stor, men medgifver sällan några goda mätningar tillfölje af sin ringa glans.

Ortodomat  $P \infty$  är en alltid underordnad yta. Den är vanligen rå och starkt färad i *klinodiagonal* riktning.

Positiva pyramiden  $2P$  är ganska vanlig, men aldrig mätbar å reflexionsgoniometer. Den är alltid rå och hvälfd på midten, stundom något glänsande på ytterkanterna.

Positiva pyramiden  $3/2 P 3$  är icke sällsynt, men ytan är aldrig så glänsande, att någon reflexmätning å densamma kan verkställas.

Ändytorna å dessa kristaller äro således samtliga dåligt utbildade och aldrig godt glänsande. Vertikalzoner är deremot å denna typ åtskilligt bättre utbildad än å typus II. Fig. I. tafl. I ger en föreställning om dessa kristallers habitus.

De iakttagna formerna äro således:

$$b = \infty P \infty = 010$$

$$a = \infty P \infty = 100$$

$$c = oP = 001$$

$$p = P \infty = 101$$

$$m = \infty P = 110$$

$$f = \infty P 3 = 310$$

$$n = \infty P 3 = 130$$

$$g = \infty P 5 = 510$$

$$s = P = \bar{1}11$$

$$o = 2P = \bar{2}21$$

$$k = 3/2 P 3. - \bar{3}12$$

Tvillingar hafva icke blifvit anträffade.

Vinkeltabell. Typus III.

N:o.	1.	2.	3.	4.	5.	8.	Beräknadt.
$m : a = \infty P$	46° 36'	46° 16 $\frac{1}{2}$ '	—	—	46° 28'	46° 24 $\frac{1}{2}$ '	46° 25' 23"
$m : b = \infty P$	(43° 17 $\frac{1}{4}$ )	43° 38 $\frac{1}{2}$ '	—	—	(43° 31 $\frac{1}{2}$ )	(43° 16 $\frac{1}{2}$ )	43° 34' 37"
$f : a = \infty P3$	—	—	—	—	—	18° 54 $\frac{1}{2}$ '	19° 18' 22"
$g : a = \infty P5$	—	11° 56'	—	—	11° 39 $\frac{1}{2}$ '	11° 42'	11° 52' 13"
$n : b = \infty P3$	—	17° 7 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	17° 20'	17° 35' 51"
$c : a = 0P$	—	74° 16'	74° 15 $\frac{3}{4}$ '	—	74° 23 $\frac{3}{4}$ '	—	74° 16'
$p : a = P$	74° 27'	—	—	—	—	—	74° 32' 11"
$c : m = 0P$	—	79° 16'	—	—	—	—	79° 13' 37"
$s : c = P$	—	41° 52'	41° 37 $\frac{1}{2}$ '	—	(41° 45 $\frac{1}{2}$ )	—	41° 52'
$s : b = P$	—	60° 31'	(60° 37')	60° 35'	60° 26 $\frac{1}{4}$ '	—	60° 31'
$s : a = P$	—	—	(76° 46 $\frac{1}{2}$ )	76° 43 $\frac{1}{4}$ '	76° 36 $\frac{3}{4}$ '	—	76° 35' 18"
$s : m = P$	—	58° 52 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—	58° 54' 23"
$k : c = \frac{3}{2}P3 : 0P$	—	—	46° 50'	—	—	—	46° 34' 3"

c. *Optiska förhållanden.*

Kristallerna af denna typus äro genomskinliga med ljust gräsgrön färg, som de äfven visa i reflekteradt ljus. Stundom äro de opaka och hafva då en ljust grågrön färg. Sådana kristaller eller kristallsplittror visa sig i parallelt polariseradt ljus vara isotropa, hvilket antyder att en omvandling i sammansättningen egt rum. Det har visat sig att denna omvandling börjar på sådana hörn af kristallerna, der ytan 2P med sin råa upphöjning i midten förekommer. Just från denna upphöjning synes dekompositionen småningom försiggå genom hela kristallen.

Utsläckningsvinkeln i symmetriplanet är såsom medium af fem afläsningar mot kanten  $\infty P \infty$  och *sex* på maximum af utsläckning bestämd till:

$$39^{\circ} 1'$$

Denna utsläckningsvinkel fans på vanligt sätt coincidera med den spetsiga besektrix och den kristallografiska orienteringen vardt dermed äfven för denna typus grundad på den optiska.

Plattorna för mätningarne af de optiska axlarnes vinklar voro af denna varietet nästan färglösa, hvadan den röda färgen här nog har lemnat lika noggranna resultat, som de öfriga. De aflästa och beräknade vinklarna voro som följer:

	grönt	gult	rött
spetsiga	58° 49 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	59° 27'	59° 59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
trubbiga	121° 21'	122° 39 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	123° 43'
verkliga	58° 47' 6"	58° 56' 34"	59° 6' 30"

Dispersionen är i enlighet med formeln

$$\varrho > v.$$

Spetsiga bisektrices bilda med vertikalaxeln följande vinklar:

grönt	grönt	rött
38. 55'	39° 1'	39° 7'

Mellersta brytningsexponenten  $\beta$  är

grönt	gult	rött
1,70029	1,69588	1,68889.

### Typus IV.

J. LEHMANN: Zeitschrift f. Krystallogr. B:d V. S. 532.

Denna vackra diopsidvarietet anträffades för 4 à 5 år sedan i ej obetydlig mängd, men har hvarken förut eller sedan, så vidt jag kunnat utröna, varit tillfinnandes. Storleken hos kristallindividerna är ungefär den samma som hos de två närmast föregående varieteterna, eller längden i vertikalzonen är å de största något öfver en half cm., medan de deremot vinkelräta dimensionerna ofta hafva samma utsträckning. De äro alltså mer kort och tjockt pelarformiga än de föregående. Minerallet har varit använt å sprickväggar och moderstenen är äfven här en starkt pyroxenhaltig magnetisk jernmalm. Men då kristallerna af föregående typer alltid — med ett eller annat undantag för typus I — *äro använta med ena ändan, så att de aldrig äro utbildade åt båda ändar*, eger här ett annat förhållande rum. Kristallerna af denna typus sitta nemligen i regeln använta med klinopinakoidet, stundom med ortopinakoidet eller i någon sned ställning, men *alltid så att båda ändarne äro med alla sina ytor mer eller mindre fulltaligt utbildade*. Stundom hafva kristallerna sutit fritt utskjutande i sprickhåligheten och i detta fall äro de öfverlagrade af samma slags stoft, som det vid typus I, men oftast torde hela sprickrummet hafva varit utfyllt med spatig kalk, hvaraf deopsidekristallerna således varit omgifna. Utom af dylik kalk beledsagas de af perlgrå, bladig klorit, ofta upptränande i ormligt vridna individer, under hvilken form kloriten blifvit kallad helmint. En annan allmän följeslagare är magnetit i glänsande trappformigt uppbyggda kristaller, sadana som ledsagade typus II. Dessutom genomsätts kristalldruserna af fina, färglösa hornblendenålar.

*a. Kemiska förhållanden.*

Mineralet visade sig under mikroskopet vara fullkomligt friskt och homogent. Deremot åtföljdes det envist af små kvantiteter af de ledsagande mineralen nemligen magnetit och kalkspat. Den första föroreningen aflägsnades, sedan mineralet i stålmörsare krossats till mindre korn, medelst hästskomagnet. Kalkspaten utlöstes med starkt utspädd saltsyra, hvarefter analysmaterialiet omsorgsfullt tvättades med vatten och alkohol och torkades. Analysen gaf följande resultat:

SiO <sub>2</sub>	54,09
CaO	25,41
MgO	17,12
FeO	3,36
MnO	0,26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,28
	<hr/> 100,71.

Beräknas detta på vanligt sätt i silikater, så erhålles af:

CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	12,4
CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	86,7
MgFe <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>	0,9

*b. Kristallografiska förhållanden.*

Då LEHMANN, såsom mig synes, på anförda ställe ganska uttömmande afhandlat denna varietets formförhållanden, inskränker jag mig här till att i allt väsentligt instämma uti hvad han anfört, detta äfven på den grund, att någon mer ingående kristallografisk undersökning af mig icke kunnat företagas utan att jag varit nödsakad att svårt skada de få stycken, som varit tillgängliga.

Dock vill jag framhålla, att det af LEHMANN uppgjorda axelförhållandet, oaktadt de anförda observationerna synas stäm-

ma ganska väl öfverens med de efter detta axelföthållande gjorda beräkningarne, måhända icke är fullt exakt. Jag sluter till detta dels deraf, att detta axelförhållande icke så som *mineralet i öfrigt till alla sina egenskaper fullt passar in* i den serie som de af mig funna axelförhållandena för de öfriga varieteterna bilda. Hvad beträffar grundformen för typus III, så vill jag icke tillerkänna densamma stor betydelse, men för varieteterna II och V äro observationerna så noggranna, att der icke kan förefinnas någon nämnvärd felaktighet, men äfven mellan dem passar LEHMANNS axelförhållande icke godt in. Detta är ett skäl hvarföre jag anser det af LEHMANN uppgjorda axelförhållandet måhända icke är så noggrant, som det möjligen skulle kunna åstadkommas. Ett annat skäl är att jag haft tillfälle att göra mätningar å 3 st. kristaller af denna varietet, hvilka syntes vara ganska fullkomliga, men jag kunde å de samma knappast erhålla en enda verkligt god afläsning, på grund deraf att alla ytorna gåfvo dubbla och förvirrade bilder. I synnerhet var detta tillfället med basis, hvilken yta på alla de kristaller jag sett, varit ganska ojemn, liksom vågig, hvarföre jag anser att man vid uppgörandet af axelförhållandet bort undvika att taga någon vinkel mot densamma till fundamentalvinkel.

Emellertid, föreligger här en origtighet, så är den dock helt visst ganska ringa, ty det är först i tredje decimalen som en afvikelse från hvad man kunnat vänta, visar sig. Ifrågavarande axelförhållande är följande:

$$a : b : c = 1,092201 : 1 : 0,586885.$$

$$\beta = 74^\circ 13'.$$

Såsom en allmän karaktäristik öfver de särskilda formerna, tager jag mig friheten att efter LEHMANNS beskrifning bifoga följande, äfven genom egna iakttagelser bestyrkta, meddelande.

Klinopinakoidet är en alltid starkt dominerande form utom i de fall, då ändytorna inkräckta på dess utsträckning och kristallerna äro ofta tjockt tafvelformiga efter densamma.

Ortopinakoidet är vanligen mindre än föregående och försedt med en svag vertikal streckning.

Grundprismat är alltid fulltaligt för handen och, liksom alla ytor i vertikalzoner starkt glänsande.

De båda prismaytorna  $\infty P3$  och  $\infty P\bar{3}$  äro deremot mindre allmänna och alltid ganska smala.

Ännu mer sällan anträffas  $\infty P 5$ , som dock stundom är bättre utvecklad än de båda föregående.

Vertikalzonens ytor är mest underkastad variation med afseende å deras längd, i det att kristallerna än hafva en mer långsträckt gestalt efter vertikalaxeln än åter genom en nästan tafvelaktig utsträckning parallelt med basis, hvarigenom vertikalzonens ytor uppträda såsom en smal gördel kring kristallerna.

Basis är nästan alltid en starkt framträdande form. Stundom är den streckad i klinodiagonal rigtning, men denna streckning förefinnes då gemenligen endast å den del af ytan, som gränsar närmast till ortodmat  $P\infty$ .

Sistnämnda form är den minst fullkomliga, eller rättare enda ofullkomliga form å dessa kristaller. Icke nog med att ytan ofta är liten och starkt streckad i klinodiagonal rigtning, utan hon är derjemte liksom uppfrätt i djupa gropar, parallelt med streckningen, och mellan dessa gropar qvarstå ränder af ytan med bibehållen svag spegling.

Grundpyramiden uppträder såsom smalare eller bredare afstympning antingen å kanten  $010 : \bar{1}11$  eller å kanten  $\bar{2}21 : 001$ .

Pyramiden  $2P$  är vanligen näst pinakoiden, den starkast förherskaude formen. Vanligast är detta ytpar å kristallens ena ända betydligt mer utveckladt än det å motsatta ändan.

En dylik olikhet hos utvecklingen å kristallernas båda ändar är äfven vanlig hos negativa grundpyramiden, som dock i allmänhet är ganska underordnad.

Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  <sup>1)</sup> förekommer visserligen icke å alla kristaller, men är alls icke sällsynt. Stundom är den en rätt ansenlig yta.

<sup>1)</sup> Angående denna yta föreligger från LEHMANNs sida ett misstag, för hvilket han dock beskyller SJÖGREN. Då S. icke berigtigat denna anmärkning,

Positiva pyramiden  $3/2P3$  finnes deremot nästan konstant tillstådes. Den är dock vanligen ganska liten och dertill föga glänsande.

Klinodomat  $2P\infty$  är ganska vanligt och uppträder antingen såsom en ganska smal afstymning på kanten  $010:001$  eller ock såsom en liten triangulär yta mellan  $\infty P\infty$ ,  $2P$  och  $-3/2P3$  resp.  $-P$ .

Formerna äro således:

$$b = \infty P\infty = 010$$

$$a = \infty P\infty = 100$$

anser jag mig här böra göra det. SJÖGREN har å typus I upptäckt och mycket riktigt bestämdt denna yta på grund af hennes läge i zonen  $021:111$  och den *plana* vinkel, som kombinationskanten mellan ifråga varande yta och klinopinakoidet bildar med kombinationskanten  $\infty P\infty: -P$ , hvilken vinkel under mikroskopet mätts till  $11^\circ 9'$ .

För beräkning har man:

1:o den rätvinkliga sferiska triangel, som bildas af ytorna  $c$ ,  $b$  och  $\Sigma$ , i hvilken  $A =$  kombinationskanten  $c:b = 90^\circ$

$$B = \quad \quad \quad \Sigma : b = 52^\circ 29 \frac{1}{2}'$$

$$C = \quad \quad \quad \Sigma : c = 39^\circ 32 \frac{1}{2}'$$

$$\text{alltså } \cos c = \frac{\cos C}{\sin B}; c = 13^\circ 33 \frac{1}{2}'$$

2:o den rätvinkliga sferiska triangel som bildas af ytorna  $c$ ,  $b$  och  $u$ , i hvilken

$$A' = \text{ kombinationskanten } c:b = 90^\circ$$

$$B' = \quad \quad \quad u:b = 65^\circ 48 \frac{1}{2}'$$

$$C' = \quad \quad \quad u:c = 33^\circ 45'$$

$$\text{alltså } \cos c' = \frac{\cos C'}{\sin B'}; c' = 24^\circ 17'$$

$$v = c' - c = 10^\circ 43 \frac{1}{2}'.$$

3:o den snedvinkliga sferiska triangel, som bildas af ytorna  $b$ ,  $u$  och  $\Sigma$ , hvori

$$A = \text{ kombinationskanten } \Sigma : b = 52^\circ 29 \frac{1}{2}'$$

$$B = \quad \quad \quad u : b = 65^\circ 48 \frac{1}{2}'$$

$$c = v \quad \quad \quad = 10^\circ 43 \frac{1}{2}'$$

$$\text{alltså, om } tg B \cdot \cos c = \cot \varphi,$$

$$\cos C = \frac{\cos B \cdot \sin(A - \varphi)}{\sin \varphi}; C = 16^\circ 11 \frac{1}{2}'.$$

Men denna af LEHMANN beräknade vinkel är en *solid* vinkel, kombinationskanten  $-3/2P3: -P$ , medan SJÖGREN uttryckligen framhåller, att vinkeln  $11^\circ 9'$  är den *plana* vinkeln, »som  $\Sigma$  och  $u$  utskära på  $b$ ». Någon form  $4/2P2$  med en dylik kombinationskant mot  $u$  finnes således ej och SJÖGRENS signering ( $\Sigma$ ) eger således prioritet framför LEHMANN'S ( $N$ ).



$$\begin{aligned}
 c &= 0P = 001 \\
 p &= P\infty = \bar{1}01 \\
 m &= \infty P = 110 \\
 n &= \infty P3 = 130 \\
 f &= \infty P3 = 310 \\
 g &= \infty P5 = 510 \\
 o &= 2P = 221 \\
 s &= P = \bar{1}11 \\
 k &= \frac{3}{2}P3 = \bar{3}12 \\
 u &= -P = 111 \\
 \Sigma &= -\frac{3}{2}P3 = 132 \\
 z &= 2P\infty = 021
 \end{aligned}$$

Fig. 2 tafl. II. ger en föreställning om dessa kristallers habitus.

Tvillingbildning har endast såsom lamellära inlagringar parallellt med ortopinakoidet blifvit iakttagen af LEHMANN. Sjelf har jag å en af riksmusei stuffer iakttagit en stor och praktfull tvillingkristall med ofvan nämnda pinakoid såsom tvillingyta.

### c. Optiska förhållanden.

Kristallerna af denna typus äro både i genomfallande och reflekteradt ljus svagt gulgröna till färgen. De äro nästan fullkomligt genomskinliga och någon omvandling motsvarande den hos typus III iakttagna, har icke förmärkts utom å ytan  $P\infty$ , som oftast bär ett tunnt lager af irotrop, sannolikt omvandlad mineralsubstans.

Utsläckningsvinkeln i symmetriplanet är såsom medium af fem afläsningar mot kanten  $\infty P\infty$  och 14 på maximum af utsläckning bestämd till

$$38^\circ 45'$$

I platta slipad vinkelrät mot denna svängningsriktning framkallade polarisationsinstrumentet den vanliga axelbilden. Det var således den spetsiga bisektrix, som med vertikalaxeln bildade ofvanstående vinkel och den af klintoaxelns vinklar med

vertikalaxeln inom hvilken den föll, således den trubbiga. Härigenom konstaterades från optisk synpunkt att LEHMANNNS geografiska orientering å kristallerna var den rigtiga.

Plattorna för mätningen af de optiska axlarnes vinklar voro ganska klara och nästan färglösa, men bilderna voro, i synnerhet i den för den spetsiga vinkeln, det oaktadt, icke fullt fixa, sannolikt härrörande af tvillinglameller i plattan. De erhållna värdena voro:

	grönt	gult	rött
spetsiga	58° 43'	59° 28 $\frac{1}{2}$ '	60° 6 $\frac{1}{2}$ '
trubbiga	121° 33'	122° 43'	123° 56'
verkliga	58° 46'	58° 57'	59° 9'

Dispersionen är således i enlighet med formeln:

$$q > v.$$

Dispersionen af bisektrices för de olika färgerna är sådan att med vertikalaxeln bildas vinklar af respektive:

grönt	gult	rött
38° 38'	38° 45'	38° 54'.

Mellersta brytningsexponenten  $\beta$  är för:

grönt	gult	rött
1,69781	1,69593	1,69133.

### Typus V.

Om det gäller för nordmarktdiopsiderna i allmänhet att de ega en från andra diopsidvarieteter afvikande habitus, så är denna regel dock i främsta rummet tillämplig på den varietet, hvarom här är frågan. Den skiljer sig nemligen till sin yttre gestalt icke allenast från alla andra kända diopsider utan äfven högst karaktäristiskt från de andra vid Nordmarken förekommande. Den enda kända varietet, om hvilken den till habitus något erinrar, är den hvita, efter basis tafvelformiga från Akmatowsk på Ural, af hvilken meddelas teckning i KOKSCHAROWS Mat. z. Min. Russl. Taf. LXVI, Fig. 10—12.

Men äfven mellan denna och den här i fråga varande råder väsentliga olikheter.

Af mineralet har mig stått till buds ett mycket knappt begränsadt förråd. Jag uppmärksammade mineralet först på en stuff med vackra magnetitkristaller af det vid Nordmarken vanliga slaget. Dessa voro nemligen omgifna af den på de sprickor, som föra magnetitkristallerna, vanliga kalkspaten. Först då denna kalkspat aflägsnades, trädde de små diopsidkristallerna i dagen. De voro i allmänhet icke mer än 5 mm. i deras största utsträckning, men vanligast vida mindre. De sutto anväxta mellan magnetitkristallerna så att endast halfva kristallen eller ännu mindre deraf kommit till utbildning. För öfrigt syntes ingen bestämd lagbundenhet vara rådande med hänsyn till deras anväxning, utan voro de än anväxta med basis, än med symmetriplanet eller någon annan yta. Sedan uppmärksamheten blifvit fäst på detta mineral, fann jag det på ännu ett par magnetitstuffer, ehuru i mycket ringa mängd. Det är ganska sannolikt att mer af detta mineral kommit i dagen, men då kalkspaten vanligen redan vid grufvan skiljes från magnetiten och då diopsiden för ett mindre uppmärksamt öga, icke har något särdeles betecknande, så har nog mycket derat fått göra kalkspaten sällskap bland afskrädet.

De sprickor som på väggarne föra magnetitkristallerna, äro utom af kalkspat stundom utfyllda med en ljusgrå, småbladig kloritmassa, hvori åtskilliga eftersökta mineralier förekomma. På en stuff, som hufvudsakligen bestod af dylik klorit med inbäddade körtlar af kalkspat och som tillvaratagits för derå sittande stora, hornlikt vridna helmintindivider och långa glänssande stänglar af färglös amfebol (grammatit) fann jag, på gränsen mellan kalkspaten och kloriten den största kända kristallgrupp af denna diopsid. Den består af flera (åtminstone fyra) i nästan parallel ställning till en kristallstock sammanväxta individer. Gruppen var nästan rundtom utbildad, men blef vid uttagandet något skadad. Den är c:a 2 cm. lång och 1 cm. i bredd och tjocklek.

De sju kristaller, som blifvit mätta och som nedanföre skola närmare beskrivas, ett tiotal mindre goda dylika, en stuff med några små kristaller qvarsittande bland magnetiten och den nämnda större gruppen är allt, som för närvarande finnes af denna diopsid.

*a. Kemiska förhållanden.*

För analysen användes hufvudsakligen splittror, som vid kristallernas löstagande afsöndrades. De granskades under mikroskopet och befunnos friska och homogena. Vidhäftande kalkspat aflägsnades med svag syra och magnetitkorn utdrogos med en hästskomagnet. Analysen gaf följande resultat:

SiO <sub>2</sub>	54,59.
CaO	25,70.
MgO	17,47.
FeO	2,49.
MnO	0,14.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11.
	<u>100,56.</u>

Genomföres här samma beräkning som vid föregående varieteter, så erhålles:

CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	90,8 proc.
CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	9,0 »
MgFe <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>	0,2 »

*b. Kristallografiska förhållanden.*

Till grund för axelförhållandet hafva lagts följande mätningar å här nedan beskrifna kristall

N:o 3.	$\infty P : \infty P \infty = 46^{\circ} 25\frac{1}{4}'$
	$2P : 2P' = 84^{\circ} 4'.$
N:o 2.	$2P : \infty P = 35^{\circ} 35'.$

Derur beräknas:

$$a : b : c = 1,09197 : 1 : 0,586935.$$

$$\beta = 74^{\circ} 12' 39''$$

De å här nedan meddelade vinkeltabell uppförda värdena äro erhållna genom mätningar å följande sex kristaller.

N:o 1. Kombination:  $oP$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P$ . Kristallen är tafvelformig efter basis, som är stor och glänsande, men icke fullt jämn, så att mot densamma inga säkra mätningar kunna verkställas. Ojämnheten består i vågformiga upphöjningar och insänkningar, som förlöpa i klinodiagonal rigtning. Positiva pyramiden  $2P$  är stor och utmärkt glänsande men något streckad parallelt med och närmast kombinationskanten mot  $\infty P$ . Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är nästan lika stor som föregående och af högsta fullkomlighet. Af klinopinakoidet finnes endast ett litet triangulärt fält i behåll. Ytan är, mot vanligheten, å denna kristall ganska glänsande och utan alla ojämnheter. Ortopinakoidet förekommer såsom en liten, mycket kort (i vertikal rigtning) yta mellan basis och  $\frac{3}{2}P3$ . Det är fint streckadt i vertikal rigtning, en streckning, som dock icke verkar störande på ytans utmärkta spegling. Ortoprismat  $\infty P3$  är en ännu mindre yta, som likaledes är försedd med vertikal streckning, men godt mätbar. Grundprismat förefinnes endast såsom en glänsande strimma på kanten  $2P : oP$ .

N:o 2.. Kombination:  $oP$ ,  $2P$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P3$ ,  $-P$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ . Basis är öfvervägande stor, men alldeles obrukbar vid mätningar. Ytan är starkt repad hufvudsakligen i klinodiagonalens rigtning, men reporna förlöpa icke parallellt, utan korsa hvarandra, förgrena sig, böja sig *u*-formigt o. s. v. Pyramiden  $2P$  är stor och utmärkt glänsande, något streckig i närheten af och parallellt med kombinationskanten mot  $\infty P$ . Symmetriplanet är stort och utan all streckning men matt. Ortopinakoidet förekommer såsom en någorlunda stor femkantig yta mellan  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P3$  och  $oP$ . Den tillstådesvarande vertikala streckningen utöfvar ingen inskränkning i ytans framstående glans och spegelbarhet. Dess utsträckning mellan  $oP$  och  $2P$  är ungefär hälften så stor som utsträckningen mellan  $\infty P3$  och symmetriplanet. Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är å denna kristall en endast underordnad form och föga glänsande. Ortoprismat  $\infty P3$  förekommer å ömse sidor om  $\infty P \infty$  men ytan är liten och nästan matt. Negativa pyramiden  $-P$  förekommer såsom afstympning på kanten  $110 : 001$ . Den är mycket smal och svagt glänsande. Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  utgöres af en liten triangulär yta mellan  $oP$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P$ ,  $-P$ . Äfven denna form är föga glänsande.

N:o 3. En utmärkt kristall af kombinationen:  $oP$ ,  $\infty P \infty$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $-P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P \infty$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ . Basis är stor, men som vanligt högst ojämn. Symmetriplanen är starkt utveckladt och ger tillsammans med föregående form kristallen en efter klinoaxeln utdragen prismatisk form. Det är försedd med svag och jämn vertikal streckning och nästan matt. Pyramiden  $2P$  är stor och väl speglade trots den parallellt kanten mot  $oP$  löpande ganska starka streckningen. Positiva pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är starkt utvecklad och af högsta fullkomlighet. Negativa grundpyramiden är här mer utveck-

lad än grundprismat, hvars kombinationskant med basis den afstym-  
par. Ytan är här väl speglande.  $\infty P$  har ungefär 3 ggr så stor  
tvärgenomskärning som dess vertikala utsträckning. Ortoprismat  $\infty P3$   
uppträder med små men starkt glänsande och godt mätbara ytor.  
Ortopinakoidet är en ganska liten, väl speglande yta, men försedd  
med svag, vertikal streckning. Negativa pyramiden är närvarande  
såsom triangulära endast svagt skimrande ytor, som afstymma hör-  
nena  $oP : \infty P : \infty P : -P$ .

N:o 4. Likaledes en utmärkt kristall af kombinationer:  $oP$ ,  
 $\infty P \infty$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $P \infty$ ,  $P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P \infty$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ . Basis är  
stor och jämnare än fallet eljest plägar vara med denna yta, dock  
ger den inga fullt tillförlitliga mätningsresultat. Symmetriplanet är  
temligen utveckladt och jämnt men försedd med fin vertikal streck-  
ning, nästan utan glans.  $2P$  är stor och af nästan ideel beskaffen-  
het. Det samma är att säga om  $\frac{3}{2}P3$  som dock är af mindre ut-  
sträckning. Ortodomat uppträder såsom en triangulär, högst glän-  
sande yta mellan föregående form och basis. Positiva grundpyrami-  
den är observerad endast å denna kristall. Men ytan är här högst  
fullkommen och temligen stor, så att den med stor noggrannhet  
kunnat bestämmas. Den förekommer såsom en någorlunda bred af-  
stympning af kanten  $2P : oP$ . Grundprismat uppträder såsom en  
smal, glänsande afstympning af kanten  $2P : oP'$ . Ortoprismat  $\infty P3$   
är blott föga utveckladt, men dock bredare än ortopinakoidet, som  
förefinnes blott såsom en smal afstympning af kombinationen mellan  
de båda ytorna  $\infty P3$ . Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  är endast an-  
tydningssvis tillstädes.

N:o 5. Denna kristall har en från de andra temligen afvikande  
habitus (taff. II. fig. 3) och är af följande kombination:  $oP$ ,  $\infty P \infty$ ,  
 $\infty P$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\infty P7$ ,  $2P$ ,  $-P$ ,  $-\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P3$ . Basis, som här  
har relativt mindre utsträckning är ännu ofullkomligare än å förut  
beskrifna kristaller. Den ser nästan ut som en splittrig brott-  
yta. Symmetriplanet är stort och försedt med fina strimmor i verti-  
kal riktning samt något mer glänsande än å de förra numren. Grund-  
prismat, som här är förträffligt utbildadt, har sin största utsträckning  
i vertikal riktning, som är ungefär den dubbla mot den efter andra  
zonaxeln. Ortopinakoidet är af ungefär samma storlek och utmärkta  
glans som föregående form. Klinoprismat  $\infty P7$  är en för pyroxen  
ny form. Ytan förekommer å alla de kristaller som till habitus  
likna denna. Den är lätt bestämbar genom mätning, ty den är jem-  
förelsevis bred och ganska glänsande, hvarutinnan den till och med  
öfverträffar klinopinakoidet.  $2P$  är rå och icke mätbar. Negativa  
grundpyramiden är en smal, glänsande afstympning af kanten  $110 : 001$   
(på framsidan). Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  är ytterst liten och  
nästan matt. Ortoprismat  $\infty P3$  förekommer såsom en glänsande  
strimma mellan  $\infty P \infty$  och  $\infty P$ .

N:o 6. Kombination:  $oP$ ,  $2P$ ,  $\infty P \infty$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $P \infty$ ,  $2P \infty$ ,  
 $-\frac{3}{2}P3$ ,  $\infty P$ . Kristallen är starkt tafvelformig efter basis, som är  
mycket ojemn. Pyramiden  $2P$  är stor och utmärkt jemn och glän-

sande. Symmetriplanet är mindre framstående och nästan matt. Deremot är pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  ganska stor och högst glänsande. Ortodomat  $P\infty$  förekommer såsom en starkt glänsande triangulär yta, begränsad af  $\frac{3}{2}P3$  och basis. Detta är den enda kristall af förhanden varande typus, der klinodomat  $2P\infty$  blifvit observeradt. Ytan är ganska underordnad, smal och föga glänsande, så att den endast närmelsevis kunnat mätas. Negativa pyramiden  $-\frac{3}{2}P3$  är deremot rätt glänsande, ehuru äfven denna yta är ganska liten. Grundprismat är högst underordnad i form af en glänsande strimma å kanten  $2P : oP$ .

Af ofvanstående framgår att dessa kristaller oftast äro tafvelformiga efter basis, stundom prismatiskt förlängda efter klinoaxeln, hvarigenom ortopinakoidet och de detsamma närbelägna ytorna skenbart bilda ändytor (tafl. II. fig. 5). Denna för en diopsid ovanliga habitus i förening med den mindre vanliga färgen (eller rättare färglösheten) gör att man vid första påseendet svårigen tror sig hafva med en diopsid att göra. Snarare skulle man kunna anse minaralet för datolit, sedan man förvissat sig om att det icke är kalkspat.

De vanligast förekommande formerna äro  $oP$ ,  $\infty P\infty$ ,  $2P$  och  $\frac{3}{2}P3$ , hvilken kombination de flesta kristallerna enbart förete (tafl. II. fig. 4).

Basis är konstant den mest ofullkomliga ytan. Egentlig streckning har den dock sällan utan ojämnheter äro af en annan natur, som nog icke står i samband med någon tvillingbildning. Äfven om ytan någon gång visar sig någorlunda jemn, äro dock de erhållna reflexerna alltid obestämda och förvirrade.

Symmetriplanet är i allmänhet ganska jämnt, ofta försedd med svag, vertikal strimmighet och sällan väl glänsande, hvadan de erhållna reflexbilderna i bästa fall äro liksom insvepta i töcken.

Pyramiden  $2P$  är alltid en dominerande form. Ofta är denna yta försedd med streckning, som löper parallelt med dess kombinationskant mot basis. Glansen är alltid utmärkt och reflexbilderna skarpt begränsade.

Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är i utsträckning underordnad föregående, med hvilken den i glans och fullkommenhet i öfrigt fullt kan

mäta sig. Någon streckning eller annan ojämnhet har icke å denna yta iakttagits.

Grundprismat är likaledes alltid utan alla ojämnheter, men den saknas ofta eller inskränkes till en smal strimma genom stor utbredning hos  $2P$ .

Ortopinakoidet är alltid litet men väl utbildadt och af högsta glans. Stundom bär det vertikal streckning, som dock sällan utbreder sig öfver hela ytan, utan förefinnes endast på något af de öfre hörnen.

Ortoprismat  $\infty P3$  är en allmän form. Stundom är det temligen utbildadt, men oftast helt litet, dock alltid starkt glänsande.

Negativa grundpyramiden är icke sällsynt. Ytan är ofta helt smal, sällan godt glänsande, utan vanligen blott skimrande.

Positiva grundpyramiden är sällsynt.

Negativa pyramiden  $-^{3/2}P3$  är ganska vanlig, men ytan är sällan så stor och glänsande att brukbara mätningar å henne kunna verkställas.

Klinodomat  $2P \infty$  är sällsynt.

De observerade formerna äro således:

$c$	$=$	$0P$	$=$	$001$
$b$	$=$	$\infty P \infty$	$=$	$010$
$o$	$=$	$2P$	$=$	$\bar{2}21$
$k$	$=$	$^{3/2}P3$	$=$	$\bar{3}12$
$p$	$=$	$P \infty$	$=$	$\bar{1}01$
$a$	$=$	$\infty P \infty$	$=$	$100$
$m$	$=$	$\infty P$	$=$	$110$
$n$	$=$	$\infty P3$	$=$	$310$
$\epsilon$	$=$	$\infty P7$	$=$	$171$
$u$	$=$	$-P$	$=$	$111$
$\Sigma$	$=$	$-^{3/2}P3$	$=$	$132$
$s$	$=$	$P$	$=$	$\bar{1}11$
$z$	$=$	$2P \infty$	$=$	$021$ .



Vinkeltabell. Typus V.

N:o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Beräknadt.
110 : 100 = m : a	—	46° 25 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	46° 24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	—	—	—	46° 25' 15"
110 : $\bar{1}\bar{1}0$ = m : m	—	92° 48'	92° 48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	92° 54'	92° 50' 30"
310 : 100 = f : a	19° 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	19° 18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	19° 19'	—	19° 20'	—	19° 18' 11"
310 : $\bar{3}\bar{1}0$ = f : f	38° 37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	38° 35'	38° 37'	—	—	38° 36' 22"
170 : 010 = ε : b	—	—	—	—	7° 37'	—	7° 44' 31"
001 : 100 = c : a	74° 10'	—	—	—	—	—	74° 12' 39"
001 : 110 = c : m	—	79° 1'	—	—	—	—	79° 11'
001 : $\bar{1}01$ = c : p	—	—	—	(31° 4')	—	—	31° 12' 30"
021 : 010 = z : b	—	—	—	—	—	41° 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	41° 31' 5"
$\bar{1}\bar{1}1$ : 001 = s : c	—	—	—	41° 49'	—	—	41° 53' 34"
$\bar{2}\bar{2}1$ : 001 = o : c	65° 2'	—	65° 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	65° 9'	—	—	65° 12' 26"
$\bar{2}\bar{2}1$ : 010 = o : b	47° 58'	47° 55 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	47° 58'	47° 57 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	—	47° 58'	47° 58' 15"
$\bar{2}\bar{2}1$ : $\bar{1}00$ = o : a	61° 39'	—	61° 35'	—	—	—	61° 34' 58"
$\bar{2}\bar{2}1$ : $\bar{1}00$ = o : m	—	35° 35'	35° 36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	—	35° 35'
$\bar{3}\bar{1}2$ : 001 = k : c	46° 39'	—	—	46° 26'	—	—	46° 37' 17"
$\bar{3}\bar{1}2$ : 010 = k : b	—	—	—	—	—	75° 36'	75° 36' 33"
$\bar{3}\bar{1}2$ : $\bar{1}00$ = k : a	61° 57'	61° 35 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	61° 54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	—	61° 57' 33"
$\bar{3}\bar{1}2$ : $\bar{3}\bar{1}2$ = k : k	28° 47'	—	28° 49'	28° 49'	—	—	28° 46' 54"
111 : 001 = u : c	—	33° 35'	33° 42'	—	—	—	33° 44' 52"
111 : 010 = u : b	—	65° 44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	65° 41'	—	—	—	65° 48' 41"
111 : 100 = u : a	—	54° 0 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	54° 2'	—	—	—	54° 2' 4"
132 : 001 = Σ : c	—	—	38° 51 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	39° 37'	39° 31' 51"
132 : 010 = Σ : b	—	—	52° 31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	52° 9'	52° 29' 40"
132 : 100 = Σ : a	—	—	66° 59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	—	—

Af tvillingar hafva anträffats ett par exemplar, bildade efter den hos pyroxen vanligaste tvillingslagen: tvillingsytan =  $\infty P \infty$ . De hafva ett egendomligt båtlikt utseende (tafl. III. fig. 1). På en sådan tvilling mättes:

$oP^I$ : $oP^{II}$ = 31° 27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	Beräknadt.
$P \infty^I$ : $P \infty^{II}$ = 31° 13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	31° 36' 51"
	30° 50' 18"

c. *Optiska förhållanden.*

De till denna typus hörande kristallerna äro fullkomligt färglösa och vattenklara. Endast de till formen något afvikande, ä hvilka ytan  $\infty P7$  förekommer, visa ett stick åt gulgrönt, således till färgen tenderande mot typus IV, om hvilken de äfven till sin habitus något erinra \*).

Utsläckningsvinkeln i symmetriplanet, bestämd såsom medium af tre identiska aflösningar mot kanten  $\infty P \infty$ , som å preparatet var väl bibehållen, och 12 å maximum af utsläckning, är:

$$38^{\circ} 31\frac{1}{2}'.$$

På vanligt sätt konstaterades att denna svängningsrigtning sammanföll med den spetsiga bissektrix, hvilket ock öfverensstämde med den kristallografiska orienteringen.

De optiska axlarnes vinklar äro för

	grönt	gult	rött
spetsiga	58° 38'	59° 18'	60° 1'
trubbiga	121° 16'	122° 29 $\frac{1}{2}$ '	123° 51'
verkliga	58° 40'	58° 52'	59° 9'.

Dispersionen är således enligt formeln

$$e > v.$$

De särskilda färgernas bisektrices bilda med vertikalaxeln följande vinklar:

grönt	gult	rött
37° 54 $\frac{1}{2}$ '	38° 31 $\frac{1}{2}$ '	38° 11 $\frac{1}{2}$ '.

Mellersta brytningsexponenten  $\beta$  är för

grönt	gult	rött.
1,69869	1,69359	1,68978.

\*) De skulle tvifvelsutan vara förtjenta af en särskild kemisk undersökning, men den knappa tillgången på material har hindrat en sådan. Genom mätningar har jag icke kunnat finna någon skiljaktighet mellan dessa och de öfriga af typus V, men det är hufvudsakligen i vertikalzonen de varit lämpliga för mätningar och i den zonen äro de särskilda typerna af ringa skiljaktighet.

### Sammanställning.

Med undantag af den s. k. hedenbergiten och af en svart diopsid från Arendal, hvilka båda till c:a 90 proc. bestå af silikatet  $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$  är typus I den jernrikaste af alla kända diopsidvarieteter. Från densamma aftager jernhalten i oafbruten serie hos nordmarksdiopsiderna till typus V, som är en af de jernfattigaste. Visserligen förefinnas gamla analyser å nästan absolut jernfria varieteter såsom den s. k. saliten, »hvit malakolit från Malsjö» o. s. v., men om dessas kristallform har man inga säkra uppgifter. De verkliga diopsider med lägsta jernhalt hvilka dertill äro kända i utbildade kristaller, stå typus V ganska nära. Dit höra i synnerhet den förut omnämnda från Achmatowsk, en från Ala, Piemont <sup>1)</sup> och en från Zermatt <sup>2)</sup>. För jemförelse bifogas här de särskilda analysresultaten.

Hvit diopsid från

	Achmatowsk.	Ala.	Zermatt.	Nordmarken.
	R. HERMANN.	C. DÖLTER.	V. WARTHA.	G. FLINK.
$\text{SiO}_2$	53,97	54,74	54,00	54,59
$\text{CaO}$	25,60	26,03	25,37	25,70
$\text{MgO}$	17,86	17,02	17,72	17,47
$\text{FeO}$	2,00	2,91	2,74	2,49
$\text{MnO}$	0,57	—	spår	0,14
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	—	—	0,54	0,11

Öfverensstämmelsen är så fullständig, att dessa fyra diopsidvarieteter måste ur kemisk synpunkt vara att anse såsom identiska. De äro ock samtliga färglösa och genomskinliga och den från Ural står äfven i afseende på sin form den från Nordmarken ganska nära.

Således är typus I icke allenast den jernrikaste af nordmarksdiopsiderna utan en af de jernrikaste af alla kända diopsider och typus V är en af de jernfattigaste.

<sup>1)</sup> Neues Jahrb. 1885 Band. I. S. 45.

<sup>2)</sup> A. Kennigott: Die Mineralien Schweiz, pag. 288, anm.

## Öfversigtstabell, upptagande de å nordmarkspxoxerna

	Typus I.	Typus II.
$b = \infty P \infty = 010$ .....	Vertikalt streckad, mindre glänsande.	Starkt streckad i vertikal riktning.
$a = \infty P \infty = 100$ .....	Starkt glänsande, stundom ojämn.	Ojemn, föga glänsande.
$m = \infty P = 110$ .....	Oftast smal, men jämn och glänsande.	Ofta streckad och ojämn.
$f = \infty P3 = 310$ .....	— —	Smal och streckad.
$n = \infty P3 = 1:0$ .....	Smal och ofta streckad.	— —
$\delta = \infty P5 = 510$ .....	Smal, men jämn och glänsande.	Ytterst smal och streckad.
$g = \infty P5 = 150$ .....	Ytterst smal och streckad.	— —
$\varepsilon = \infty P7 = 170$ .....	— —	— —
$c = 0P = 001$ .....	Mindre glänsande, stundom streckad ortodiagonalt.	Stor och glänsande, stundom ojämn.
$p = P \infty = \overline{101}$ .....	Ofta streckad klinodiagonalt, mindre glänsande.	Utmärkt glänsande.
$\varkappa = \frac{4}{3}P \infty = \overline{403}$ .....	— —	Sällsynt, stor och glänsande.
$\vartheta = -2P \infty = 201$ .....	— —	Sällsynt, liten, väl glänsande.
$o = 2P = \overline{221}$ .....	Allmän, liten men väl glänsande.	Oftast rå och kullrig i midten.
$s = P = \overline{111}$ .....	Smal, starkt glänsande.	Utmärkt glänsande.
$k = \frac{3}{2}P3 = \overline{312}$ .....	— —	Väl glänsande, stundom ojämn.
$\chi = \frac{2}{3}P = \overline{223}$ .....	Oansenlig, sällan glänsande.	— —
$\psi = \frac{1}{3}P = \overline{113}$ .....	Oansenlig, sällan glänsande.	— —
$u = -P = 111$ .....	Icke allmän, väl speglande.	— —
$\Sigma = -\frac{3}{2}P3 = 132$ .....	Icke allmän, väl speglande.	— —
$\omega = -\frac{1}{3}P = 119$ .....	Smal, stundom rätt glänsande.	— —
$z = 2P \infty = 021$ .....	Smal, vanligen matt, streckad.	— —
$\xi = \frac{1}{3}P \infty = 015$ .....	Smal, stundom rätt glänsande.	— —

observerade formernas förekomst och beskaffenhet.

Typus III.	Typus IV.	Typus V.
Fint streckad, temligen glänsande.	Stor, jämn och glänsande.	Ofta svagt streckad, mindre glänsande.
Starkt glänsande.	Starkt glänsande, något streckad.	Liten, starkt glänsande, något streckad.
Väl glänsande.	Stor och präktigt glänsande.	Väl utbildad, men icke allmän.
Smalt, väl glänsande.	Ej allmän, smal.	Väl utbildad, mindre allmän.
Mindre allmänt smal.	Ej allmän, smal.	— — — —
Icke sällsynt, ytterst smal.	Sällsynt, stundom temligen bred.	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	Icke sällsynt, bred glänsande.
Stor, ofta streckad ortodiagonal, matt.	Stor, ojämn.	Stor, ojämn.
Smal, rå, fårad klinodiagonal.	Liten, streckad klinodiagonal, uppfrätt.	Liten, jemn, glänsande.
— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —
Rå, isynnerhet på midten.	Stor och väl utbildad.	Mycket stor och väl utbildad.
Allmän, sällan glänsande.	Väl utbildad, liten.	Sällsynt, väl utbildad.
Allmän, liten, matt.	Liten matt.	Stor, jämn och glänsande.
— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	Icke sällsynt, smal, glänsande.	Smal, vanligen glänsande.
— — — —	Icke sällsynt, stundom rätt stor.	Liten, nästan matt.
— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	Temligen allmän, smal, glänsande.	Sällsynt, smal, nästan matt.
— — — —	— — — —	— — — —

Å föregående sidor meddelas en tabellarisk öfversigt af samtliga de å nordmarksdiopsiderna observerade formernas förekomst och viktigaste fysiska beskaffenhet. Deraf framgår att af de 22 funna formerna förekomma endast 7 å samtliga varieteterna nemligen:

$$\infty P \infty, \infty P \infty, \infty P, 0P, P \infty, 2P \text{ och } P.$$

Tre former förekomma endast å de fyra typerna:

$$\infty P3, \infty P5 \text{ och } \frac{3}{2}P3.$$

Fyra former förekomma blott å tre typer:

$$\infty P3, -P, -\frac{3}{2}P3 \text{ och } 2P \infty.$$

Af de återstående åtta formerna förekommer hvardera blott å en af de fem typerna:

$$\infty P5, \infty P7, \frac{4}{3}P \infty, -2P \infty, \frac{2}{3}P, \frac{1}{3}P, -\frac{1}{9}P \text{ och } \frac{1}{5}P \infty.$$

Följande sex former äro nya för diopsid:

$$\infty P5, \infty P7, \frac{4}{3}P \infty, -2P \infty, -\frac{1}{9}P \text{ och } \frac{1}{5}P \infty.$$

En öfversigt af det zonförhållande, hvori de särskilda ytorna stå till hvarandra, erhålles genom den å tafl. III. fig. I meddelade sferiska projektionen. Planet för densamma är en mot vertikalexeln normal yta.

*Streckning är vanligast å klinopinakoidet*, der den i regeln förekommer hos alla varieteterna med undantag af typus IV. Stundom förekommer en svag streckning äfven på ortopinakoidet, isynnerhet hos de ljusa varieteterna. De smalaste bland prismaytorna äro likaledes ofta streckade. All streckning å vertikalonens ytor förlöper parallelt med denna zons axel. De båda ändytorna basis och ortodomat  $P \infty$  äro äfven ofta streckade, den senare alltid i klinodiagonal, den förra än i klinodiagonal, än i ortodiagonal riktning. Streckning på öfriga ytor uppträder mer sporadiskt så som hos typus V på ytan  $2P$  parallelt med kanten mot  $\infty P$  samt å en del underordnade ytor å typus I.

Med afseende på glansen råder stor olikhet mellan de särskilda ytorna och de särskilda typerna. Genomsnittligt kan

sågas, att *ortopinakoidet är den mest glänsande ytan*. Men deraf följer icke, att såsom SJÖGREN uppgifver för typus I, kristallerna skulle vara mest glänsande i vertikalzonen och glansen sedan aftaga efter som de särskilda ytornas vinkel mot vertikalaxeln tilltoge. Tvärtom är *det i vertikalzonen belägna klinopinakoidet genomsnittligt kristallernas minst glänsande yta*. Icke sällan är den fullkomligt matt. Ortodomat är till glans och fullkommenhet högst variabel. Men hennes föränderlighet synes vara alldeles vilkorlig. Hos typus I är detta domat temligen glänsande, hos typus II är det den mest glänsande ytan, hos typus III är det matt, hos typus IV rå och uppfrätt samt hos typus V åter väl glänsande.

Kristallernas habitus synes vara underkastad en i viss riktning gående förändring samtidigt med förändringen i jernhalten. Sålunda synes *med jernhaltens aftagande den långsträckt prismatiska formen hos mineralet aftaga*. Åtminstone är ett dylikt förhållande tydligt att iakttaga hos typ. II—V, hvilka bilda en bestämd serie från den långsträckt prismatiska typus II till den efter basis tafvelformiga typus V. En yta, som i sammanhang härmed är stadd i stadig tillväxt serien igenom, är basis. Den är hos typus I vanligen mycket mindre än ortodomat. Hos typus II äro dessa båda ytor redan i jernvigt eller domat är underlägset. Typus III har alltid basis stor, medan domat blott är en smalare eller bredare afstympning af kanten ( $001 : \bar{1}00$ ). Hos typus IV är basis ännu större, medan domat är inskränkt till en liten triangulär yta mellan  $001$ ,  $\bar{3}12$  och  $\bar{3}\bar{1}2$ . Å typus V, som är starkt tafvelformig efter basis, saknas ortodomat som oftast eller, då det finnes, är det lika underordnad som hos typus IV.

De öfriga förhållandena, hvilka iakttagits variera med den kemiska sammansättningen, äro framställda å följande öfversigstabellell.

Typus.	Kem. sammans.			Axelförhållande.		Vinklar i ortoaxelns zon.		Prisma- vinkel.	Färg.	Utläcknings- vinkel.
	CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	MgAl <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>			β.	μ.			
	a-ax.	c-ax.								
I	40,9	57,5	1,6	1,09123	0,584285	74° 34 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	74° 22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	46° 27'	Svart	44° 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
II	66,9	31,1	2,0	1,09175	0,58562	74° 19 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	74° 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	46° 25 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	Mörkgrön	41° 14'
III	84,8	13,8	1,4	1,09186	0,58659	74° 16'	74° 32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	46° 25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	Gräsgrön	39° 1'
IV	86,7	12,4	0,9	1,092201	0,586885	74° 13'	—	—	Gulgrön	38° 45'
V	90,8	9,0	0,2	1,09197	0,586935	74° 12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	74° 34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	46° 25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	Hvit	38° 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '

Kolumnen för de geometriska axlarna visar, att såväl *a*- som *c*-axeln tilltaga med aftagande jernhalt. Förändringarne i axellängderna äro dock icke så betydande, att de förmå åstadkomma några nämnvärda förändringar i *prismavinklarne*, hvilka *variera endast på ett par minuter*. Deremot visar kolumnen, som upptager vinklarne i ortoaxelns zon, ett anaat förhållande. Dessa vinklar undergå nemligen betydliga förändringar och det så att  $\beta$  (= 001 : 100) *aftager* och  $\mu$  (=  $\bar{1}01 : \bar{1}00$ ) *tilltager med aftagande jernhalt* hos mineralet. Denna förändring försiggår inom så vida gränser att hos typus I är

$$\beta > \mu^1).$$

Genom denna märkliga omständighet synes tillvaron af en diopsidvarietet med

$$\beta = \mu$$

väl möjlig. Huruvida de fysiska egenskaperna på samma gång skulle kunna förändras derhän, att mineralet blefve rombiskt, måste naturligtvis lemnas oafgjordt. Den optiska orienteringen hos typ. I och II, mellan hvilka en dylik rombisk varietet skulle ligga, talar emellertid deremot.

<sup>1</sup>) Detta synes vara ett talande skäl för bibehållandet af NAUMANNS gamla uppställning af pyroxenkristallerna och mot TSCHERMAKS, enligt hvilken en yta  $\frac{1}{2}P\infty$  bildar basis. Ty en dylik basis skulle ju antaga lutning än åt ena, än åt andra sidan.



Optiska axlarnes vinklar för			Vinklar mellan c.-ax. och spetsiga bisektr. för			Brytningsexponenten $\beta$ .		
grönt.	gult.	rödt.	grönt.	gult.	rödt.	Grönt.	Gult.	Rödt.
60° 29 $\frac{1}{4}$ '	60° 36'	60° 44 $\frac{1}{2}$ '	$x$	44° 38 $\frac{1}{2}$ '	$x + 7\frac{1}{2}'$	1,72983	1,72428	1,71659
59° 6'	59° 11'	59° 18'	41° 37'	41° 41'	41° 47 $\frac{1}{2}$ '	1,71062	1,70467	1,70055
58° 47'	58° 56 $\frac{1}{2}$ '	59° 6 $\frac{1}{2}$ '	38° 55'	39° 1'	39° 7'	1,70029	1,69588	1,68889
58° 46'	58° 57'	59° 9'	38° 38'	38° 45'	37° 54'	1,69781	1,69593	1,69133
58° 40'	58° 52'	59° 9'	37° 54 $\frac{1}{2}$ '	38° 3 $\frac{1}{2}$ '	38° 11 $\frac{1}{2}$ '	1,69869	1,69359,	1,68978

I en afhandling om pyroxener från Vesuv anställer G. VOM RATH <sup>1)</sup> särskildt en jämförelse mellan två varieteter. Den ena är en gul diopsid och den andre är en grön, genom sublimation bildad augit. Denna jämförelse torde vara af intresse att äfven här anföra. Såväl analyserna som den kristallografiska undersökningen äro af VOM RATH sjelf.

	Gul diopsid.	Grön augit.
SiO <sub>2</sub>	53,2	48,4
CaO	23,4	22,9
MgO	19,3	13,7
FeO	2,3	9,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,5	5,6
	<hr/> 99,7	<hr/> 100,1.

De funna vinkelvärdena för ortoaxeln och vertikalaxelnzoner voro:

	Gul diopsid.	Grön augit.
oP : $\infty$ P $\infty$ =	74° 10'	74° 14'
P $\infty$ : $\infty$ P $\infty$ =	74° 34'	74° 29'
$\infty$ P : $\infty$ P $\infty$ =	46° 25'	46° 30 $\frac{1}{2}$ '.

Värdena för den gula diopsiden äro någorlunda öfverensstämmande med motsvarande värden för den bland nordmarks-

<sup>1)</sup> Poggend. Ann. Ergänzb:bd 6, S. 345.

diopsiderna som den till sammansättningen närmast liknar, typus V. Den gröna augiten afviker deremot icke allenast från den gula vesuvdiopsiden utan ock ifrån nordmarksdiopsiderna hufvudsakligast genom en betydlig förändring i prismavinkeln.

1:o. Det vill således synas som om *halten af jernoxidulsilikat skulle utöfva en morfotropisk inverkan på vinklarna i ortoaxelns zon*, medan *halten af sesquioxidsilikat skulle utöfva en dylik verkan på vinklarna i vertikalzonen*.

2:o. Den nu mycket uppmärksammade omständigheten att *vinkeln mellan den spetsiga bisektrix och vertikalaxeln aftager på samma gång som jernhalten*, iakttoogs, såsom redan är nämndt först af TSCHERMAK. Jag har emellertid funnit variationerna i denna vinkel ega rum mellan betydligt trångare gränser, än hvad både TSCHERMAK, WIJK och DÖLTER funnit hos diopsider med ungefär samma jernhalt.

3:o. *Vinkeln mellan de optiska axlarna aftager på samma gång som jernhalten*, såsom TSCHERMAK likaledes först iakttagit. Från typus I till typus V har jag funnit detta aftagande belöpa sig till c:a  $1\frac{3}{4}^\circ$ .

4:o. Dispersionen af färgerna är sådan att axelvinkeln för rödt är större än för grön och *differensen dem emellan växer med aftagande jernhalt*. Hos typus I är vinkeln för rödt c:a 15' större än den för grönt. Hos typus V är differensen c:a 30'.

5:o. Bisektrix för rödt bildar med vertikalaxeln e. större vinkel än den för grönt och *differensen dem emellan växer med aftagande jernhalt*. Hos typus I är den c:a 7 hos typus V är den 17'.

Jag har gjort åtskilliga försök att på grund af iakttagelserna och ur den kemiska sammansättningen beräkna de öfriga variablerna utan att dessa försök dock gifvit tillfredsställande resultat. Det är mycket antagligt att den af DÖLTER använda formeln

$$y = a + bx + cx^2 \text{ — —}$$

bör kunna brukas i alla de fall der en verklig (och icke blott skenbar eller tillfällig) relation förefinnes. Men ännu föreligger

icke det material af iakttagelser, hvarpå slika beräkningar måste grundas.

Utom de fem nu beskrifna typerna förekommer, såsom redan är antydt, ännu två, sannolikt från de andra skilda, varieteter, nemligen en som troligen borde hafva sin plats mellan typ. II och III och en mellan typus IV och V, så att antalet observerade diopsidvarieteter från Nordmarken för närvarande belöper sig till *sju*. Det är hufvudsakligen denna stora rikedom på väl karaktäriserade men dock hvarandra mycket närstående varieteter, som gör Nordmarken till en af de intressantaste diopsidförekomster i världen.

### Rättelser och tillägg.

- Sid. 29 rad 10 — — — — — *Tscher*- rättas till *Tscher*-  
 » 36 » 9 nedifrån — — — — —  $\infty$  » »  $\infty$  P  
 » 37 » 2 och genom hela upps.: Taflornas n:r ökas med *ett*  
 » 38 » 13 nedifrån — — — — — 36' rättas till 38'  
 » 50 » 2, sid. 58 rad 11 nedifr.: parabler » » hyperbler  
 » 55 » 6 nedifr. efter ordet »basis» inskjutes: (Se krist. N:o 9  
 Tafl. II fig. 9)  
 » 79 » 15 — — — — — : 15" utgår.  
 » 88 mellan 8:de och 9:de raderna nedifr. inskjutes: De optiska  
 förhållandena framställas å Tafl. IV: rödt betecknas: ————,  
 gult: ————, grönt: —————.

Tillfölje af ett förbiseende vid konstruktionen af axelkorset äro de perspektiviska kristallteckningarna icke ritade med den vanligen begagnade elevationen.



Bidrag till kännedomen om Sibiriens Chlorophyllo-  
phycéer.

Af ROBERT BOLDT.

Taf. V, VI.

[Meddeladt den 11 Februari 1885].

Bland Sibiriens öfverhufvud ytterst litet kända sötvattens-  
alger hafva de chlorophyllgröna hittills varit så godt som all-  
deles oundersökta. Med undantag af 10 bestämbara species,  
hvilka EHRENBERG insamlade i Sibirien (incl. Ural) år 1829,  
samt *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGH., som enligt WITTRÖCK  
tillhör Sibiriens snöflora, är — så vidt till min kunskap kommit —  
intet om desamma känt.

På den af Frih. A. E. NORDENSKIÖLD föranstaltade land-  
expeditionen till Jenisej år 1876 hopbragtes af Lektor H. W.  
ARNELL en samling sötvattens-alger, hvilken numera tillhör  
naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Denna samling består  
af 30 kollekter, af hvilka dock endast de på nedan uppräknade  
lokaler insamlade befunnits innehålla alger, tillhörande Chloro-  
phyllophycéernas klass.

»Vid gränsmärket mellan permska och tobolska guvernementerna»	22 maj	1 kollekt
Antsiferova <sup>1)</sup> 59° 10' n. br.	27 juni	1 »
Asinova 61° 25' —	4 juli	1 »

<sup>1)</sup> I afseende på breddgradsbestämningarna och ortnamnens ortografi har jag följt  
Dr F. TRYBOMS uppsats: Dagfjärilar insamlade af svenska expeditionen till  
Jenisej 1876, i Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1877, N:o 6, pag. 35.

Fatianoskaja	64° 5' n. br.	10 juli	1 kollekt
Melnischnaja	65° 35' —	12 »	1 »
Plachino	68° 5' —	22 »	1 »
Werscheninskoje	69° 5' —	26 »	1 »
Dudinskoje	69° 25' —	29 juli—2 aug.	3 »
»Mellersta Tunguska»		28 sept.	1 »

Utom dessa ofvan uppräknade innehåller samlingen en af Dr A. STUXBERG tillvaratagen kollekt med påskrift »Mesenkin vid Jenisej den 25 Aug.»

Bearbetningen af detta material öfverlemnades åt mig af Professoren V. BR. WITTRÖCK, hvars städse beredvilliga ledning jag haft lyckan åtnjuta vid mitt arbete. Jag begagnar därför med glädje detta tillfälle, att för Herr Professoren uttala min varmaste och uppriktigaste tacksamhet. Äfven till Herr Amanuensen N. WILLE samt Studeranden Herr G. LAGERHEIM står jag i tacksamhetsskuld för de vänskapsfulla råd och upplysningar jag af dem fått emottaga.

Hvad resultatet af min undersökning beträffar, så hänvisar jag till det följande. För öfversigtlighetens skull har jag i nedanstående tabell uppgifvit antalet af de funna arterna jemte dessas fördelning på de särskilda familjerna och bland Desmidiéerna äfven på släktena.

	Släkten.	Arter.
Tetrasporeæ	1	1
Characieæ	2	2
Protococceæ	1	2
Pediastreeæ	3	5
Volvoceæ	3	3
Desmidiæ	15	129
Micrasterias	2 arter	
Euastrum	8 »	
Cosmarium	39 »	
Arthrodesmus	5 »	
Xanthidium	3 »	
Staurastrum	42 »	

	Slägten. Arter.	
Cylindrocystis	1	art
Penium	5	arter
Pleurotænium	2	»
Closterium	14	»
Gonatozygon	2	»
Spondylosium	1	»
Bambusina	1	»
Hyalotheca	2	»
Desmidium	2	»
Zygnemeæ	2	3
Conferveæ	1	3
Oedogonieæ	2	8
Coleochæteæ	1	2
	31	158.

Med undantag af *Closterium acerosum* (SCHRANK.) och *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGH. (samt de tvifvelaktiga *Gonium hyalinum*, *Euastrum crenatum*, *Micrasterias?* (*ecornis*) och *M. oblonga*) har jag återfunnit samtliga för Sibirien uppgifna arter.

Då nästan alla nyare algologiska arbeten innehålla utförliga citat och litteratur-anvisningar, så torde de i denna uppsats vara öfverflödiga. Nedan uppräknade arbeten hafva i det följande blifvit citerade.

BOT. NOT. = Botaniska notiser, utgifne af C. F. O. NORDSTEDT. Lund. BRAUN, Alg. unicell. = ALEX. BRAUN, Algarum unicellularium genera nova et minus cognita. Lipsiæ 1855.

DELPE. Desm. subalp. = J. B. DELPONTE. Specimen Desmidiacearum subalpinarum. (Memorie della reale Accademia delle scienze di Torino, Ser. 2, Tom. 28, 30. Torino 1876, 78.)

EHRENB. Microg. = C. G. EHRENBURG. Microgeologie. Leipzig 1854—56.

ELFV. Finsk. Desm. = FR. ELFVING. Anteckningar om finska Desmidiæer. (Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, T. II, N:o 2. Helsingfors 1881.)

GAY, Monogr. Conjug. = FRANÇOIS GAY. Essai d'une monographie locale des Conjugées. Montpellier 1884.

JACOBS. Aperç. = J. P. JACOBSEN. Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark. (Botanisk Tidsskrift. Kjöbenhavn. 1874. 2 række. 4 bd.)

- KIRCHN. Krypt. Fl. = Kryptogamen-Flora von Schlesien, herausgegeben von F. COHN. Zweiter Band. Erste Hälfte. Algen, bearbeitet von Dr O. KIRCHNER. Breslau 1878.
- LAGERH. Stockh. Pediastr. = G. LAGERHEIM. Bidrag till kannedomen om Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1882, N:o 2.)
- LUND. Desm. Suec. = P. M. LUNDELL. De Desmidiaceis, quæ in Suecia inventæ sunt, observationes criticæ. (Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., Ser. III, Vol. VIII. Upsaliæ 1871.)
- NORDST. Desm. Spetsb. = O. NORDSTEDT. Desmidiaceæ ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland in expeditionibus annorum 1868 et 1870 suecanis collectæ. (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1872). Stockholm 1872.
- NORDST. Sydl. Norg. Desm. = O. NORDSTEDT. Bidrag till kannedomen om sydligare Norges Desmidiéer. (Acta Universitatis Lundensis. Tom. 9. Lundæ 1873.)
- NORDST. Desm. arct. = O. NORDSTEDT. Desmidieæ arctoæ. (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1875, N:o 6. Stockholm 1875.)
- NÄGL. Einz. Alg. = C. NÄGELI. Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849.
- RAB. Fl. Eur. Alg. = L. RABENHORST. Flora Europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ, Sectio III. Lipsiæ 1868.
- RALFS, Brit. Desm. = J. RALFS. The British Desmidieæ. Lond. 1848.
- REINSCH, Algenfl. = P. REINSCH. Die Algenflora des mittleren Theiles von Franken. Nürnberg 1867.
- REINSCH, Contrib. = P. REINSCH. Contributiones ad Algologiam et Fungologiam, Vol. I. Lipsiæ 1875.
- REINSCH, in PRINGSH. Jahrb. = P. REINSCH, Beobachtungen über einige neue Saprolegnieæ, über die Parasiten in Desmidienzellen und über die Stachelkugeln in Achlyaschläuchen. (Jahrbücher für wissensch. Botanik, herausg. v. N. PRINGSHEIM. Eilfter Band. Zweites Heft. Leipzig 1877.
- SCHAARSCHM. Magyar. Desm. = SCHAARSCHMIDT-GYULA. Tanulmányok a Magyarhoni Desmidiaceákról. (Mathematikai és Természettudományi közlemények, kiadja a M. Tud. Akademia XVIII kótét 1882, VIII, pag. 259—280.)
- WILLE, Nov. Semlj. Alg. = N. WILLE. Ferskvandsalger fra Novaja Semlja, samlede af Dr F. KJELLMAN paa Nordenskiöld's Expedition 1875. (Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1879.) Stockholm 1879.
- WILLE, Norg. Alg. = N. WILLE. Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger. I. Smaalenenes Chlorophyllophycéer. (Christiania Videnskabselskabs Forhandl. 1880, N:o 11. Christiania 1880.)
- WILLE, Sydamer. Alg. = N. WILLE. Bidrag til Sydamerikas Algflora, I—III. (Bihang till K. Vet.-Akad. Förhandl., Band 8, N:o 18. Stockholm 1884.)



- WITTR. Skand. Desm. = V. B. WITTRÖCK. Anteckningar om Skandinaviens Desmidiacéer. (Nova Acta Soc. Ups., Ser. 3, Vol. VII.) Upsala 1869.
- WITTR. Gotl. Öl. Alg. = V. B. WITTRÖCK. Om Gotlands och Ölands sötvattens-alger. Bihang till K. Vet.-Akad. Handl., B. I, N:o 1. Stockholm 1872.
- WITTR. Snöns och Isens Flora = V. B. WITTRÖCK. Om snöns och isens flora, särskildt i de arktiska trakterna. (Uti A. E. NORDENSKIÖLD, Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga Norden.) Stockholm 1883.
- WITTR. & NORDST. Alg. exs. = Algæ aquæ dulcis exsiccatae præcipue Scandinavicæ, quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt V. B. WITTRÖCK et O. NORDSTEDT.
- WOOD, Freshw. Alg. = H. C. WOOD. A contribution to the History of the Freshwater Algæ of North America. (Smithsonian contributions to knowledge, Vol. 19. Washington 1874.)
-

**CHLOROPHYLLOPHYCÆ** RAB.Ordo **PALMELLACÆ** NÄGL.Fam. **TETRASPOREÆ** (NÄGL.) WITTR.I. **OOCYSTIS** NÄGL.1. *O. solitaria* WITTR.

WITTR. et NORDST. Alg. exsic. N:o 224; Bot. Not. 1879,  
p. 24.

Werscheninskoje, Dudinskoje, Tunguska.

Fam. **CHARACIÆ** (NÄGL.) WITTR.I. **CHARACIUM** AL. BR.1. *C. Nægeli* AL. BR.

»Gränsmärket».

II. **OPHIOCYTIUM** NÄGL.1. *O. majus* NÄGL.

»Gränsmärket», Asinova, Fatianoskaja, Dudinskoje, Tun-  
guska.

Fam. **PROTOCOCCEÆ** (MENEH.) WITTR.I. **POLYEDRIUM** NÄGL.1. *P. tetraëdricum* NÄGL.

Asinova.

2. *P. Gigas* WITTR.

Gotl. Öl. Sötv. Alg. p. 33, Tab. IV, fig. 4.

*β granulatum* n. var. Tab. V, fig. 1.

Var. irregulariter pentaëdrica, angulis in apicem brevem  
rotundatum productis, lateribus medio leviter retusis (con-

cavis), margine subtilissime granulato, membrana punctata.  
Diam. maxim. 52,8, diam. minim. 48  $\mu$ .  
Asinova.

Fam. **PEDIASTREÆ** (NÄGL.) WITTR.

I. SCENEDESMUS MEYEN.

1. *S. obtusus* MEYEN.  
Plachino.
2. *S. quadricauda* (TURP.) BRÉB.  
Dudinskoje, Mesenkin.

II. PEDIASTRUM MEYEN.

1. *P. Boryanum* (TURP.) MENEGH.  
Asinova, Dudinskoje, Mesenkin.  
Enligt EHRENB. Microg. i mellersta Ural vid Schartasch.  
*β granulatum* (KÜTZ.) RAB.  
Dudinskoje.
2. *P. Tetras* (EHR.) RALFS.  
a) Form. »*cellula solitaria*».  
AL. BR. Alg. Unicell., p. 100, Tab. V, H, fig. 1.  
Long. 14,4  $\mu$ ; lat. = long.; long. rad. 4,8  $\mu$ .  
Dudinskoje, Tunguska.

En närstående form är *Polyedrium pentagonum* REINSCH  
forma *incisa* LAGERH.

Stockh. Pediastr. p. 67, Tab. II, fig. 22.

b) Form. »*cellulæ 4, cruciatim dispositæ*».

AL. BR. Alg. Unicell. p. 100. RALFS. Brit. Desm., Tab.  
XXXI, fig. 1 a. d.

Dudinskoje.

c) Form. *cellulæ 8, disp. cellularum 1 + 7*.  
Tunguska.

III. CÆLASTRUM NÄGL.

1. *C. sphaericum* NÄGL.  
Asinova, Dudinskoje.

Fam. **VOLVOCEÆ** (EHRENB.) RABENH.I. **VOLVOX** (LIN.) EHRENB.

1. *V. minor* STEIN.  
»Gränsmärket».

II. **PANDORINA** (BORY) PRINGSH.

1. *P. Morum* MÜLL.  
»Gränsmärket», Asinova, Dudinskoje.  
Ural enl. EHRENB. Microg.

III. **GONIUM** (MÜLL.) EHRENB.

1. *G. pectorale* MÜLL.  
»Gränsmärket».

Ordo **CONJUGATÆ** DE BAR.Fam. **DESMIDIEÆ** (KÜTZ.) DE BAR.I. **MICRASTERIAS** AG.

1. *M. Cruæ melitensis* (EHRENB.) RALFS.  
Asinova, Fatianoskaja, Plachino.
2. *M. jimbriata* RALFS.  
Plachino.

II. **EUASTRUM** (EHRENB.) RALFS.

1. *E. verrucosum* EHRENB.  
Long. 86,2  $\mu$ ; lat. 76,8  $\mu$ .  
Dudinskoje.
2. *E. Didelta* RALFS.  
Tunguska.
3. *E. ansatum* RALFS.  
Fatianoskaja, Dudinskoje.  
Enl. EHRENB. Microg. i norra Ural vid Werchoturie och Ekaterinenburg; i mellersta Ural vid Schartasch-sjön; i vestra Sibirien på Barabinska steppen vid Ubinska sjön.

4. *E. sinuosum* LENORM.  
 Long. 64,8  $\mu$ ; lat. 36  $\mu$ .  
 Tunguska.
5. *E. binale* (TURP.) RALFS.  
 a) Forma *minuta* LUND.  
 Desm. Suec. p. 22; RALFS Brit. Desm. T. XIV, fig. 8 a.  
 Fatianoskaja.  
 b) Forma *lobis basalibus sinuato-bilobulatis* LUND.  
 Desm. Suec. p. 23; RALFS. Brit. Desm. T. XIV, fig. 8 c, d.  
 Long. 31,2  $\mu$ ; lat. 20,4  $\mu$ ; lat. isthm. 4,8  $\mu$ .  
 »Gränsmärket».  
 c) var.  $\beta$  RALFS.  
 Brit. Desm. T. XIV, fig. 8 f.  
 Mesenkin, Tunguska.
6. *E. lobulatum* BRÉB.  
 Werscheninskoje.
7. *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ.  
 a) NÄGL. einz. Alg. T. VII, fig. D. 1 a.  
 Long. 45—51,3  $\mu$ ; lat. 29—32,4  $\mu$ .  
 Asinova, -Plachino, Dudinskoje.  
 b) RALFS Brit. Desm. T. XIV, fig. 7 a, b, c.  
 Plachino, Werscheninskoje, Dudinskoje.
8. *E. sibiricum* nov. sp. Tab. V; fig. 2.  
 E. minimum, paullo longius quam latius, subquadratum,  
 profunde constrictum, sinu intimo lineari angustissimo, ex-  
 tremo paullum ampliato acutangulo; semicellulæ subhexa-  
 gonæ dorso aculeis binis parvis instructo truncatæ, lateribus  
 superioribus sinu obtusangulo emarginatis, inferioribus rectis,  
 in angulis aculeis singulis subtilissimis instructæ; a latere  
 visæ subcirculares utrimque papilla mediana et apice acu-  
 leis binis armatæ; a vertice visæ ellipticæ medio utrimque  
 papilla, in utroque fine aculeis 5 subtilissimis præditæ.  
 Long. 16,8—18  $\mu$ ; lat. 14,4  $\mu$ ; lat. isthm. 3,1—3,6  $\mu$ ;  
 crass. 8,4  $\mu$ .  
 Tunguska.

Af hittills beskrifna Euastra står denna art närmast *E. candianum* DELP. Desm. Subalp. 1876, p. 107, Tab. VI, fig. 11—12, samt *E. formosum* GAY, Monogr. Conjug. pag. 55, Pl. I, fig. 9.

### III. COSMARIUM (CORDA) RALFS.

1. *C. quadratum* RALFS.

a) Form. *suecica* LUND.

Desm. Suec. p. 47.

Long. 60  $\mu$ ; lat. 33,6—39,6  $\mu$ ; lat. isthm. 19,2  $\mu$ .

Asinova, Werscheninskoje, Dudinskoje.

b) Form. »*lateribus rectis vel levissime rotundatis*» WILLE.

Ferskv. Alg. fra Nov. Semlj. p. 37, Tab. XII, fig. 20.

Long. 55,2  $\mu$ ; lat. 36  $\mu$ ; lat. isthm. 19,2  $\mu$ .

Asinova.

2. *C. pseudopyramidatum* LUND.

a) Form. *major* LUND.

Long. 52—55,2  $\mu$ ; lat. 36—37,2  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ ; lat. apic. 12  $\mu$ .

Tunguska.

b) Form. *minor* NORDST.

Desm. Spetsb. p. 29.

Long. 42—48  $\mu$ ; lat. 28,8—31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 8—9  $\mu$ ; crass. 16,8—19,2  $\mu$ .

Fatianoskaja.

Några individ visade — »a vertice» sedda — en svag ansvällning på midten.

3. *C. anceps* LUND.

Long. 31,2  $\mu$ ; lat. 16,8  $\mu$ ; lat. isthm. 10,5  $\mu$ ; crass. 14,4  $\mu$ .

»Gränsmärket».

4. *C. granatum* BRÉB.

Long. 33,6—34,8  $\mu$ ; lat. 21,6—22,8  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,2  $\mu$ .

Plachino.

5. *C. atlanthoideum* DELP.

Desm. Subalp. 1878, pag. 5, Tab. VII, fig. 22—24.

Long. 20,4  $\mu$ ; lat. 18—19,2  $\mu$ ; crass. 15,6  $\mu$ ; lat. isthm. 5—6  $\mu$ .  
Tunguska.

Den sibiriska formen skiljer sig från den italienska endast genom sin finpunkterade membran och något större ansvällningar på sidorna, »a vertice» sedda.

6. *C. Hammeri* REINSCH.

$\beta$  *subangustatum* n. var. Tab. V, fig. 3.

Formæ *octogibbosæ* REINSCH (Algenfl. von Frank. pag. 112, Tab. X, fig. I f, g, i, k) proxima differt autem magnitudine semicellulisque a latere visis ovato-circularibus, a vertice visis ovalibus, in medio tumidis.

Long. 19,2—21,6  $\mu$ ; lat. 13,2—14,4  $\mu$ ; lat. isthm. 2,4—3,6  $\mu$ ; crass. 9—10  $\mu$ .

Fatianoskaja, Plachino, Tunguska.

7. *C. taxichondrum* LUND.

$\beta$  *subundatum* nov. var. Tab. V, fig. 4.

Var. minor, tam longa quam lata, lateribus levissime 4-undulatis; semicellulæ seriebus binis transversis subrectis, altera subdorsali 2 verrucularum, altera mediana 3 verr. ornatae; a vertice conspectæ ellipticæ, medio utrimque verruculis 3 et intra margines laterales verr. binis instructæ. Membrana distincte punctata.

Long. 27,6  $\mu$ ; lat. 26,4  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ ; crass. 16,8  $\mu$ .

Tunguska.

8. *C. crassipelle* nov. sp. Tab. V, fig. 5.

*C.* submediocre, subquadratum, sinu lineari profundissime constrictum; semicellulæ subhexagonæ, basi recto, dorso truncato, utroque polo rotundato, angulis inferioribus obtusis, angulis superioribus rotundato-truncatis, membrana dorsali incrassata; cellula a latere visa habitu fere clepsydreæ, apicibus incrassatis late rotundato-truncatis; a vertice conspecta elliptico-rhomboidea. Membrana subtiliter punctulata.

Long. 31,2—33,6  $\mu$ ; lat. 28,8—31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .  
crass. 21,6  $\mu$ .

Tunguska.

9. *C. pachydermum* LUND.

Long. 115  $\mu$ ; lat. 84  $\mu$ ; lat. isthm. 43,2  $\mu$ ; crass. 60  $\mu$ ;  
crass. membr. 2,4  $\mu$ .

Werscheninskoje.

10. *C. perforatum* LUND.

Long. 56,4—60  $\mu$ ; lat. 50,4—55,2  $\mu$ ; lat. isthm. 26,4—28,8  $\mu$ .  
Fatianoskaja, Tunguska.

11. *C. pseudobiremum* nov. sp. Tab. V, fig. 6.

*C. parvum*, tam longum quam latum, medio profunde constrictum sinu lineari extrorsum valde dilatato; semi-cellulæ subhexagonæ, lateribus superioribus longioribus quam inferioribus; a latere visæ subcirculares; a vertice conspectæ oblongo-ellipticæ, medio utrimque leviter tumidæ. Membrana glabra.

Long. 26,4  $\mu$ ; lat. = long.; lat. isthm. 7,2  $\mu$ ; crass. 14,4  $\mu$ .  
Mesenkin.

Form. *minor*.

Long. 17—18  $\mu$ ; lat. 19,2  $\mu$ ; lat. isthm. 4,6—4,8  $\mu$ ; crass. 9  $\mu$ .  
Mesenkin.

Denna art är till formen mycket lik *C. biremum* NORDST., men saknar dennas karakteristiska vårta och är uppifrån sedd något ansvald midtpå. Måhända är den identisk med *Cosmarium truncatellum* PERTY, forma NORDST. Sydl. Norg. Desm. pag. 17—18.

12. *C. Phaseolus* BRÉB.

a) Long. 32,4  $\mu$ ; lat. 34,2  $\mu$ ; crass. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .  
Plachino.

b) Form. *minor*.

Long. 20,4  $\mu$ ; lat. 20,4—21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .  
Plachino.

c)  $\beta$  *elevatum* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. p. 17, Tab. I, fig. 5.

Long. 25,2  $\mu$ ; lat. 22,8  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ ; crass. 15  $\mu$ .  
Werscheninskoje.



d) *γ achondrum* nov. var. Tab. V, fig. 7.

Var. major, ad *β elevatum* NORDST. accedens, papilla mediana nulla. Membrana subtiliter, nonnumquam vix conspicue punctulata.

Long. 40,8  $\mu$ ; lat. 36—38,4  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ ; crass. 21,6—22,8  $\mu$ .

Werscheninskoje.

13. *C. subtumidum* NORDST.

WITTR. et NORDST. Alg. exsicc. N:o 172. *Cosmar. nitidulum* DE NOT.(?) »forma e *Karkku*» ELFV. Finsk. Desmid. p. 12, Tab. I, fig. 7, (enl. NORDST. Botan. Notis. 1882, p. 97).

Long. 25,2  $\mu$ ; lat. 22,8—24  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,2  $\mu$ ; crass. 14,4  $\mu$ .  
Plachino.

14. *C. ellipsoideum* ELFV.

Finsk. Desm. p. 13, Tab. I, fig. 10.

Long. 44,4  $\mu$ ; lat. 32,4  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ ; crass. 26,4  $\mu$ .  
Tunguska.

Form. *minor*.

Long. 35,2  $\mu$ ; lat. 27,6  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ ; crass. 19,2  $\mu$ .  
Fatianoskaja.

15. *C. bioculatum* BRÉB.

Long. 15,6  $\mu$ ; lat. 14,4  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .

Fatianoskaja.

*β parcum* WILLE,

Bidrag Norg. Ferskv. Alg. pag. 35, Tab. I, fig. 21.

Long. 16,8—17,8  $\mu$ ; lat. 16,8  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Plachino.

16. *C. Regnellii* WILLE,

Sydamer. alg. p. 16, Tab. I, fig. 34.

Form. *minor*. Tab. V, fig. 8.

Long. 11,5—14,6  $\mu$ ; lat. 10,8—12  $\mu$ ; lat. isthm. 3,1—3,6  $\mu$ .

Fatianoskaja, Dudinskoje, Tunguska.

17. *C. Meneghinii* BRÉB.

Long. 19,2—32,4  $\mu$ ; lat. 14,4—19,2  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,2  $\mu$ .

Plachino, Dudinskoje.

b) Form.

*Cosm. undulatum*  $\beta$  *crenulatum* (NÄG.) WITTR.

Long. 21,6—27,6  $\mu$ ; lat. 15,6—21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Asinova, Fatianoskaja, Dudinskoje.

c) Form.

DE BARY Conj., Tab. VI fig. 33—34. REINSCH. Contrib. ad Algolog. et Fungolog., Tab. XII, fig. 12 a, b.

*Cosm. impressulum* ELFV. Finsk. Desm. pag. 13, Tab. I, fig. 9.

Long. 28,8—31,2  $\mu$ ; lat. 19,2—21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,2  $\mu$ .

Asinova, Werscheninskoje, Dudinskoje, Mesenkin, Tunguska.

18. *C. striatum* n. sp. Tab. V, fig. 9.

*C. parvum*, tam longum quam latum, vel paullo longius, medio profundissime constrictum, sinu intimo lineari angusto, extremo subrectangule ampliato; semicellulæ fere 3-lobatæ, lobo polari a lobis lateralibus sinu subrectangulo discreto, dorso truncato, indistincte 4-crenato, infra dorsum granulis 4, striisque indistinctis 4 verticalibus ornata, lateribus loborum basaliu rectis in medio leviter emarginatis, angulis lobi polaris oblique truncatis; a latere visæ subcirculares; a vertice visæ ellipticæ.

Long. 14,4  $\mu$ ; lat. 12—14,4  $\mu$ ; lat. isthm. circ. 3,6  $\mu$ .

Plachino, Dudinskoje.

Till formen står detta species närmast *Cosm. Brauni* REINSCH form. A.  $\delta$  *minimum* (REINSCH, Algfl. v. Frank. p. 115, Tab. X, fig. 3 g), men afviker isynnerhet genom sin icke jemna rygg och genom de 4 vertikala strimmorna på halfcellens membran.

19. *C. venustum* (BRÉB.) RABENH.

? form. *minor* WILLE. Tab. nostr. V, fig. 10.

Ferskv. Alg. fra Nov. Semlj. pag. 43.

Long. 16,8  $\mu$ ; lat. 14,4  $\mu$ .

Fatianoskaja.

20. *C. subreniforme* NORDST.

Desm. arct. p. 24, Tab. VII, fig. 16.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ ; crass. 21,6  $\mu$ .

Tunguska.

21. *C. Turpinii* BRÉB.

Long. 57,6—72  $\mu$ ; lat. 55,2—61,2  $\mu$ ; lat. isthm. 12—14  $\mu$ ; crass. 31,2  $\mu$ .

Dudinskoje, Mesenkin.

b) Form. *tumoribus centralibus minutis binis* LUND.

Desm. Suec. pag. 29.

Long. 72  $\mu$ ; lat. 57,6  $\mu$ ; crass. 36  $\mu$ .

Plachino.

22. *C. tetragonum* NÄG.

$\beta$  *intermedium* n. var. Tab. V, fig. 11.

Var. minor medio sinu lineari modice constricta; semicellulæ trapezicæ, dorso truncato 4-undulato, medio dorso levissime inciso, lateribus 3-undulatis; a latere conspectæ ovatæ, infra medium tumidæ; a vertice visæ medio paululum inflatæ apicibus late rotundato-truncatis. Membrana lævis.

Long. 31,2  $\mu$ ; lat. 22,8  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ ; lat. apic. 14,4  $\mu$ ; crass. 15  $\mu$ .

»Gränsmärket».

Denna form förmedlar öfvergången från hufvudformen till var. *euastroides* SCHAARSCHM. Magyar Desmid. p. 269, Tab. I, fig. 7.

23. *C. crenatum* RALFS.

a) Long. 32,4—37  $\mu$ ; lat. 20,4—22,5  $\mu$ ; lat. isthm. 13,5  $\mu$ .

»Gränsmärket».

b) Form. *crenis lateralibus* 3 NORDST.

Desm. Spetsb. p. 30, Tab. VI, fig. 7.

Plachino, Werscheninskoje.

c) Form. *crenis lateralibus* 2 NORDST.

Desm. Spetsb. l. c. fig. 8.

Plachino, Werscheninskoje, Dudinskoje.

d) Form. *tricrenata*. Tab. V, fig. 12.

A forma »*crenis lateralibus 3*» NORDST. l. c. forma nostra differt *crenis lateralibus ternis*, in angulis superioribus *crenis nullis*.

Long. 31,2  $\mu$ ; lat. 21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 13,2  $\mu$ ; crass. 16,8  $\mu$ .

»Gränsmärket».

24. *C. subcrenatum* HANTZSCH.

Long. 21,6—29,5  $\mu$ ; lat. 19,2—25  $\mu$ ; lat. isthm. 6,5—9,6  $\mu$ ; lat. apic. 9—10  $\mu$ .

»Gränsmärket», Fatianoskaja, Plachino, Dudinskoje, Mensenkin.

25. *C. Blyttii* WILLE,

Norg. Ferskv. Alg. p. 25, Tab. I, fig. 7.

Long. 12—15,6  $\mu$ ; lat. 10,8—14,4  $\mu$ ; lat. isthm. 3,6—4,8 crass. ad 8,4  $\mu$ .

Tunguska.

26. *C. isthmochondrum* NORDST.

Sydl. Norg. Desm., p. 12, Tab. I, fig. 2.

Long. 32,4  $\mu$ ; lat. 27,6  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ ; crass. 18  $\mu$ .  
Tunguska.

27. *C. Boeckii* WILLE,

Norg. Ferskv. Alg. p. 28, Tab. I, fig. 19.

Long. 32,4—36  $\mu$ ; lat. 28,8—31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2—9,6  $\mu$ ; crass. 18,7—19,2  $\mu$ .

Asinova.

28. *C. conspersum* RALFS.

Long. 82,8  $\mu$ ; lat. 64,8  $\mu$ ; lat. isthm. 22  $\mu$ ; crass. 41,4  $\mu$ .

Werscheninskoje.

Membranen är mellan vårtorna fint punkterad.

Form.

*Cosm. anomalum* DELP. Spec. Desm. Subalp. 1878, pag. 29, Tab. IX, fig. 11—13.

Long. 76,8—88,8  $\mu$ ; lat. 62,4—64,8  $\mu$ ; lat. isthm. 21,6—24  $\mu$ ; crass. 38,4  $\mu$ .

Asinova, Dudinskoje, Werscheninskoje.

29. *C. Quadrum* LUND.

Long. 69,6  $\mu$ ; lat. 60—62,4  $\mu$ ; lat. isthm. 21,6—26,3  $\mu$ .  
Werscheninskoje.

30. *C. Arnellii* n. sp. Tab. V, fig. 15.

C. mediocre, quarta vel quinta parte longius quam latius, profunde constrictum, sinu lineari angusto; semicellulæ subhexagonæ basi recta inter se contiguæ et dorso et lateribus rectis, angulis inferioribus subrectis, superioribus rotundato-truncatis, margine crenulato, a latere visæ obovato-subcirculares; a vertice visæ ellipticæ. Membrana dense verrucosa, verrucis in medio semicellulæ series rectas et longitudinales et transversales, marginem versus series oblique arcuatas efficientibus; crassitudo corporis circ. duæ partes diametri transversalis.

Long. 57,6—62,4  $\mu$ ; lat. 45,6—52,8  $\mu$ ; lat. isthm. 16,8—18,0  $\mu$ ; crass. 33,6—34,8  $\mu$ .

Asinova.

31. *C. jenisejense* n. sp. Tab. V, fig. 13.

C. submediocre, tam longum quam latum vel paullo longius, medio constrictum sinu lineari extrorsum ampliato; semicellulæ margine granulato, dorso late rotundato, in medio subrecto, ventre subrecto vel leviter reniforme-inflexo, lateribus leviter rotundatis; a latere visæ subcirculares; a vertice visæ ellipticæ, medio utrimque tumore 3-crenato præditæ. Membrana granulata, granulis in series concentricas ordinatis. Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 10,8  $\mu$ ; crass. 19,2  $\mu$ . Fatianoskaja.

32. *C. margaritifera* (TURP.) ARCH.

Long. 38,4—50,4  $\mu$ ; lat. 31,2—43,2  $\mu$ ; lat. isthm. 12—16,8  $\mu$ . Dudinskoje, Werscheninskoje.

Enl. EHRENB. Microg. i norra Ural vid Bogoslawsk, Werchoturie, Mursinsk och Turinsk; i mellersta Ural vid Ekaterinenburg, Pyschminsk, Schartasch-sjön; i södra Ural vid Kyschtym; i vestra Sibirien vid Tobolsk och på barabinska steppen vid ubinska sjön.

33. *C. punctulatum* BRÉB.  
 Long. 22,8—32,4  $\mu$ ; lat. 20—30  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2—10  $\mu$ .  
 Dudinskoje, Werscheninskoje.
34. *C. Wittrockii* LUND.  
 Long. 19,2  $\mu$ ; lat. 16,8  $\mu$ ; crass. 11—12  $\mu$ ; lat. isthm. 8,4  $\mu$ .  
 Werscheninskoje.
35. *C. orthostichum* LUND.  
 *$\beta$  pumilum* LUND.  
 Long. 19,2  $\mu$ ; lat. 18—19  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ ; crass. 12  $\mu$ .  
 Tunguska.
36. *C. tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB.  
 Long. 105,6  $\mu$ ; lat. 79,2  $\mu$ ; lat. isthm. 28,8  $\mu$ ; crass. 57,6  $\mu$ .  
 Werscheninskoje.
37. *C. orbiculatum* RALFS.  
 Long. 31,2—34,8  $\mu$ ; lat. 22,8—23  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6—11  $\mu$ ;  
 long. isthm. 2,4—3  $\mu$ ; crass. 19,2  $\mu$ .  
 Tunguska.  
 Närmast lik Tab. VI, fig. 49 i DE BAR. Conjug.
38. *C. annulatum* (NÄG.) DE BAR.  
 Long. 44,4  $\mu$ ; lat. 19,2  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .  
 Dudinskoje.
39. *C. Novæ Semliæ* WILLE.  
 *$\beta$  sibiricum* n. var. Tab. V, fig. 14.  
 Var. tam longa quam lata vel paullo longior, a fronte  
 visa habitu fere *C. Regnesi* REINSCH, in medio utrimque  
 profunde excavata; semicellulæ 10-denticulatæ, angulis ro-  
 tundatis, magis productis quam in form  $\alpha$ ; a latere et a  
 vertice visæ in medio utrimque verruca ornatae; a latere  
 visæ obovatae, a vertice ellipticae, apicibus 5-denticulatis.  
 Long. 14,4—16,1  $\mu$ ; lat. 13,2—14,4  $\mu$ ; lat. isthm. 6—6,5  $\mu$ ;  
 crass. 7,2—8,4  $\mu$ .  
 Werscheninskoje, Dudinskoje.

IV. ARTHRODESMUS (EHRENB.) ARCH.

1. *A. convergens* EHRENB.  
 Long. 36—38,4  $\mu$ ; lat. 36—37,2  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .  
 Fatianoskaja, Tunguska.
2. *A. Incus* (BRÉB.) HASS.  
 a) RALFS Brit. Desm. p. 118, T. XX, fig. 4 a—d.  
 Long. 19,2—20,4  $\mu$ ; lat. 19,2—21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,2  $\mu$ .  
 Asinova, Fatianoskaja, Plachino, Werscheninskoje.  
 b)  $\beta$  RALFS l. c. fig. 4 e.  
 Tunguska.  
 c)  $\gamma$  *intermedius* WITTR.  
 Anteckn. Skand. Desm. Tab. I, fig. 6.  
 Long. 14,4  $\mu$ ; lat. 12  $\mu$ ; lat. isthm. 6,7  $\mu$ ; long. acul. 6  $\mu$ .  
 Tunguska.
3. *A. bifidus* BRÉB.  
 Long. 10,8  $\mu$ ; lat. 9  $\mu$ ; lat. isthm. 3,6  $\mu$ .  
 Tunguska.
4. *A. octocornis* EHRENB.  
 Tunguska.
5. *A. hexagonus* nov. sp. Tab. V, fig. 16.  
 A. minimus, lævis, tam longus quam latus, medio profunde constrictus, sinu intimo lineari angusto, extremo ampliato; semicellulæ hexagonæ, dorso nonnumquam levissime concavo, angulis lateralibus aculeis singulis minimis rectis, angulis superioribus punctis vel aculeolis singulis vix conspicuis instructis; a latere visæ subcirculares medio utrimque papilla munitæ; e vertice conspectæ ellipticæ utrimque papilla mediana, apicibus aculeis minimis 3 præditæ.  
 Long. 10,8—12  $\mu$ ; lat. = long.; lat. isthm. 2,4  $\mu$ ; crass. 6  $\mu$ .  
 Fatianoskaja.

*Forma* angulis lateralibus aculeis incurvis, longioribus quam in forma  $\alpha$ , instructis. Tab. V, fig. 17.

Long. 9,6  $\mu$ ; lat. 10,8  $\mu$ ; lat. isthm. 2,4  $\mu$ ; crass. 5,5  $\mu$ ;  
long. acul. 2,4  $\mu$ .

Tunguska.

Denna art står närmast *A. tenuissimus* ARCH., men skiljes genom sinus' olika beskaffenhet samt sina ytterst små, nästan osynliga taggar i de öfre hörnen.

#### V. XANTHIDIUM (EHRENB.) RALFS.

1. *X. fasciculatum* EHRB.

Asinova, Plachino.

2. *X. antilopæum* (BRÉB.) KÜTZ.

Long. s. acul. 45,6—70  $\mu$ ; lat. s. acul. 40,8—55  $\mu$ .

Tunguska, Werscheninskoje.

I fig. 18, Tab. V, har jag afbildat en individ, i hvilken icke mindre än tre parasitsvampar (*Chytridium* sp.) snyltade. Parasiten, hvars diameter vexlar mellan 19,2 och 26  $\mu$ , står mycket nära den af REINSCH i PRINGSH. Jahrb. Bd XI, Häft. 2, Tab. XVII, fig. 11 och 12 aftecknade. REINSCH har icke funnit någon *Xanthidium*-art med parasiter och tillskrifver denna omständighet *Xanthidiernas* tjocka membran. (PRINGSH. Jahrb. l. c. pag. 299.)

3. *X. cristatum* BRÉB.

Fatianoskaja, Tunguska.

#### VI. STAUSTRUM (MEYEN) RALFS.

1. *S. muticum* BRÉB.

Form. *minor*.

RABENH. Fl. Eur. Alg. Sect. III, p. 200.

Long. 22,8  $\mu$ ; lat. 20  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Fatianoskaja.

2. *S. Bieneanum* RABENH.

a) Form. *spetsbergensis* NORDST.

Desm. arct. p. 33, Tab. VIII, fig. 35.



A forma trigona, quam cl. NORDSTEDT l. c. delineavit, forma nostra lateribus e vertice visis concavis differt.  
 Long. 33,6—38,4  $\mu$ ; lat. 33,6—36  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ .  
 Asinova.

b)  *$\beta$  ellipticum* WILLE.

Ferskv. Alg. fra Nov. Semlja, p. 50, Tab. XIII, fig. 49.  
 Long. 40,8—43,5  $\mu$ ; lat. 36—40,8  $\mu$ ; lat. isthm. 12—14  $\mu$ .  
 »Gränsmärket», Dudinskoje.

c)  *$\gamma$  connectens* nov. var. Tab. V, fig. 19.

Var. lateribus semicellularum inferioribus dentibus nonnullis minimis instructis; semicellulæ a latere visæ circulares, a vertice visæ late ellipticæ. Membrana subtilissime punctata.

Long. 39,6  $\mu$ ; lat. 40,8  $\mu$ ; lat. isthm. 14,4  $\mu$ ; crass. 24  $\mu$ .  
 Mesenkin.

Denna form, som i och för sig betraktad kunde uppställas såsom egen art inom släktet *Cosmarium*, visar i sin mon, huru obestämda gränserna äro mellan *Cosmaria* och *Staurastr*a.

3. *S. pachyrhynchum* NORDST.

Desm. arct. pag. 32, Tab. VIII, fig. 34.

Form. *trigona* NORDST. l. c.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 38,4  $\mu$ ; lat. isthm. 8,4  $\mu$ .

Tunguska.

4. *S. punctulatum* BRÉB.

Long. 33,6—37,8  $\mu$ ; lat. 28,8—36  $\mu$ ; lat. isthm. 12,6  $\mu$ .  
 Dudinskoje, Mesenkin.

Long. = lat. = 31,2—32,4  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Plachino, Mesenkin.

b) *Forma*.

WOOD Freshw. Alg. p. 151, Tab. XIII, fig. 10.

Long. 26,4—32,4  $\mu$ ; lat. 24—28,8  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2—8,9  $\mu$ .

»Gränsmärket».

c) Form. *trigona*, a vertice visa lateribus rectis.  
 Long. 36—38,4  $\mu$ ; lat. 31,2—36  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .  
 Mesenkin.

5. *S. pygmæum* (BRÉB.) WITTR.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. = long.; lat. isthm. 12  $\mu$ .  
 Plachino.

b) Form. *minor* WILLE.

Bidr. Norg. Ferskv. p. 42, Tab. II, fig. 28.

Long. 28  $\mu$ ; lat. 24  $\mu$ ; lat. isthm. 10,8.

Werscheninskoje.

c)  $\beta$  *subglabrum* nov. var. Tab. V, fig. 20.

Semicellulæ ellipticæ membrana glabra utroque autem fine seriebus granulorum binis inter se parallelis præditæ; a vertice visæ triangulares, lateribus subrectis (prope apices dentibus subtilissimis binis munitis), angulos versus granulis in series binas ordinatis instructæ.

Long. 24  $\mu$ ; lat. 21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ .

Tunguska.

Står mycket nära form. *minor* WILLE, från hvilken den skiljes genom sin — med undantag af de två strimmorna tvärs öfver hörnen — glatta membran.

6. *S. hirsutum* (EHRENB.) BRÉB.

Fatianoskaja.

7. *S. Arnellii* nov. sp. Tab. V, fig. 21.

*S. parvum*, diametro circiter quinta parte longius, profunde constrictum sinu lineari angusto extremo ampliato; semicellulæ trapezicæ, e basi recta sursum angustatæ, lateribus modice convexis, angulis superioribus obtusis, inferioribus late rotundatis, margine granulato-dentatæ, ad marginem versus granulata, granulis et a fronte et a vertice radiatim concentriceque dispositis, intima in serie et ad basin semicellularum singulis, ceteris in seriebus binis; e vertice conspectæ triangulares, angulis obtuse rotundatis, lateribus in medio leviter retusis.

Long 36—38,4  $\mu$ ; lat. 31,2—32,4  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .  
»Gränsmärket».

8. *S. echinatum* BRÉB.

RALFS Brit. Desm. p. 215, Tab. XXXV, fig. 24.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 28,8  $\mu$ ; long. acul. 7,2  $\mu$ .

Tunguska.

9. *S. Brebissonii* ARCH.

Long. 48  $\mu$ ; lat. 45,6  $\mu$ ; lat. isthm. 14,4  $\mu$ .

Asinova.

10. (?) *S. erasum* BRÉB. Tab. VI, fig. 35.

Long. 46,8  $\mu$ ; lat. 43,2  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Dudinskoje.

11. *S. teliferum* RALFS.

Form. *minor*.

Long. 32  $\mu$ , lat. 27  $\mu$ .

Fatianoskaja.

12. *S. brevispinum* BRÉB.

Form. *minor* RAB. Fl. Eur. Alg. sect. III, p. 202.

Long. 39,6—40,8  $\mu$ ; lat. 38,4—39,6  $\mu$ .

Plachino, Tunguska.

Form. *semicellulis altioribus quam in forma typica*.

Long. 38,4  $\mu$ ; lat. 31  $\mu$ . Tab. V, fig. 30.

Werscheninskoje.

13. *S. dejectum* BRÉB.

Long. 27,6—31,2  $\mu$ ; lat. 28,8—32,4  $\mu$ .

Werscheninskoje.

14. *S. mucronatum* RALFS.

Long. 31,2  $\mu$ ; lat. = long.; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .

Werscheninskoje.

Form. *minor*.

Long. 19,2—24  $\mu$ ; lat. 21,6—24  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Fatianoskaja, Plachino.

15. *S. Dickiei* RALFS.

Long. = lat. = 26,4  $\mu$ .

Fatianoskaja.

16. *S. cuspidatum* BRÉB.

Long. 26,4  $\mu$ ; lat. 21,6  $\mu$ ; long. isthm. 7,2  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

Tunguska.

17. *S. tunguscanum* nov. sp. Tab. V, fig. 22.

*S. parvum*, paullo longius quam latius, profunde constrictum sinu acutangulo valde ampliato; semicellulæ subtriangulares, divergentes, lateribus convexis, dorso truncato vel levissime retuso, angulis in aculeum achroum recurvum productis, margine subtiliter granulato-denticulato; a vertice visæ triangulares angulis paullum tumidis in aculeum rectum productis, lateribus leviter retusis. Membrana granulata.

Long. 26  $\mu$ ; lat. s. acul. 22,8  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ ; long. acul. 6  $\mu$ .

Tunguska.

18. *S. bifidum* (EHRENB.) BRÉB.

Long. 28,8  $\mu$ ; lat. s. spin. 31,2  $\mu$ ; lat. c. spin. 50,4  $\mu$ ;

lat. isthm. 12  $\mu$ .

Tunguska.

19. *S. papillosum* KIRCHN. Tab. V, fig. 23.

Krypt. Fl. v. Schles. pag. 170.

Long. 32,4  $\mu$ ; lat. 30  $\mu$ ; lat. isthm. circ. 7  $\mu$ .

Dudinskoje.

Jag har på tab. V, fig. 24 afbildat detta species, af hvilket någon figur hittills icke blifvit publicerad.

20. *S. cuneatum* nov. sp. Tab. V, fig. 24.

*S. parvum*, tam longum quam latum vel paullo longius, incisura mediana profunda, rectangulari; semicellulæ late cuneatæ, sursum dilatatæ dorso (medio subtruncato) leviter convexo, lateribus rectis, membrana margineque granulata, granulis in series transversas ordinatis, utroque

fine aculeis binis subtilibus instructæ; e vertice visæ triangularares, lateribus retusis, angulis rotundatis, apice aculeis binis armatæ granulis in series transversas ordinatis medio dorso lævi.

Long. 21,6 —22,8  $\mu$ ; lat. 21,6  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7,1  $\mu$ .

Fatianoskaja.

21. *S. bacillare* BRÉB.

$\beta$  *obesum* LUND.

Long. 21,6  $\mu$ ; lat. 22,8  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

Tunguska.

22. *S. inconspicuum* NORDST.

Long. c. rad. 16,8—19,2  $\mu$ ; long. s. rad. 13,5—14,4  $\mu$ ; lat.

c. rad. 14,4—16,8  $\mu$ ; lat. isthm. 6—7  $\mu$ .

Tunguska.

23. *S. alternans* BRÉB.

$\beta$  *pulchrum* WILLE.

Ferskv. Nov. Semlj. p. 53 Tab. XIII, fig. 66.

Long. 28,8—30  $\mu$ ; lat. 25—27,6  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2—9  $\mu$ .

»Gränsmärket».

24. *S. hexacerum* (EHRENB.) WITTR.

Form. *alternans* WILLE.

Ferskv. Nov. Semlj. p. 53 T. XIII, fig. 63.

Long. 24—26,4  $\mu$ ; lat. 26,4—28,8  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2—8,4  $\mu$ .

Asinova, Fatianoskaja.

Form. *4-gona*. Tab. V, fig. 25.

Long. 28,8  $\mu$ ; lat. 36  $\mu$ ; lat. isthm. 8,4  $\mu$ .

Fatianoskaja. Enl. EHRENB. Microg. i norra Ural vid Mursinsk.

25. *S. margaritaceum* (EHRENB.) MENEGH.

Long. 24  $\mu$ ; lat. 26,4  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Fatianoskaja.

$\beta$  *subtile* n. var. Tab. V, fig. 26.

Semicellulæ a vertice visæ 5-radiatæ; radiis gracilioribus quam in form.  $\alpha$ , margine granulato-denticulato, apicem versus attenuatis, apice truncato vel levissime emarginato.

Long. 20,4  $\mu$ ; lat. 27,6  $\mu$ .

Tunguska.

$\beta$  *subtile* form. *ornata* Tab. V, fig. 27.

Form. a vertice visa 5-radiata, lateribus profunde rotundato-excavatis, radiis linearibus.

Long. 21,6  $\mu$ ; lat. 20,4  $\mu$ .

Tunguska.

26. *S. polymorphum* BRÉB.

WILLE Ferskv. Nov. Semlj. Tab. XIII, fig. 65 *a*.

Long. 37,2—40,8  $\mu$ ; lat. 36—38,4  $\mu$ ; lat. isthm. 14,4  $\mu$ .

»Gränsmärket».

$\beta$  *subgracile* WITTR.

Gotl. Öl. Sötv. Alg. p. 51.

Long. 28,8—33,6  $\mu$ ; lat. 39,6—43,2  $\mu$ ; lat. isthm. 8,6—9,6  $\mu$ .

Werscheninskoje, Dudinskoje.

27. *S. gracile* RALFS.

$\beta$  *nanum* Wille.

Bidr. Norg. Ferskv. p. 46. Tab. II, fig. 31.

Long. 21,6  $\mu$ ; lat. 26,4  $\mu$ ; diag. max. 31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .

Tunguska.

$\gamma$  *coronulatum* n. var. Tab. V, fig. 28.

Var. semicellulis a fronte visis dorso leviter convexo, prominentiis 4—6 emarginato-truncatis prædito; a vertice visis 4-radiatis, prominentiis ad basin processuum binis instructis.

Long. 36  $\mu$ ; lat. 43,2  $\mu$ ; diam. max. 55,2  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ .

Plachino.

28. (?) *S. Manfredtii* DELP. Tab. VI, fig. 32.

Long. 67,2  $\mu$ ; lat. 76,8—81,6  $\mu$ ; lat. isthm. 9—10  $\mu$ .

Werscheninskoje.

29. *S. Sebaldi* REINSCH.

$\beta$  *depauperatum* nov. var. Tab. VI, fig. 33.

Var. quinta parte latior quam longior. Semicellulæ a fronte visæ undique dentato-verruculosæ, verrucis medio in seriebus concentricis, verrucis radiorum in seriebus transversalibus dispositis, radiis subrectis, ventre minus inflato quam in form.  $\alpha$ ; a vertice visæ triangulares, lateribus subrectis vel leviter concavis, intra margines laterales seriebus 3 verrucarum instructæ, verrucis in seriebus duabus exterioribus 4, in serie intima 8.

Long. 72  $\mu$ ; lat. 90  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Dudinskoje.

30. *S. proboscideum* (BRÉB.) ARCH.

$\beta$  *altum* nov. var. Tab. VI, fig. 34.

Var. major tam longa quam lata. Semicellulæ a fronte visæ ventre valde inflato, dorso alte convexo, in medio truncato, margine dorsali aculeis firmis 2—3-fidis armato, radiis apice 3—5-cuspidatis, paullum incurvis, seriebus granulorum transversalibus ornatis; a vertice visæ triangulares, lateribus subrectis vel paullulo convexis, intra margines laterales spinis trifidis 4 in seriebus simplicibus, lateribus parallelis, dispositis.

Long. 76,8  $\mu$ ; lat. = long.; lat. isthm. 16,8  $\mu$ .

Tunguska.

31. *S. Pseudosebaldi* WILLE.

$\beta$  *bicorne* nov. var. Tab. VI, fig. 36.

Semicellulæ basi inflato granulis destituto, a vertice visæ circulares utroque polo in radium elongatum leviter curvatum granulato-asperum productæ, dorso spinis bifurcatis in seriebus 2 longitudinalibus ornato.

Long. semic. 20,4  $\mu$ ; lat. 67,2  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$  (?).

Tunguska.

32. *S. paradoxum* MEYEN.

$\beta$  *fusiforme* nov. var. Tab. VI, fig. 37.

Semicellulæ dorso 3-crenato leviter convexo, infra marginem dorsalem verrucis truncatis obsolete bidentatis ornatæ; a vertice visæ fusiformes inflatione mediana obtusangula, utroque polo in radium longum granulato-asperum apice trifurcatum producto.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 74,4  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .

Tunguska.

33. *S. tetracerum* (KÜTZ.) RALFS.

Long. sine rad. 8,2  $\mu$ ; long. c. rad. 24  $\mu$ .

Tunguska.

34. *S. Arachne* RALFS.

Long. 25,2  $\mu$ ; lat. cum rad. 46,8  $\mu$ ; lat. sine rad. 14,4  $\mu$ ;

long. rad. 12,2  $\mu$ ; lat. isthm. 8  $\mu$ .

Tunguska.

35. *S. spongiosum* BRÉB. Tab. VI, fig. 31.

Long. 45  $\mu$ ; lat. 41  $\mu$ .

»Gränsmärket».

36. *S. leptacanthum* NORDST.

Forma *9-gona*.

NORDST. Sydl. Norg. Desm. p. 32.

Diam. semic. 18—19,2  $\mu$ ; long. rad. 8,4—15,6  $\mu$ ; lat.

isthm. 9,6  $\mu$ .

Tunguska.

37. *S. monticulosum* BRÉB.

$\beta$  *bifarium* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. p. 31. Tab. I, fig. 14.

Long. 33,6—36  $\mu$ ; lat. c. proc. 38,4—44,4  $\mu$ ; lat. sine proc. 28,8—34,8  $\mu$ .

Werscheninskoje.



*γ rhomboideum* nov. var. Tab. VI, fig. 38.

Var. *semicellulis* a vertice visis subrhomboideis, utroque fine in processum, apice furcato-bifidum, producto, ad basin processuum aculeis binis instructis.

Long. 33,6  $\mu$ ; lat. 36  $\mu$ ; lat. isthm. 8,4  $\mu$ ; crass. 20,4  $\mu$ .  
Tunguska.

38. *S. geminatum* NORDST.

*β rotundatum* nov. var. Tab. VI, fig. 39.

Semicellulæ subellipticæ, angulis rotundatis (non truncatis, ut in forma  $\alpha$ ), aculeis singulis, apice bifidis præditis; a vertice visæ triangulares, angulis in aculeum bifidum productis, ad angulos utrinque aculeis geminis ornatae. In semicellula formæ triangularis aculei 12 simplices et aculei 3 bifidi adsunt.

Long. 38,4  $\mu$ ; lat. sine acul. 31,2  $\mu$ ; lat. isthm. 10,8  $\mu$ ; long. acul. 9,6—12  $\mu$ ; lat. acul. ad bas. 3  $\mu$ .

Tunguska.

39. *S. oxyacanthum* ARCHER.

\* *sibiricum* nov. subsp. Tab. VI, fig. 40.

*S. mediocre*, granulato-asperum, granulis in series transversas ordinatis; semicellulæ ventre inflato, dorso leviter convexo, in dorso et paullum infra dorsum prominentiis 6 acute subulatis ornatae, radiis rectis, longe productis, apice trifidis, gracilioribus quam in forma  $\alpha$ ; a vertice visæ 3-radiatae, radiis elongatis apice trifidis, nonnumquam verrucis binis parvis ad basin angulorum præditis.

Long. sine acul. 31,2  $\mu$ ; lat. c. rad. 36  $\mu$ ; lat. isthm. 8,4  $\mu$ .

Fatianoskaja.

Forma *radiis longioribus*, dorso subrecto Tab. VI, fig. 41.

Long. sine acul. 26  $\mu$ ; lat. c. rad. 38,4  $\mu$ ; lat. isthm. 7,2  $\mu$ .

Tunguska.

40. *S. armigerum* BRÉB.

Long. s. proc. 38,4  $\mu$ ; lat. s. proc. 38,4  $\mu$ ; lat. c. proc. 60  $\mu$ .

Werscheninskoje.

41. *S. arcuatum* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. p. 36 Tab. I, fig. 18.

Long. 24  $\mu$ ; lat. s. acul. 25, lat. c. acul. 33,6  $\mu$ .

Tunguska.

42. *S. intricatum* DELP.

Desm. Subalp. 1878 p. 43 Tab. XI, fig. 10, 11, 14, 21.

Long. 31,2  $\mu$ ; lat. 26,4  $\mu$ .

Tunguska.

## VII. CYLINDROCYSTIS MENEGH.

1. *C. Brébissonii* MENEGH.

Funnen på snöfält på hafsisen vid Kap Vankarema enligt WITTRÖCK: Snöns och isens flora pag. 113.

## VIII. PENIUM (BRÉB.) DE BAR.

1. *P. margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB.

Long. 122,4  $\mu$ ; lat. max. 21,6  $\mu$ ; lat. min. 13,2  $\mu$ .

Fatianoskaja.

2. *P. Haynaldii* SCHAARSCHM.

MAGYAR. Desm. pag. 277 Tab. I, fig. 20.

$\beta$  *lineare* nov. var. Tab. VI, fig. 42.

Var. *semicellulis sublinearibus, apice truncato-rotundatis.*

Long. 220  $\mu$ ; lat. 19,2  $\mu$ .

3. *P. Clevei* LUND.

Long. 100,8  $\mu$ ; lat. 39,6  $\mu$ .

Fatianoskaja.

4. *P. (?) sp.*

NORDST. Desm. arct. p. 15 Tab. VI, fig. 2.

Long. 15,6  $\mu$ ; lat. 10,3  $\mu$ ; lat. isthm. 9,6  $\mu$ .

Tunguska.

5. *P. (?) sibiricum* nov. sp. Tab. VI, fig. 43.

Species cellulis perfecte cylindricis, diametro circiter 3-plo longioribus, utroque polo truncato-rotundatis; zygosporis

forma varia, angulosis, fere ut in *P. Mooreano* ARCHER et in *Mougeotia calcarea* WITTR. sed angulis acutioribus. Massa chlorophyllacea . . . ?

Long. cell. copul. circ. 30  $\mu$ ; crass. 9,6  $\mu$ ; long. diam. max. zygosp. 21,6—26,4  $\mu$ ; long. later. zygosp. 24  $\mu$ .

Tunguska.

Då jag icke af denna art lyckats finna några vegetativa celler med chlorophyll-innehåll, så är det mig omöjligt, att med visshet föra densamma till något bestämdt slägte. Att döma af zygosporernas beskaffenhet torde arten vara ny, ty — så vidt jag har mig bekant — finnes icke någon *Penium*- eller *Cylindrocystis*-art beskrifven med zygosporernas ändrar utlöpande i så hvassa spetsar som hos denna.

#### IX. PLEUROTÆNIUM NÄGL.

1. *Pl. Ehrenbergii* (RALFS.).

Long. 410—432  $\mu$ ; lat. 21,6—23,4  $\mu$ .

Fatiansokaja, Plachino.

Enl. EHRENB. Microg. i norra Ural vid Bogoslawsk, i mellersta vid Pyschminsk, i södra vid Kyschtym samt i vestra Sibirien på barabinska steppen vid ubinska sjön.

2. *Pl. truncatum* (BRÉB.) NÄG.

Form. *gracilior* RICHTER.

WITTR. et NORDST. Alg. exsicc. N:o 476.

Long. 287—396  $\mu$ ; lat. 33,6—39,6  $\mu$ ; lat. apic. 16,8—21,6  $\mu$ .

Asinova, Plachino, Werscheninskoje.

$\beta$  *crassum* nov. var. Tab. VI, fig. 44.

Long. semicell. 118—162  $\mu$ ; lat. max. 60—70  $\mu$ .

Werscheninskoje.

#### X. CLOSTERIUM NITZSCH.

1. *Cl. didymotocum* CORDA.

Long. 216  $\mu$ ; lat. 27  $\mu$ .

Dudinskoje.

2. *Cl. striolatum* EHRENB.  
 Long. 306  $\mu$ ; lat. 32,4  $\mu$ .  
 Fatianoskaja. Enl. EHRENB. Microg. i norra Ural vid  
 Werchoturie.
3. *Cl. intermedium* RALFS.  
 Long. 336—462  $\mu$ ; lat. 28—32,2  $\mu$ .  
 Asinova.
4. *Cl. costatum* CORDA.  
 Long. 252  $\mu$ ; lat. 38,4  $\mu$ .  
 Fatianoskaja.
5. *Cl. Lunula* (MÜLL.) NITZSCH.  
 Long. 210—260  $\mu$ ; lat. 38—48  $\mu$ .  
 »Gränsmärket». Enl. EHRENB. Microg. i mellersta Ural  
 vid Schartasch-sjön samt i Sibirien på barabinska steppen  
 vid ubinska sjön och vid Barnaul.
6. *Cl. acerosum* EHRENB.  
 Enl. EHRENB. Microg. funnen i södra Ural vid Ilinskoja.
7. *Cl. turgidum* EHRENB.  
 Long. 616  $\mu$ ; lat. 56—70  $\mu$ .  
 Fatianoskaja.
8. *Cl. Pritchardianum* ARCH.  
 Form. *tenuior et brevior* RAB.  
 Fl. Eur. Alg. sect. III, p. 129.  
 Long. 360  $\mu$ ; lat. 28,4  $\mu$ .  
 Dudinskoje.
9. *Cl. strigosum* BRÉB.  
 Long. 360  $\mu$ ; lat. 16,8  $\mu$ .  
 Dudinskoje.
10. *Cl. moniliferum* (BORY.) EHRENB.  
 Long. 220—250  $\mu$ ; lat. 32—36  $\mu$ .  
 Dudinskoje.

11. *Cl. Dianæ* EHRENB.  
 Long. 124,8—144  $\mu$ ; lat. 14,4  $\mu$ .  
 Fatianoskaja.
12. *Cl. parvulum* NÄGL.  
 Long. 64,8—93,6  $\mu$ ; lat. 10,8—12  $\mu$ .  
 Asinova; Plachino.
13. *Cl. rostratum* EHRENB.  
 Long. 316,8—432  $\mu$ ; lat. 16,8—18  $\mu$ .  
 Asinova, Dudinskoje.
14. ? *Cl. sp.* Tab. VI, fig. 46.  
 Long. semicell. 52,8—54—72  $\mu$ ; lat. max. 21,6—22,8  $\mu$ ;  
 lat. min. circ. 13  $\mu$ .  
 Fatianoskaja.

#### XI. GONATOZYGON DE BAR.

1. *G. monotænium* DE BAR.  
 Tunguska.
2. *G. Kjellmani* WILLE.  
 Ferskv. Alg. fra Nov. Semlj. p. 59. Tab. XIV, fig. 78.  
 Long. 61,2  $\mu$ ; lat. 7,2  $\mu$ .  
 Dudinskoje.

#### XII. SPONDYLIOSIUM BRÉB.

1. *Sp. pulchellum* ARCH.  
 Fatianoskaja, Tunguska.

#### XIII. BAMBUSINA KÜTZ.

1. *B. Brebissonii* KÜTZ.  
 Antsiferova, Tunguska.

#### XIV. HYALOTHECA KÜTZ.

1. *H. dissiliens* (SMITH) BRÉB.  
 Asinova.

2. *H. mucosa* (DILLW.) EHRENB.

Fatianoskaja.

## XV. DESMIDIUM AG.

1. *D. Swartzii* AG.

Tunguska. Enl. EHRENB. Microg. i mellersta Ural vid Pyschminsk.

2. *D. quadratum* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. p. 49. Tab. I, fig. 24.

Long. cell. 16,2—21,6  $\mu$ ; lat. 19,2—24  $\mu$ ; lat. apic. 9,6—12  $\mu$ .

Tunguska.

## Fam. ZYGNEMEÆ (MENEH.) DE BAR.

## I. SPIROGYRA LINK.

1. *S. tenuissima* (HASS.) KÜTZ.

Fatianoskaja.

2. *S. sp.*

»Gränsmärket».

## II. ZYGNEMA (AG.) DE BAR.

1. *Z. sp.*

»Gränsmärket», Werscheninskoje.

## Ordo CONFERVACEÆ WILLE.

## Fam. CONFERVEÆ (AG.).

## I. CONFERVA (L.) WILLE.

1. *C. stagnorum* KÜTZ.

»Gränsmärket».

2. *C. umæna* KÜTZ.Crass. fil. 21,6  $\mu$ .

Tunguska.

3. *C. sp.*

»Gränsmärket», Dudinskoje.

Ordo OEDOGONIACEÆ WITTR.

Fam. OEDOGONIEÆ DE BAR.

I. OEDOGONIUM LINK.

1. *Oe. acrósporum* DE BAR.

Form. *connectens* WITTR.

WITTR. et NORDST. Alg. exsicc. N:o 401.

Crass. cell. veget. plant. femin. 21,6  $\mu$ ; altit. 40,8  $\mu$ ;  
 crass. oogon. 43,2—45,6  $\mu$ ; altit. oogon. 60—62,4  $\mu$ ;  
 crass. membr. oogon. et oospor. 3,6  $\mu$ ; costæ oosporarum  
 circ. 25.

Tunguska.

2. ? *Oe. macrandrium* WITTR.

Crass. cell. veget. 9,6  $\mu$ ; altit. cell. veget. 37,2  $\mu$ .

» oogon. 34,8  $\mu$ ; » oogon 33,6—36  $\mu$ .

» stip. nann. 8,4  $\mu$ ; », stip. nann. 20,4  $\mu$ .

Oospor...?

»Gränsmärket».

3. *Oe. undulatum* (BRÉB.) AL. BR.

Tunguska.

4. *Oe. Upsaliense* WITTR.

»Gränsmärket».

5. *Oe. minus* WITTR.

Tunguska.

6. *Oe. sp.*

Några få oogonier med inneliggande oosporer, sannolikt tillhörande någon ännu icke beskrifven art, förekommo i kollekten från Tunguska. Jag har afbildat dem på Tab. VI, fig. 45.

Long. oogon. 26,4—30  $\mu$ ; lat. oogon. 30—34,8  $\mu$ ; diam. oospor. 22,8  $\mu$ .

## II. BULBOCHÆTE AG.

1. *B. Brebissonii* KÜTZ.  
Plachino, Tunguska.
2. *B. sp.*  
Tunguska.

## Fam. COLEOCHÆTEÆ NÄGL.

## I. COLEOCHÆTE NÄGL.

1. *C. orbicularis* PRINGSH.  
»Gränsmärket».
  2. *C. sp.* (*C. scutata?*).  
Werscheninskoje.
-



Explicatio figurarum.

TAB. V.

- Fig. 1. Polyedrium Gigas WITTR.  $\beta$  granulatum n. var. ( $270/1$ ).  
 » 2. Euastrum sibiricum n. sp. ( $500/1$ ).  
 » 3. Cosmarium Hammeri REINSCH  $\beta$  subangustatum n. var. ( $400/1$ ).  
 » 4. C. taxichondrum LUND.  $\beta$  subundatum n. var. ( $400/1$ ).  
 » 5. C. crassipelle n. sp. ( $500/1$ ).  
 » 6. C. pseudobiremum n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 7. C. Phaseolus BRÉB.  $\gamma$  achondrum n. var. ( $400/1$ ).  
 » 8. C. Regnellii WILLE f. minor ( $400/1$ ).  
 » 9. C. striatum n. sp. ( $500/1$ ).  
 » 10. ? C. venustum (BRÉB.) RAB. f. minor WILLE ( $500/1$ ).  
 » 11. C. tetragonum NÄG.  $\beta$  intermedium n. var. ( $500/1$ ).  
 » 12. C. crenatum RALFS f. tricrenata ( $400/1$ ).  
 » 13. C. jenisejense n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 14. C. Novæ Semliæ WILLE  $\beta$  sibiricum n. var. ( $400/1$ ).  
 » 15. C. Arnellii n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 16. Arthrodesmus hexagonus n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 17. » » form. ( $400/1$ ).  
 » 18. Xanthidium antilopaeum (BRÉB.) KÜTZ. cum parasiticis ( $185/1$ ).  
 » 19. Staurastrum Bieneanum RABENH.  $\gamma$  connectens n. var. ( $400/1$ ).  
 » 20. S. pygmæum (BRÉB.) WITTR.  $\beta$  subglabrum n. var. ( $400/1$ ).  
 » 21. S. Arnellii n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 22. S. tunguscanum n. sp. ( $400/1$ ).  
 » 23. S. papillosum KIRCHN. ( $400/1$ ).  
 » 24. S. cuneatum n. sp. ( $500/1$ ).  
 » 25. S. hexacerum (EHRENB.) WITTR. f. 4-gona ( $400/1$ ).  
 » 26. S. margaritaceum (EHRENB.) MENEGH.  $\beta$  subtile n. var. ( $400/1$ ).  
 » 27. S. » » » f. ornata ( $400/1$ ).  
 » 28. S. gracile RALFS. var. coronulata n. var. ( $400/1$ ).  
 » 29. S. gracile RALFS. var. tenuissima n. var. ( $500/1$ ).  
 » 30. S. brevispinum BRÉB. form. ( $400/1$ ).

TAB. VI.

- » 31. Staurastrum spongiosum BRÉB. ( $400/1$ ).  
 » 32. ? S. Manfeldtii DELP. ( $270/1$ ).  
 » 33. S. Sebaldi REINSCH  $\beta$  depauperatum n. var. ( $270/1$ ).  
 » 34. S. proboscideum (BRÉB.) ARCH.  $\beta$  altum n. var. ( $270/1$ ).

- Fig. 35. ? *S. erasum* BRÉB. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 36. *S. Pseudosebaldi* WILLE  $\beta$  *bicornis* n. var. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 37. *S. paradoxum* MEYEN  $\beta$  *fusiforme* n. var. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 38. *S. monticulosum* BRÉB.  $\gamma$  *rhomboideum* n. var. ( $^{500}/_1$ ).  
 » 39. *S. geminatum* NORDST.  $\beta$  *rotundatum* n. var. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 40. *S. oxyacanthum* ARCHER \* *sibiricum* n. subsp. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 41. *S.* " " " form. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 42. *Penium* Haynaldii SCHAARSCHM.  $\beta$  *lineare* n. var. ( $^{270}/_1$ ).  
 » 43. *P.* (?) *sibiricum* n. sp. *a*, *b* ( $^{500}/_1$ ); *c*, *d* ( $^{400}/_1$ ).  
 » 44. *Pleurotænium truncatum* (BRÉB.) NÄG.  $\beta$  *crassum* n. var. ( $^{400}/_1$ ).  
 » 45. *Oedogonium* sp. ( $^{270}/_1$ ).  
 » 46. *Closterium* (?) sp. ( $^{400}/_1$ ).

*a*, *a'* Cellula vel semicellula a fronte visa.

*b* " " " " latere "

*c* " " " " vertice "

# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

---

Årg. 42. .... 1885. .... № 3.

---

Onsdagen den 11 Mars.

---

Berättelser hade blifvit afgifna af Lektorn L. M. NEUMAN\* och Läroverkskollega Dr G. TISELIUS, hvilka båda med understöd af Akademien under sistlidne sommar utfört vetenskapliga forskningsresor, den förre för studium af ormbunkar och andra kritiska kärlväxter i Norrland, den senare för undersökningar öfver växtsläktet Potamogeton i Jemtland och Medelpad.

Hr GYLDÉN redogjorde för en vid föregående sammankomst inlemnad uppsats af Dr A. SHDANOW om den Faye-Möllerska kometens intermediära bana, då densamma 1841 var i planeten Jupiters närhet.

Hr MITTAG-LEFFLER föredrog en uppsats af Biblioteks-amanuensen G. ENESTRÖM: »Anteckningar om matematikern PETRUS DE DACIA och hans skrifter»\*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande insända afhandlingar: 1:o) »LINNÉS lära om i naturen bestämda och bestående arter hos växterna, efter LINNÉS skrifter framställd och med DARWINS åsigt jämförd», af Hr J. G. AGARDH (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Desmidieer, samlade af S. BERGGREN under NORDENSKIÖLD'ska expeditionen till Grönland år 1870», af O. NORDSTEDT\*.

Genom anställda val kallades till inländsk ledamot af Akademien Intendenten vid Naturhistoriska Riksmuseum Professorn ALFRED GABRIEL NATHORST, och till utländsk ledamot Pro-

fessorn i geologi och petrografi vid Universitetet i Heidelberg  
Dr HERMAN ROSENBUSCH.

Den FERNER'ska belöningen beslöt Akademien tilldela studeranden vid Stockholms Högskola E. PHRAGMÉN för hans i Öfversigten införda uppsatser: »Om konvergensområdet hos potensserier af två variabler», samt »En ny sats inom teorien för punktmängder».

Med årsräntan å LINDBOM'ska donationen skulle bekostas två exemplar i guld af Akademiens minnespenning öfver Professor J. C. WILCKE, hvilka exemplar skulle öfverlemnas såsom belöningar, det ena åt Docenten vid Upsala universitet S. ARRHENIUS för en i Bihanget till Akad:s Handlingar införd afhandling om den galvaniska ledningsförmågan hos mycket utspädda vattenlösningar samt grunderna för en kemisk teori för elektrolyters lösning, och det andra exemplaret åt Docenten vid samma universitet C. A. MEBIUS för en i Öfversigten offentliggjord afhandling: »Experimentel undersökning öfver elektriska induktions- och disjunktions-strömmar».

Den FLORMAN'ska belöningen beslöt Akademien skulle i två lika hälfter tilldelas dels studeranden vid Stockholms Högskola CHARLOTTE WESTLING för en i Bihanget till Akad:s Handlingar offentliggjord afhandling: »Beiträge zur Kenntniss des periferischen Nervensystems», och dels studeranden vid samma Högskola ALBERTINA CARLSON för en äfven i Bihanget införd afhandling: »Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Schwimmvögel».

För undersökningar af Sveriges naturförhållanden beslöt Akademien utdela följande reseunderstöd:

åt Professorn A. G. NATHORST 250 kronor för att i södra Sverige anställa undersökningar öfver sjönötens (*Trapa natans*) forna utbredning;

åt Lektorn A. L. GRÖNVALL 150 kronor för att studera Skånes mossflora;

åt Filos. Kandidaten A. APPELLÖF 200 kronor för att i Bohuslän idka studier öfver Gastropodernas anatomi;

åt Filos. Kandidaten C. J. JOHANSSON 250 kronor för undersökning af parasitsvampar och pyrenomyceter inom Jemtlands fjelltrakter;

åt Filos. Licentiaten A. WIRÉN 200 kronor för att i Bohuslän studera de marina annelidernas anatomi och histologi.

Det statsanslag, som är stäldt till Akademiens förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran, skulle i lika lotter tilldelas matematiske och fysiske instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Följande skänker anmäldes

#### **Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 7 band.

*Från Sveriges Geologiska Undersökning.*

Kartblad med beskrifningar, Ser. Aa: 88, 91; Ab: 10; Ba: 4.  
Afhandlingar, N:o 61—63, 64: text & karta, 66.

*Från K. Universitet i Kristiania.*

Norsk Bogfortegnelse, 1883.

*Från Société Géologique i Bruxelles.*

Annales, T. 11.

*Från R. Geographical Society i London.*

Proceedings, Vol. 6: 1—12.

*Från Geological Society i London.*

Journal, N:o 161.

*Från Linnean Society i Sydney.*

Proceedings, Vol. 9: 3.

*Från Académie des Sciences i Paris.*

Comptes rendus des séances, T. 98: 1—26; 99: 1—26.

*Från Société Botanique i Paris.*

- Bulletin, T. 28: Comptes rendus, 6, 6b; Revue bibliogr. E; Session  
extraord.  
» T. 29: » » 1—6; » » A—E; »  
» T. 30: » » 1—4; » » A—D.

*Från R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere i Milano.*

- Memorie. Classe di scienze matematiche, Vol. 15: 2—3.  
» » » lettere, &c., Vol. 15: 2; 16: 1—2.  
Rendiconti (2), Vol. 16.

*Från R. Osservatorio di Brera i Milano.*

- Pubblicazioni, N:o 25—26.

*Från R. Accademia di Scienze etc. i Palermo.*

- Atti, Vol. 8.

*Från Genootschap Natura Artis Magistra i Amsterdam.*

- Bijdragen tot de Dierkunde, Aft. 11.

*Från K. Botaniska Trädgården i S:t Petersburg.*

- Acta, T. 8: 3; 9: 1.

*Från Societas Entomologica Rossica i S:t Petersburg.*

- Horæ, T. 18.

*Från Naturforscher-Gesellschaft i Dorpat.*

- Archiv, Bd. 9: 5.  
Sitzungsberichte, Bd. 6: 3.

*Från Naturforscher-Verein i Riga.*

- Korrespondenzblatt, 27.

*Från Société de Physique & d'Histoire Naturelle i Genève.*

- Mémoires, T. 28: 2.

*Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.*

- Zeitschrift, Bd. 36: 2—3.

*Från Physikalische Gesellschaft i Berlin.*

- Die Fortschritte der Physik, Jahrg. 34: 1—3.

(Forts. å sid. 14.)

Desmidieer samlade af Sv. BERGGREN under NORDEN-  
SKIÖLD'ska expeditionen till Grönland 1870.

Bestämda af O. NORDSTEDT.

Taf. VII.

[Meddeladt den 11 Mars 1885.]

Materialet, som blifvit undersökt, var taget på följande ställen: Rittenbenk, Godhavn, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak och Jakobshavn; vanligen var det endast en flaska från hvardera stället.

Redan år 1873 verkstälde jag de flesta bestämningarne, som jag dock sedan granskat. Åtskilliga arter urskilde jag då som nya, hvilka sedan hafva blifvit publicerade af mig och andra dels från Spetsbergen och dels från andra trakter.

**DESMIDIEÆ.**

I. CYLINDROCYSTIS MENEGH.

1. *C. Brebissonii* MENEGH. Rittenbenk, Illartlek, Kikertak, Tessiursarsoak, Jakobshavn. Endast sterila celler af mig sedda.

II. PENIUM BRÉB.

1. *P. Navicula* BRÉB. Sarpiursak.
2. *P. margaritaceum* BRÉB. Sarpiursak, Tessiursarsoak.

3. *P. curtum* BRÉB. f. *major* (cfr. NORDST. Desm. Spetsb. in Vet.-Akad. Öfvers. 1872, N:o 6 p. 23). Illartlek, Kikertak, Tessiursarsoak, Jakobshavn;  
f. *minor* (l. c.) Kikertak, Tessiursarsoak.

### III. CLOSTERIUM NITZSCH.

1. *C. striolatum* EHRENB. Godhavn, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
2. *C. costatum* CORD. f. *plicis circ. 10*, latere ventrale paullum tumido, long. 285—400  $\mu$ , lat. 60—66  $\mu$ .  
Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
3. *C. juncidum* RALFS Brit. Desm.  $\alpha$  et  $\beta$ . Illartlek, Kikertak, Sarpiursak, Tessiursarsoak.
4. *C. Dianæ* EHRENB. Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
5. *C. Jenneri* RALFS. Sarpiursak.
6. *C. rostratum* EHRENB. Jakobshavn.
7. *C. Kützingii* BRÉB. Pakitsok, Sarpiursak.
8. *C. acutum* BRÉB. Rittenbenk.

### IV. PLEUROTÆNIUM NÄG.

1. *P. Trabecula* (EHRENB.) NÄG.  $\beta$  *crassum* WITTR. Sarpiursak.
2. *P. truncatum* (BRÉB.) NÄG. Pakitsok, Sarpiursak.

### V. HYALOTHECA KÜTZ.

1. *H. dissiliens* (SMITH) BRÉB.  $\beta$  *bidentula* NORDST. Rittenbenk, Godhavn, Pakitsok, Jakobshavn.  
 $\gamma$  *tridentula* NORDST. Sarpiursak.

### VI. DESMIDIUM (AG.) DE BAR.

1. *D. Swartzii* AG. Illartlek, Pakitsok, Sarpiursak, Jakobshavn.

### VII. GONATOZYGON DE BAR.

1. *G. monotænium* DE BAR. Rittenbenk, Pakitsok.



## VIII. COSMARIUM (CORDA) RALFS.

A. Subgen. *Cosmarium* LUNDELL.

1. *C. punctulatum* BRÉB. f. *spetsbergensis* NORDST. Rittenbenk, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Jakobshavn.  
 $\beta$  *triquetrum* NORDST. Rittenbenk, Sarpiursak, Jakobshavn.
2. *C. tetraophthalmum* BRÉB.  $\beta$  *Lundellii* WITTR. Long. 74—78  $\mu$ , lat. 60—63  $\mu$ . Sarpiursak.
3. *C. cyclicum* LUND. \* *arcticum* NORDST. Rittenbenk, Godhavn, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
4. *C. holmiense* LUND.  $\alpha$ . Jakobshavn;  
 $\beta$  *integrum* LUND. Godhavn, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak.
5. *C. Hammeri* REINSCH ex parte (Gen. et spec. nov. in Act. Senckenb. vol. VI, 1867, pag. 7, tab. III. B. fig. 1, 2, 3, 5. Cfr. REINSCH Fresh Water Algæ from the Cape of Good Hope in Journ. Linn. Soc. Vol. XVI, 1877, pag. 240. — *Cosm. homaloderium* NORDST. Desm. Arct. in Vet.-Ak. Förh. 1875 p. 18, tab. VI, fig. 4).  
 Jakobshavn.
6. *C. quadratum* RALFS. Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak.
7. *C. anceps* LUND. Jakobshavn.
8. *C. granatum* BRÉB. f. ad formam alatam J. P. JACOBSEN (Aperc. syst. et cr. s. l. Desmid. du Danemark in Journ. d. Botan. 1874 pag. 199 tab. VIII fig. 24) valde accedens. Long. 33  $\mu$ , lat. 23  $\mu$ , cr. 12  $\mu$ . — Tab. VII fig. 1.  
 Godhavn, Pakitsok, Sarpiursak.
9. *C. pseudoprotuberans* KIRCHN.  $\beta$  *trigonum* nov. var. Semi-cellulæ a vertice visæ trigonæ lateribus levissime retusæ. Long. 29  $\mu$ , lat. 26—28  $\mu$ . — Tab. VII fig. 2.  
 Illartlek, Pakitsok, Sarpiursak.

En till denna trekantiga form motsvarande elliptisk är den af mig i Desmid. Spetsberg. (l. cit.) pag. 29 uppställda

Forma major — —. För jämförelses skull meddelas här en afbildning af denna sistnämnda. Tab. VII fig. 3.

Huruvida *C. pseudoprotuberans* WILLE (Bidr. t. k. o. Norges Ferskvandsalg., in Christiania Vid. Selsk. Forh. 1880 n:o 11 pag. 33, tab. I, fig. 18) bör räknas till KIRCHNERS art (Kryptog.-Flör. v. Schles. Algen. p. 150) eller ej, anser jag tvifvelaktigt. KIRCHNER säger näml. (l. c.): »Unterscheidet sich von *C. protuberans* LUNDELL, dem es auf der Vorderansicht sehr ähnlich ist, hauptsächlich durch den Mangel der seitlichen Anschwellungen, ferner durch die glatte Zellhaut und bedeutendere Grösse.» Och då nu WILLES form har en »tumore triundulato», som dock är bred och föga framstående, och en mycket fint punkterad membran (hvarpå jag ej lägger någon synnerlig vikt) samt är något mindre än KIRCHNERS form, så synes WILLES forma minor snarare böra föras som en forma major till *C. protuberans* LUND., som har en »tumore granulato-punctato».

10. *C. tetragonum* NÄG. forma LUND. Desmid. suc. p. 42. Jakobshavn.
11. *C. subrenatum* HANTZSCH. Sarpiursak.
12. *C. crenatum* RALFS. Rittenbenk, Godhavn, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak.
13. *C. Blyttii* WILLE. Forma. Tab. VII fig. 4.  
Long. 20  $\mu$ , lat. 18  $\mu$ , crass. 11  $\mu$ , lat. isthm. 5,5  $\mu$ .  
Sarpiursak.

En liten skilnad tyckes finnas mellan den grönländska och norska formen i antalet eller läget af de små knölarne, men då jag endast sett ett fåtal ex., kan jag ej veta, om denna olikhet är konstant.

14. *C. nasutum* NORDST. c. f. granulata. Rittenbenk, Godhavn, Illartlek, Kikertak, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
15. *C. Phaseolus* BRÉB.  $\beta$  *elevatum* NORDST. Sarpiursak.

16. *C. costatum* NORDST. Godhavn, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
17. *C. hexalobum* NORDST. Rittenbenk, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak.
18. *C. hexastichum* LUND. *semicellulis tumore basali orbiculari ut in C. quadrifario* LUND. *ornatis.* Sarpiursak.
19. *C. orbiculatum* RALFS. Illartlek, Sarpiursak.
20. *C. globosum* BULNH. \**subarctoum* LAGERH. (WITTR. et NORDST. Alg. aq. dulc. exs. fasc. 12 nr 567) Tab. VII fig. 5.  
 Long. 15—16  $\mu$ , lat. 12—14  $\mu$ , crass. 9—10  $\mu$ , lat. isthm. 9—10  $\mu$ . Membrana luteola.  
 Godhavn, Pakitsok, Sarpiursak, Jakobshavn.
21. *C. arctoum* NORDST.  $\beta$  *trigonum* NORDST. Membrana luteola. (Desm. arct. l. c. tab. VII. f. 24 a et b.)  
 Godhavn, Illartlek, Kikertak, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.

Det synes mig tvifvelaktigt, om denna trekantiga form bör föras till *C. arctoum* eller till föregående underart, *subarctoum*, och om icke denna sistnämnda står närmare *C. arctoum* (eller till och med *pseudarctoum* NORDST.) än *C. globosum*.

B. Subgen. *Pleurotæniopsis* LUND.

22. *C. Cucumis* RALFS f. *major*. Long. 79—102  $\mu$ , lat. 46—56  $\mu$ , crass. 38  $\mu$ , lat. isthm. 31—38  $\mu$ .  
 Illartlek, Sarpiursak, Tessiursarsoak.

#### IX. EUASTRUM (EHRENB.) RALFS.

1. *E. ansatum* RALFS. Godhavn, Illartlek, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.
2. *E. crassicolle* LUND.  $\beta$  *dentiferum* NORDST. Sarpiursak.
3. *E. rostratum* RALFS. Sarpiursak, Jakobshavn.
4. *E. binale* RALFS \**dissimile* NORDST. Sarpiursak, Jakobshavn.
5. *E. oblongum* (GREV.) RALFS f. *scrobiculata*. Tessiursarsoak.

## X. MICRASTERIAS AG.

1. *M. angulosa* HANTZSCH. Long. 210  $\mu$ , lat. 190  $\mu$ . Jakobshavn.

## XI. STAURASTRUM (MEYEN) RALFS.

1. *S. dejectum* BRÉB.  $\beta$  *Debaryanum* (JACOBS.) NORDST. Long. = lat. = 27  $\mu$ . Sarpiursak.
2. *S. pachyrhynchium* NORDST. f. *trigona*. Sarpiursak.
3. *S. insigne* LUND. f. *pentagona paullo major quam forma suecica*. Long. 33  $\mu$ , lat. 26  $\mu$ , lat. isthm. 13  $\mu$ .  
Illartlek, Pakitsok, Sarpiursak.
4. *S. minutissimum* REINSCH f. *tetragona*. Rittenbenk, Illartlek, Kikertak, Sarpiursak, Jakobshavn;  
f. *pentagona*. Illartlek.
5. *S. lanceolatum* ARCH. \* *perparvulum* NORDST. nov. subspec. Tab. VII fig. 6.

Forma incisura mediana fere rectangula, unde dorso semicellularum minus alto, late rotundato. Fortasse propria species. Long. = lat. 6,5  $\mu$ ; lat. isthm. 4  $\mu$ .

Illartlek.

Till St. commutatum (KÜTZ.) RAB. eller snarare till St. Avicula BRÉB. bör kanske ett ex. från Rittenbenk (på 1200 fots höjd öfver hafvet) räknas.

6. *S. dilatatum* EHRENB. f. *tetragona*, subalternans. Long. = lat. = 33  $\mu$ .  
Rittenbenk, Sarpiursak, Jakobshavn.
7. *S. pygmæum* BRÉB. WITTR. Rittenbenk, Illartlek, Kikertak, Pakitsok, Sarpiursak, Jakobshavn.
8. *S. punctulatum* BRÉB. f. *tetragona*. Long. 45  $\mu$ , lat. 36  $\mu$ .  
Rittenbenk, Sarpiursak.
9. *S. Meriani* REINSCH f. *hexagona*. Long. 30  $\mu$ , lat. 24  $\mu$ .  
Jakobshavn.
10. *S. Brébissonii* ARCH. f. *minor* (cfr NORDSTEDT Desm. Spetsb. l. c. p. 39). Long. 36—44  $\mu$ , lat. 30—42  $\mu$ , lat. isthm. 14—15  $\mu$ , long. spin. 4—6  $\mu$ .

Rittenbenk, Godhavn, Sarpiursak, Jakobshavn.

11. *S. saxonicum* BULNH. Godhavn, Kikertak, Sarpiursak.
12. *S. megalonotum* NORDST. forma processibus apice bifidis, ad *St. monticulosum*  $\beta$  bifarium valde accedens. Long. 46—50  $\mu$ , lat. 40—50  $\mu$  (crass. 46  $\mu$ ). Forma 3-4-göna. — Tab. VII fig. 7 et 8.

Pakitsok, Sarpiursak, Tessiursarsoak, Jakobshavn.

På flera ex. äro cellhalfvornas »hörn» försedda med 2 taggar, ungef. som hos *St. monticulosum*, hvilken den då rätt mycket liknar; men detta beror sannolikt på att taggarna i sjelfva ändan blifvit afbrutna. Öfriga olikheter mellan den spetsbergska och grönländska formen, såsom att den förres små taggar på ytan oftare äro reducerade till små gryn, äro ej tillräckliga att man endast på dem kan skilja båda formerna som arter. Framtida undersökningar af rikare material af såväl *St. monticulosum* som *St. megalonotum*, än som nu stått mig till buds, få afgöra, huru alla hithörande former naturligen böra grupperas.

13. *S. Griffithianum* NÄG. f. tetragona. Pakitsok, Jakobshavn (lik den från Hildal i Norge).
14. *S. oxyacanthum* ARCH.  $\beta$  *polyacanthum* NORDST. nov. var. Tab. VII fig. 9.

Paullo major quam forma  $\alpha$ , differt radiis paullo gracilibus et paullo longioribus, aculeis dorsalibus pluribus, non tantum marginälibus. Long. sin. acul. 41  $\mu$ , lat. 59  $\mu$ , lat. isthm. 13  $\mu$ .

Pakitsok, Sarpiursak.

Då denna form i många hänseenden liknar *S. oxyacanthum* ARCH, har jag ansett mig kunna föra den dit, oaktadt den afviker från denna art just i den »vigtigaste» karakteren, nämligen taggarne. *S. ox.* har 2 större taggar på midten vid kanten af hvar sida, då cellhalfvan ses uppifrån; min var. har deremot flere något kortare taggar, samt andra längre in från kanten. Som taggarne alltid äro enkla kan

jag ej föra den till *St. aculeatum* el. *St. cyrtocerum*, hvilka båda arter den föröfrigt närmar sig.

### X. XANTHIDIUM EHRENB.

1. *X. fasciculatum* EHRENB. ( $\alpha$  EHRENB. Infus. pag. 148, tab. X, fig. 24 *b*)  $\beta$  *ornatum* NORDST. nov. var.

Forma tumore centrali granulato (in angulis inferioribus tumore nullo; membrana ut in  $\alpha$ , punctata).

Long. 66  $\mu$ , lat. 59  $\mu$ , crass. 40  $\mu$ . — Tab. VII fig. 10.

Pakitsok, Sarpiursak.

Genom sin granulerade centralupphöjning närmar sig denna form till *X. Brebissonii* RALFS, hvarför jag funnit nödigt att afbilda den.

---

Förutom ofvannämnda arter och former har jag sett åtskilliga andra, men endast i mer eller mindre ofullständigt tillstånd eller i ett fåtal ex., så att jag funnit lämpligast att icke omnämna dem.

---

**Explicatio iconum.**

<i>a, a'</i>	=	Cellula vel	semicellula	a fronte	visa.
<i>b</i>	=	»	»	»	» vertice »
<i>c</i>	=	»	»	»	» latere »
<i>d</i>	=	»	»	»	» basi »

TAB. VII.

- Fig. 1. *Cosmarium granatum* BRÉB. ad f. alatum JACOBS. accedens  
(<sup>400</sup>/<sub>1</sub>).
- » 2. *C. pseudoprotuberans* KIRCHN.  $\beta$  *trigonum* NORDST. (<sup>410</sup>/<sub>1</sub>).
- » 3. *C. pseudoprotuberans*  $\alpha$  e Spitsbergia (<sup>410</sup>/<sub>1</sub>).
- » 4. *C. Blyttii* WILLE f. (<sup>570</sup>/<sub>1</sub>).
- » 5. *C. globosum* BULNH. \* *subarctoum* LAGERH. (<sup>570</sup>/<sub>1</sub>).
- » 6. *Staurastrum lanceolatum* ARCH. \* *perparvulum* NORDST. (<sup>580</sup>/<sub>1</sub>).
- » 7. *S. megalonotum* NORDST. forma (<sup>570</sup>/<sub>1</sub>).
- » 8. *S.* » » (<sup>400</sup>/<sub>1</sub>).
- » 9. *S. oxyacanthum* ARCH.  $\beta$  *polyacanthum* NORDST. (<sup>570</sup>/<sub>1</sub>).
- » 10. *Xanthidium fasciculatum* EHRENB.  $\beta$  *ornatum* NORDST. (<sup>400</sup>/<sub>1</sub>).
-

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 4.)

*Från Naturforschende Gesellschaft i Danzig.*

Schriften, Bd. 5: 4.

*Från K. Universitetet i Greifswald.*

Akademiskt tryck år 1884, 60 st.

*Från Verein der Freunde der Naturwissenschaften in Mecklenburg  
i Güstrow.*

Archiv, Jahrg. 38.

*Från K. K. Akademie der Naturforscher i Halle.*

Nova acta, Vol. 42—46.

Leopoldina, H. 17—20.

*Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.*

Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 18: 2.

*Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.*

Jahrbuch, Bd. 34: 4.

Verhandlungen, 1884: 13—18.

*Från Verein für Naturkunde i Wiesbaden.*

Jahrbücher, Jahrg. 37.

*Från Society of Natural History i Cincinnati.*

Journal, Vol. 7: 1—4.

*Från Hrr P. A. Norstedt & Söner i Stockholm.*

Nordisk tidskrift, 1884: 1—8.

*Från Utgifvaren.*

Acta mathematica, 5: 2—4; 6: 1.

(Forts. å sid. 28.)



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1885. N:o 3.  
Stockholm.

## Anteckningar om matematikern PETRUS DE DACIA och hans skrifter.

Af GUSTAF ENESTRÖM.

[Meddeladt den 11 Mars 1885.]

Det är bekant att matematikens historia i Europa under medeltiden icke allenast icke har att uppvisa några väsentliga framsteg, utan till och med i vissa afseenden ådagalägger ett bestämdt tillbakaskridande i vetenskapligt hänseende. Få voro de män, som tillegnade sig en mera betydande del af de genom grekerna och senare genom araberna vunna resultaten, ännu färre de som sjelfve gjorde några nya upptäckter. Under sådana förhållanden kan det ej förundra oss, att de matematiska studierna i den skandinaviska Norden lemnat så godt som inga spår efter sig i matematikens allmänna historia. Det högsta man rimligtvis kunnat vänta är, dels att den matematiska undervisningen i Norden hållit sig tillnärmelsevis i jernhöjd med undervisningen utomlands, dels att derutöfver en eller annan skandinav kommit i tillfälle att inhämta den högre grad af matematisk bildning, som vid utlandets skolor och universitet meddelades. Men äfven denna förväntan synes icke af verkligheten vara motsvarad, ty att döma af de sparsamt tillgängliga uppgifterna har den matematiska undervisningen vid de nordiska domkyrkoskolorna inskränkt sig till de fyra räknesätten i hela tal och deras tillämpning på den kyrkliga tideräkningen; vid klosterskolor och stadsskolor åter synes matematiken alls icke

hafva ingått såsom undervisningsämne. Och de män hvilka ådagalagt prof på några härutöfver gående insigter äro lätt räknade. I Norge känner man blott den mångsidige lagmannen HAUKE ERLENDSSÖN, hvilken efterlemnade ett par uppsatser om algorismus och om cirkelns beräkning<sup>1)</sup>, kompulerade eller öfversatta från något samtida utländskt arbete. I Sverige finner man visserligen en eller annan man nämnd såsom skicklig matematiker men om måttet på desses kunskaper vet man alls intet. Först mot medeltidens slut möter oss ett par mera bestämda upplysningar; på 1480-talet<sup>2)</sup> afskref OLAUS JOHANNIS i Upsala en del af första boken i EUKLIDES' elementa<sup>3)</sup>, och ett par tre tiotal af år senare skref, eller kanske rättare kopierade, PEDER MÅNSSON i Rom tre små uppsatser om regula de tri, den geometriska kvadranten och jakobsstafven<sup>3)</sup>. För Danmark har det ej lyckats mig att finna några spår af dylika »högre» matematiska insigter; deremot kan detta land göra anspråk på att hafva fostrat den ende matematikern med europeiskt rykte, som under medeltiden utgått från Skandinavien, PETRUS DE DACIA.

Då uppgifterna om denne mans lif och verksamhet hittills inskränkt sig till några få notiser, af hvilka för öfrigt en del bevisligen berott på sammanblandning af två olika personer med

<sup>1)</sup> *Algorismus* finnes utgifven efter *Codex arnamagnæanus 544 qv.* i *Annaler för Nordisk Oldkyndighet och Historie* 1848, sid. 353—375 under titel: *Algorismus eller anviisning til at kjende og anvende de saakaldte arabiske Tal, efter Hr. HAUKE ERLENDSSÖNS Codex meddeelt og ledsaget med Oversættelse af P. A. MUNCK.* Uppsatsen om cirkelns beräkning är utgifven efter *Codex arnamagnæanus 415 qv.* i *Scriptores rerum Danicarum* Tom. II sid. 190—191.

<sup>2)</sup> ANNERSTEDT, *Upsala universitets historia.* I. Stockholm 1877. 8:o, sid. 37.

<sup>3)</sup> *Regule de tri, Instrumentum Euclidis, Bacutus Jacobi,* tre små uppsatser i ett samlingsband i Kongl. biblioteket i Stockholm. Detta samlingsband innehåller för öfrigt ett stort antal små uppsatser i alkemi, m. fl. ämnen, skrifna i Rom 1514—1522 af PEDER MÅNSSON. Uppsatsen om *Regule de tri* är utgifven af HULTMAN i *Tidskrift för Matematik och Fysik* III (1870), sid. 243—249. Att PEDER MÅNSSON blott afskrifvit dessa uppsatser synes framgå deraf att i kalkylerna flere siffror äro felaktiga, utan att resultatet deraf blifvit påverkad. En utförlig beskrifning öfver detta samlingsband, jemte fullständig innehållsförteckning finnes i [KLEMMING], *Ur en antecknares samlingar.* Stockholm 1868—1873. 4:o, sid. 152—158.

samma namn, så har jag ansett ej olämpligt att här sammanställa hvad jag af honom lyckats utspana; naturligtvis är det på förhand klart, att resultatet af mina forskningar måste vara af mera literärhistoriskt än rent matematiskt-historiskt intresse.

Den förste författare, hvilken veterligen omnämnt matematikern PETRUS DE DACIA är TRITHEMIUS, som i sin *Liber de scriptoribus ecclesiasticis*<sup>1)</sup> kallar honom »en bland de ryktbaraste af sin tids filosofer, matematiker och astronomer, utmärkt genom sitt snille och sin vältalighet, förfaren äfven i den heliga skrift och i grekiska språket». TRITHEMIUS tillägger ytterligare: »det berättas, att PETRUS DE DACIA författat flere arbeten i astronomi och matematik, hvilka äro ganska användbara vid den kyrkliga tideräkningen, och han har härigenom gjort sig väl förtjent af efterverldens hägkomst. Han lefde under kejsar Albrekts regering, omkring år 1300». Af hans många skrifter säger sig TRITHEMIUS känna endast tre: *De calculo seu computo*, *Calendarium* och *Tabulæ*<sup>2)</sup>.

Dessa uppgifter om PETRUS DE DACIA voro under ett par århundraden de enda kända, och återupprepades utan vidare af biografiska författare<sup>3)</sup>. Emellertid fick man sedermera genom BULÆI historia om universitetet i Paris<sup>4)</sup> veta, att en kanik

1) TRITHEMIUS, *Liber de scriptoribus ecclesiasticis*. Basileæ 1494. Fol., blad 76b, 77a.

2) Då det anförda stället hos TRITHEMIUS är den viktigaste källan för kändedomen om PETRUS DE DACIA, meddelar jag det här på originalspråket:

Petrus de Dacia: philosophus: calculator et astronomus inter omnes sui temporis excellentissimus atque celeberrimus: ingenio subtilis & clarus eloquio: divinarum scripturarum & græci sermonis non ignarus: Perfur multa in astronomia et arte calculatoria scripsisse opuscula quæ ad computum ecclesiasticum non inutilia judicantur: quibus nomen suum ad noticiam posteritatis destinavit. Sed pauca eorum ad noticiam meam pervenerunt:

De calculo seu computo:	li. j
Calendarium quoque	li. j
Et tabularum suarum	li. j

Cætera & si multa quæ composuit: ad me tamen non venerunt.

Claruit temporibus Alberti imperatoris: Anno dni Millesimo. CCC.

3) Se t. ex. GESNER: *Bibliotheca universalis*. Tiguri 1545. Fol., bl. 548b.

4) BULÆUS: *Historia universitatis Parisiensis*. T. 1—6. Parisiis 1655—1673. Fol.

från Ribe vid namn PETRUS DE DACIA år 1327 varit rektor vid denna högskola, samt genom ECHARDS och QUETIFS skrift om dominikanermunkarna<sup>1)</sup> erfarat, att en viss PETRUS DE DACIA, född i Visby, gjort sig bemärkt genom sina litterära förtjenster, och utan vidare kritik antogs nu af de fleste författare, att båda dessa uppgifter syftade på matematikern PETRUS DE DACIA<sup>2)</sup>. Emellertid märkte man vid närmare granskning, att kronologien lade väsentliga hinder i vägen för en identifiering af PETRUS Pariserrektorn och PETRUS dominikanermunken; derföre nöjde sig GRAM med att identifiera PETRUS matematikern och PETRUS Pariserrektorn, och denna åsigt har blifvit antagen af de fleste nyare författare<sup>3)</sup> särskildt af BUDINSZKY<sup>4)</sup>. Emellertid har i allmänhet såsom skäl härför anförts blott att PETRUS' DE DACIA kalendarium innehåller notiser rörande Parisiska förhållanden.

För en närmare utredning af frågan är det naturligtvis först och främst af vigt att afgöra, huruvida matematikern PE-

1) ECHARD et QUETIF: *Scriptores ordinum prædicatorum recensiti*. Parisiis 1719—1721. Fol.

2) Se t. ex. PONTOPPIDAN: *Gesta et vestigia danorum extra Daniam*. I. Lipsiæ & Hauniæ 1740, 8:o, sid. 381 och samme författares *Kirchen-Historie*. I. Copenhagen 1741. 4:o, sid. 522. — WORM: *Forsøg til et Lexicon over lærde Mænd, danske, norske og islandske* I. Helsingør 1771, 8:o, sid. 243. — ABRAHAMS: *Description des manuscrits français du moyen âge de la bibliothèque royale de Copenhague*. Copenhague 1844, 4:o, sid. 53. — LEMKE: *Visby stifts herdaminne*. Örebro 1868, 8:o, sid. 5—6. — Samma mening synes äfven, ehuru med någon tveksamhet, biträdas af FABRICIUS: *Bibliotheca latina mediæ et infimæ ætatis* (se uppl. Patavii 1754, 4:o, T. V, sid. 257) och efter honom af JÖSCHER: *Allgemeines Gelehrten-Lexicon*. III. Leipzig 1758, 4:o, sp. 1462. Anmärkas bör dock, att BULÆUS, anf. arb. IV, sid. 982 anser matematikern PETRUS DE DACIA vara en annan än Pariserrektorn.

3) Se GRAM: *Oratio de origine et statu rei literariæ in Dania et Norvegia* i *Dänische Bibliothec*. VII. Copenhagen 1745, 8:o, sid. 498, 506. — *Scriptores rerum Danicarum*. VI. Hauniæ 1786. Fol., sid. 260. — *Biographie universelle*. X. Paris 1813, 8:o, sid. 420—421. — SUHM: *Historie af Danmark*. XIII. Kjöbenhavn 1826, 4:o, sid. 177, 770. — PETERSEN: *Bidrag til den danske Litteraturs Historie*. I. Kjöbenhavn 1853, 8:o, sid. 82. — *Nouvelle biographie générale*. XII. Paris 1856, 8:o, sp. 754. — *Histoire littéraire de la France*. XXIV. Paris 1862, 4:o, sid. 325, 476.

4) BUDINSZKY: *Die Universität Paris und die Fremden an derselben im Mittelalter*. Berlin 1876, 8:o, sid. 223.

TRUS DE DACIA verkligen är identisk med någon af de tvenne ofvan anförda med samma namn. Att han ej är densamme som dominikanermunken PETRUS, hvilken skrifvit *vita Christinae Stambulensis*<sup>1)</sup>, torde vara temligen säkert, då denne dels ingestädes ens antydningssvis uppgifves varit matematiker, dels i framskriden ålder afled redan 1288<sup>2)</sup>, hvilket ej väl öfverensstämmer med TRITHEMII uppgift, att hans blomstringstid infallit omkring år 1300. Att deremot matematikern PETRUS DE DACIA tillhört universitetet i Paris synes ganska antagligt på grund deraf att, såsom redan ofvan blifvit nämndt, hans kalendarium innehåller anteckningar om Parisiska förhållanden, och vinner ännu större sannolikhet genom titeln å ett hans arbete, hvilket här nedan kommer att anföras, och som i en handskrift tillskrifves magister PETRUS DE DACIA *bonus compotista in villa Parisiensi*. Då härtill kommer, att hans lefnad till tiden sammanfaller med Pariserrektorns, men samtidigt ingen annan med detta namn veterligen funnits i Paris, så torde vi utan vidare, i likhet med föregående biografer, kunna antaga dessa två såsom identiska. Hvad vi sålunda känna om hans lefnadsförhållanden är emellertid det oakadt ganska ringa. BULÆUS vet om honom berätta blott att han var canonicus från Ribe i Jylland, att han blef rektor vid Paris' universitet 1326 och att han lefde ännu 1347<sup>3)</sup>. Sin egentliga ryktbarhet fick han genom en tvist, som uppstod under hans rektorat, och som genom hans kraftiga ingripande afgjordes till universitetets förmån. Frågan rörde arvet efter en af universitetets alumner, hvilket kanikerna i Paris tillegnat sig, under förebärande att den afidne varit en af kapitlets underlydande. PETRUS DE DACIA förfäktade emellertid universitetets rätt till arvet på grund af en Gregorii IX:s bulla, och då kanikerna ej ville gifva efter, exkommunicerade han dem, hvarigenom de tvingades att

1) Aftryckt i *Acta Sanctorum*. XXV. Mensis Junii I. 5. Ed. novissima. Parisiis et Romæ 1867, Fol., sid. 231 o. följ.

2) BUDINSZKY: anf. arb. sid. 223.

3) BULÆUS: anf. arb. IV, sid. 982.

återlemna den omtvistade egendomen. Han utkämpade äfven en häftig literär fejd med ALDOBRANDINUS PAPPARONUS från Vienne, angående en mycket subtil teologisk tvistefråga, hvilken rörde sig om huruvida Kristus haft större förtroende för Petrus än för Johannes<sup>1)</sup>.

Om PETRUS' DE DACIA vetenskapliga verksamhet har TRITHEMIUS, såsom ofvan nämndes, meddelat, att han var en mångkunnig man, bevandrad äfven i teologi och grekiska; emellertid har jag icke lyckats upptäcka några andra af honom författade skrifter än matematiska eller astronomiska. Den första af dessa, hvilken af TRITHEMIUS citeras under titeln *de calculo seu computo* är en kommentar till SACROBOSCOS bekanta *Algorismus*. Häraf känner jag följande handskrifter:

1) **Commentum Petri de Dacia dictum (!) Philomena super tractatum Algorismi.**

Handskrift i British Museum, Harleyanska samlingen. Handskriften upptager bl. 53—61a i ett samlingsband i folio, sign. n:o I, hvars första skrift är: *Alpetraugij de verificatione motuum cœlestium* och sista: *Quæstiones mathematicales*<sup>2)</sup>.

2) **Expositio magistri Petri de Dacia super Algorismum prosaicum.**

Handskrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Handskriften finnes i ett samlingsband, som börjar med: *Expositio tractatus sperarum* och slutar med: *rhythmica defensio uxorum sacerdotium*<sup>3)</sup>.

3) **Magistri Petri de Dacia, dicti Philomenæ, expositio super tractatum Algorismi Joannis de Sacro Bosco.**

Handskrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Handskriften upptager bl. 116—142 i ett samlingsband, som

<sup>1)</sup> BULÆUS: anf. arb. IV, sid. 210—211. — SUHM: anf. arb. XIII, sid. 177.

<sup>2)</sup> *A catalogue of the Harleian manuscripts, in the British Museum.* Vol. I. London 1808, Fol. Sid. 1, num. 1, art. 20.

<sup>3)</sup> *Catalogi librorum manuscriptorum Angliæ et Hiberniæ in unum collecti.* Oxoniæ 1697. Fol. T. I, P. I, sid. 85, n:o 1767.

börjar med: *Jo. de Sacro-bosco Algorithmus* och slutar med: *Roberti Anglici commentarius in sphaeram Jo. de Sacro-bosco*<sup>1)</sup>.

4) **Petri de Dacia commentum in Algorismum Joannis de Sacrobusto.**

Handschrift från 14:e årh. i Hof- och Stats-Biblioteket i München. Handskriften upptager bl. 169—179 i ett samlingsband sign. 14401<sup>2)</sup>.

5) **Commentum magistri Petri de Dacia bono compotista (!) in villa Parisiensi super textum Algorismi.**

Handschrift från 15:e årh. i Hof- och Stats-Biblioteket i München. Handskriften upptager bl. 142—159 i ett samlingsband sign. 11067<sup>3)</sup>.

Hit torde äfven kunna räknas:

**Tabula magistri Petri Philomene de Dacia ad inveniendum propositionem cujusvis numeri.**

Handschrift i Vatikanska biblioteket i Rom. Handskriften upptager blad 118 *a, b*, 119 *a* i ett samlingsband sign. codex reginæ Sueciæ n:o 1452. MONTFAUCON uppger oriktigt<sup>4)</sup> såsom första ordet i rubriken *Gabala* i st. f. *Tabula* och citerar ytterligare en handschrift med ungefär samma titel<sup>5)</sup>, hvilken utan tvifvel är identisk med den första.

Den andra af PETRUS' DE DACIA skrifter utgöres antagligen af en samling småuppsatser och tabeller rörande *computus ecclesiasticus*. TRITHEMIUS citerar visserligen två skrifter, *calendarium* och *tabulae*, men det är högst sannolikt, att dessa blott utgöra två delar af det fullständiga arbetet. Af kalendariet finnas följande handskrifter:

<sup>1)</sup> Nyss anf. arb. T. I, P. I, sid. 109, n:o 2083.

<sup>2)</sup> *Catalogus codicum latinorum bibliothecæ regiae Monacensis*. T. 2, P. 2. München 1876, 8:o, sid. 167.

<sup>3)</sup> Nyss anf. arb. och del, sid. 7.

<sup>4)</sup> MONTFAUCON: *Bibliotheca bibliothecarum manuscriptorum nova*. T. 1, 2. Paris 1739, Fol. sid. 25, n:o 495.

<sup>5)</sup> MONTFAUCON: Anf. arb. sid. 89.

### 1) **Kalendarium Magistri Petri de Dacia.**

Handschrift i qvart från slutet af 13:e årh. i kongl. biblioteket i Köpenhamn. Handskriften upptager 6 blad i ett samlingsband (som för öfrigt innehåller åtskilliga andra aritmetiska och astronomiska uppsatser, af hvilka några måhända äro författade af PETRUS DE DACIA); den är sign. Ny kongel. Samling N:o 275a<sup>1</sup>).

### 2) **Kalendarium.**

Handschrift i liten qvart från 13:e årh., i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Finnes i ett samlingsband sign. cod. misc. n:o 161, hvars första skrift är *De algorismo libellus*<sup>2</sup>).

### 3) **Kalendarium Petri de Dacia.**

Handschrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Finnes först i ett samlingsband som slutar med: *Cautelæ super Algorismum Jo. de Sacro Bosco*<sup>3</sup>).

### 4) **Kalendarium Magistri Petri.**

Handschrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Finnes först i ett samlingsband som slutar med: *Perspectiva fratris Joannis de Pichano*<sup>4</sup>).

### 5) **Canon super Kalendarium magistri Petri de Dacia compositum ad meridianum Parysiensem** [med derefter följande] **Kalendarium.**

Handschrift från 15:de årh. i stadsbiblioteket i Bern. Upptager 13 sidor i ett samlingsband sign. n:o 524<sup>5</sup>).

<sup>1</sup>) BRUUN: *De illuminerede Haandskrifter i det store kongelige Bibliothek*. Kjøbenhavn [1878, 1879], 8:o, sid. 96—97. — *Scriptores rerum Danicarum*, VI, sid. 260—265.

<sup>2</sup>) COXE: *Catalogus codicum manuscriptorum bibliothecæ Bodleianæ*. P. III. Oxonii 1854, 4:o, sp. 533—534. COXE angifver ej uttryckligt denna handschrift såsom författad af PETRUS DE DACIA.

<sup>3</sup>) *Catalogi librorum manuscriptorum Angliæ et Hiberniæ*. T. I, P. I, sid. 300, n:o 6563.

<sup>4</sup>) Nyss anf. arb. T. I, P. I, sid. 317, n:o 6750.

<sup>5</sup>) HAGEN: *Catalogus codicum Bernensium*. Bernæ 1874, 8:o, sid. 439.



6) **Petri de Dacia Calendarium et alia astronomica.**

Handschrift i Ambrosianska biblioteket i Milano<sup>1)</sup>.

Af det öfriga innehållet i PETRUS' DE DACIA *computus ecclesiasticus* känner jag följande handskrifter:

7) **Tabula planetarum, secundum magistrum Petrum de Dacia. —**

**Tabula lunæ ad sciendum ejus signum omni die in mense.**  
— **Expositiones signorum, secundum Petrum de Dacia.**

Handschrift i qvart från 14:e årh. i Egertonska samlingen i British Museum. Handskriften finnes i ett samlingsband sign. n:o 831, som börjar med: *Kalendarium anno 1327 factum, secundum magistrum Walterum de Elvedene* och slutar med: *Compoti rationes ac regulæ*<sup>2)</sup>.

8) **Petri de Dacia tabula ad sciendum in quo signo sit luna, et in quo gradu, cum canone in eandem.**

Handschrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Handskriften upptager bl. 72a—73a i ett samlingsband, som börjar med: *Prophacii Judæi Almanach* och slutar med: *De inventione occulti*<sup>3)</sup>.

9) **Tabula Petri Daci de loco lunæ inveniendō in quolibet die anni a media nocte sui incepto.**

Finnes i den förut omnämnda cod. misc. n:o 161 i Bodleyanska biblioteket i Oxford<sup>4)</sup>.

10) **Tabula Magistri Petri de Dacia ad sciendum, in quo signo sit luna, et in quo gradu illius signi.**

Handschrift i folio från 14:de årh. i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Handskriften upptager bl. 44b—45a i ett samlingsband sign. cod. misc. n:o 248 som börjar med: *Gregorii Papæ VII aliorumque regum Siciliæ cartæ* och slutar med: *Tabula in qua picturæ quindecim*<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> MONTFAUCON: anf. arb. sid. 522.

<sup>2)</sup> *List of additions to the manuscripts in the British Museum 1840.* London 1843, 8:o, sid. 17.

<sup>3)</sup> *Cat. libr. man. Angl. et Hib.* T. I, P. I, sid. 127, n:o 2458.

<sup>4)</sup> COXE: anf. arb., Vol. III, sp. 534.

<sup>5)</sup> COXE: anf. arb., Vol. III, sp. 626.

11) **Petri de Dacia tabula ad sciendum in quo signo sit luna, et in quo gradu illius signi.**

Handschrift i Bodleyanska biblioteket i Oxford. Handskriften finnes i ett samlingsband som börjar med: *Compiatio quædam de vitis Sanctorum* och slutar med: *Tabula ad sciendum quis Planetarum regnat in qualibet hora diei*<sup>1)</sup>.

12) **Tabula magistri Petri de Dacia dicti Philomena.**

Handschrift i Collegium St. Benedicti i Canterbury. Handskriften slutar ett samlingsband hvari den första skriften är *Almanach Prophetii Judæi*<sup>2)</sup>.

13) **Petri de Dacia tabula lunæ.**

Handschrift befintlig i ett samlingsband, hvilket år 1827 förvarades i Sir Thomas Phillipps' bibliotek i Middlehill (England)<sup>3)</sup>.

14) **Tabula magistri Petri de Dacia ad sciendum in quo signo sit luna in quolibet die anni a media nocte sui incepto.**

Handschrift i Biblioteca Laurenziana i Firenze. Handskriften upptager blad 95 a i ett samlingsband, som börjar med: *calendarium astronomicum* och slutar med: *canon ad sciendum dispositionem tabulæ Gerlandi principalis*<sup>4)</sup>.

15) **Tabula Petri Daci de loco lune inveniende a media nocte sui incepto.**

Handschrift från 14:de århundradet i furst B. Boncompagnis bibliotek i Rom. Handskriften upptader blad 5a—5b i ett samlingsband sign. cod. 302<sup>5)</sup>.

1) *Cat. libr. man. Angl. et Hib.* T. I, P. I, sid. 119, n:o 2303.

2) Nyss anf. arb. T. I, P. III (1698) sid. 143, n:o 1598.

3) HÆNEL: *Catalogi librorum manuscriptorum.* Lipsiæ 1830, 4:o, sid. 893.

4) BANDINI: *Catalogus codicum latinorum bibliothecæ Laurentianæ.* T. IV. Florentiæ 1777. Fol., sp. 132—133.

5) NARDUCCI: *Catalogo di manoscritti ora posseduti da D. Baldassare Boncompagni.* Roma 1862, 8:o, sid. 131—132. I samma katalog finnes äfven upptagen sid. 147 under n:o 327 en handschrift: *tabula Petri de Dacia* men hvilken här förbigås, då rubriken är tillsatt först i våra dagar.

- 16) [En afhandling om de astrologiska tecknen, förmodligen skriven på latin.]

Handskrift från slutet af 14:e årh. i kongl. biblioteket i Bruxelles sign. N:o 4622<sup>1</sup>).

- 17) **Tabula quantitatum dierum Petri de Dacia.**

Handskrift i Stiftsbiblioteket i S:t Gallen. Handskriften finnes i ett samlingsband sign. N:o 610<sup>2</sup>).

En fransk öfversättning af denna *computus ecclesiasticus* finnes i kongl. Biblioteket i Köpenhamn, Thottska samlingen, i ett band sign. n:o 240 folio. Denna öfversättning förskrifver sig från 15:e årh. och upptager 14 blad; dess innehåll är det i dylika arbeten vanliga: att finna dag och timme för solens och månens konjunktion, astronomiska tabeller, tabeller för gyllental och söndagsbokstaf, uppgifter om månens lopp och faser etc., samt till slut åderlättningsfigur med förklaring<sup>3</sup>).

För fullständighetens skull bör jag omnämna äfven följande handskrifter:

- 1) En handskrift af PETRUS DE DACIA, hvilken skall finnas i biblioteket i Rennes, men om hvars innehåll jag ej känner något, då jag ej haft tillgång till manuskriptkatalogen<sup>4</sup>).
- 2) En handskrift af PETRUS' DE DACIA kalendarium, hvilken efter en uppgift af HARDY anföres af BUDINSZKY. I denna handskrift tillägges PETRUS tillnamnet Philomena. Då jag ej haft tillgång till HARDY's arbete<sup>5</sup>), kan jag ej

<sup>1</sup>) *Catalogue des ouvrages d'astronomie et de météorologie qui se trouvent dans les principales bibliothèques de la Belgique.* Bruxelles 1878, 8:o, sid. 60.

<sup>2</sup>) SCHERRER: *Verzeichniss der Handschriften der Stiftsbibliothek von S:t Gallen.* Halle 1875, 8:o, sid. 557.

<sup>3</sup>) ABRAHAMS: anf. arb. sid. 53—56.

<sup>4</sup>) MAILLET: *Description, notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque publique de Rennes.* Rennes 1837, 8:o, sid. 113 (cit. af ABRAHAMS: anf. arb. sid. 54.)

<sup>5</sup>) HARDY: *Descriptive catalogue of manuscripts relating to the history of Great Britain and Ireland to the end of the reign of Henry VIII.* Vol. 3 (1871) 8:o, sid. 362 (cit. af BUDINSZKY, anf. arb. sid. 223.)

afgöra, huruvida här är fråga om den ofvan under n:o 12 anförda handskriften eller någon annan för mig obekant sådan.

### 3) **Summa artis geometriæ valde bona edita a magistro Petro de Dacia.**

Handskrift i Vatikanska biblioteket i Rom. Handskriften upptager blad 4a-- 51a i ett samlingsband signeradt codex Ottobonianus n:o 1389. Då emellertid denna handskrift vid närmare undersökning visat sig nästan ordagrant öfverensstämma med BRADWARDINS *Geometria speculativa* kan den icke utan en särskild utredning till någon del tillerkännas PETRUS DE DACIA<sup>1</sup>).

- 4) Hvad slutligen angår en af MONTFAUCON anförd handskrift, i Vatikanska biblioteket i Rom, hvilken innehåller *Sermones de tempore incerti auctoris. Item quædam ad usum prædicatorum, inter quæ habentur nonnulla S. Thomæ, Magistri Petri de Dacia, Fr. Leodegarii etc.*<sup>2</sup>), så torde denna handskrift snarare böra hänföras till PETRUS' DE DACIA namne, priorn i Visby.

Beträffande innehållet i PETRUS' DE DACIA skrifter kan jag icke lemna några detaljerade upplysningar, då jag ej haft tillgång till någon af handskrifterna. Något verkligt nytt finnes der säkerligen icke. Det är bekant, att SACROBOSCO författat två lärokurser i algorismus, den ena på vers, den andra på prosa, men båda innehållande samma kunskapsmått, nämligen de fyra räknesätten i hela tal samt qvadrat- och kubikrotsutdragning. PETRUS' kommentar till den senare lärokursen (algorismus prosaicus, jfr. den här ofvan under n:o 2 upptagna handskriften) innehöll utan tvifvel endast en närmare utläggning häraf, utan att föra ämnet vidare t. ex. till räkning med *minutiæ physicae* (sexagesimalbråk). Hvad åter PETRUS' computus ecclesiasticus angår, så torde den likaledes hafva varit ett slags kommentar till SACROBOSCOS skrift *de anni ratione*,

<sup>1</sup>) Jemför *Archiv der Mathematik und Physik* XXXIX (1868) sid. 120.

<sup>2</sup>) MONTFAUCON: anf. arb. sid. 48, n:o 1520.

ehuru den dessutom innehåller ett kalendarium perpetuum, hvilket som bekant hos SACROBOSCO ej finnes. Dock synes, dels af ofvan anförda titlar, dels af tillnamnet Philomena, som om PETRUS DE DACIA i afseende på månen haft något nytt att tillägga till det förut bekanta.

Att PETRUS DE DACIA utöfvat någon föreläsningsverksamhet i Paris har jag ingenstädes sett uppgifvet. I sjelfva verket studerades de matematiska vetenskaperna i Paris högst obetydligt vid slutet af 1200- och början af 1300-talet. För licentiatexamen fordrades före år 1366 ingen matematik, och denna vetenskap förekom icke heller vid »leçons ordinaires» utan blott vid »leçons extraordinaires». Dock känner man, att matematiska och astronomiska studier tidtals förekommit; så förutsades t. ex. 1310 en solförmörkelse af Pariserastronomerna, hvilka ett par tiotal af år senare bland sig räknade den bekante JOHANNES DE SAXONIA, och 1340 fick en svensk SUNON tillåtelse att föreläsa »de spera»<sup>1)</sup>. Således är det icke alldeles omöjligt, att PETRUS' DE DACIA skrifter ursprungligen varit föreläsningskurser, hvartill de såsom utläggningar af allmänt kända arbeten väl kunnat lämpa sig.

Att PETRUS DE DACIA verkligen haft ett stort anseende såsom matematiker, framgår icke blott af TRITHEMII uppgift, utan äfven af de många afskrifter af hans arbeten, hvilka här ofvan anförts, och hvilkas antal säkerligen skulle ytterligare kunnat betydligt ökas, om ett rikligare material varit mig tillgängligt. Märkligt är också, att en handskrift af ett så bekant arbete som BRADWARDINS geometri kunnat anträffas, der afskrifvaren uppgifver såsom författare PETRUS DE DACIA.

<sup>1)</sup> Se t. ex. CREVIER: *Histoire de l'université de Paris.* T. III. Paris 1761, 8:o, sid. 187—188. — THUROT: *De l'organisation de l'enseignement dans l'université de Paris, au moyen-âge.* Besançon 1850, 8:o, sid. 51, 71—72, 81—82.

## Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 18.)

### *Från Författarne.*

- ERIKSSON, J. Om potatissjukan. Sthm 1884. 8:o.
- LUNDGREN, B. Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges krit-system. Lund 1885. 4:o.
- NORDENSKIÖLD, A. E. Sur les aurores boréales observées pendant l'hivernage de la Vega. Traduit par A. DE SAPORTA. Paris 1884. 8:o.
- SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar. Sthm 1884. 8:o.
- ALBRECHT, P. Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les mammifères. Brux. 1884. 8:o.
- Småskrifter, 10 st.
- V. BECKH-WIDMANSTETTER, L. Ein Kampf um's Recht . . . Graz 1884. 8:o.
- BERTHELOT, M. Les origines de l'alchimie. Paris 1885. 8:o.
- BOLIVAR, I. Monografía de los Pirgomorfinos. Madr. 1884. 8:o.
- HINDE, G. J. On the structure and affinities of the family of the Receptaculitidæ. Lond. 1884. 8:o.
- HION, G. A. Notice sur les lois de frottement. Paris 1884. 4:o.
- Biographie de O. HALLAUER. Mulhouse 1884. 4:o.
- MALAISE, C. Description du terrain silurien du centre de la Belgique. Brux. 4:o.
- REGEL, E. Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum, Fasc. 7: suppl.; Fasc. 9. Petrop. 1884. 8:o.
- SUNDMAN, G. & REUTER, O. M. Finlands fiskar, H. 4.
- WARMING, E. Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognoscendam, Partic. 29. Kbhvn 1883. 8:o.
-

Bidrag till kännedomen af södra Norrlands Flora, samlade under en af Kongl. Vetenskapsakademien understödd resa i Medelpad och Jemtland år 1884.

Af L. M. NEUMAN.

[Meddeladt den 11 Mars 1885.]

Då Kongl. Vetenskapsakademien täcktes lemna mig 100 kronors understöd till studiet af Norrlands kärlväxter med särskild hänsyn till ormbunkarne, var det min afsigt att i Medelpad och Jemtland, kända för sin rikedom på *Botrychium*-arter, söka material till en redogörelse för formförändringen inom detta slägte. Jag begaf mig därför redan den 14 Juli till Söråker, beläget på östra sidan af Kringelfjärden, undersökte stranden norrut till Indalselvans utlopp och använde några dagar till forskningar öfver floran på den ögrupp, som nämnde flod bildar, innan han når Kringelfjärden. Dessa öar, af hvilka några, t. ex. »Slåttholmen» och »Skeppsholmen», äro  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mil långa, visade sig ega en omvexlande vegetation, men erbjödo inga Botrychier utom *B. lunaria*. Jag följde elfvens norra strand till Fjäl, hvarifrån jag den 19 Juli vände tillbaka till Sundsvall för att på jernväg fara till Jemtlands fjellbygd. Jag valde den lätt tillgängliga Åreskutan, hvarest jag vistades från den 20 Juli till den 1 Augusti och hvarifrån exkursioner företogos till det närbelägna Renfjellet, till Dufed och Tännforsen. Den 3 Augusti var jag åter i Sundsvall. Augusti månad förgick under

täta exkursioner dels till tulldistriktets alla barlastplatser dels till orter, der jag kunde vänta att finna representanter för den i Medelpad inhemska floran såsom t. ex. till Alnöns södra sida, till Svartviksbergen och till Björköfjärden, belägen söder om den stora hafsvik, i hvilken Indalselven och Ljungan falla ut. Då jag i början af sommaren hade gjort en exkursion från Söråker till Tynderö och dermed nått samma viks nordgräns, hafva sålunda mina undersökningar sträckt sig öfver Medelpads kusttrakter med undantag endast af dess nordligaste och sydligaste delar.

Voro resultatet af min färd till den i botaniskt hänseende ofta undersökta Åreskutan jmförelsevis små och om min skörd af *Botrychia*, dessa oberäknliga och nyckfulla växter, beklagligtvis måste betecknas som »mycket under medelmåttan», bjöd mig Medelpads kustflora en rik ersättning i fynden af många för provinsen nya arter, några i Skandinavien förut okända hybrider och en stor mängd barlastväxter.

Dessa senare synas mig vara af intresse dels därför, att de ofta sprida sig från barlastplatserna till närbelägna åkrar, vägar, betesmarker etc. och sålunda blifva naturaliserade medborgare i Skandinaviens åker- och ängsflora, dels därför, att en ej ringa del af Sveriges kust med dess många hamnplatser särskildt i Norrland är och måste — så länge trävaruexporten fortfar — vara upplåten till barlastplatser, samt sålunda alltid kommer att utgöra en station för växter, hvilken växtgeografen ej får undandraga sin uppmärksamhet. Ty liksom åkerbruket, frökontrollanstalterna oaktadt, rekryterar våra åkrar och ängar med främmande örter, så följa en massa växter handelsvägarne från kust till kust, och växtgeografen tar i sinom tid hand om nykomlingarne, vare sig de till transportmedel användt den ene eller andre af våra viktigaste näringsgrenar. Det synes mig därför icke vara ur vägen att i Sverige liksom i Europas öfriga länder fästa uppmärksamheten vid de invandrande växterna, och jag har i det följande, der det lemnas en redogörelse för det, som under min resa befunnits vara anmärkningsvärdt, äfven



upptagit de för Medelpads barlastflora nya växter, hvilka påträffats under senhösten 1883 och sommaren 1884.

Växterna äro ordnade efter Botaniska Föreningarnes i Lund och Upsala »Pointsförteckning». Då nämnda arbetes nomenklatur helt och hållet följts, hafva auctorsnamn uttsatts endast till sådana växter, hvilka ej äro i detsamma upptagna.

*Bidens tripartita* — Sundsvall vid Bünsows tjärn, Sköns socken nära Ortvikén. Inhemsk. (Enligt HARTMAN förut ej känd med säkerhet norr om Helsingland).

*Chrysanthemum parthenium* — Petersvik, Vifsta varf på barlast.

*Matricaria discoidea* — Sundsvall på barlast såväl norr som söder om ån.

*Cotula coronopifolia*<sup>1)</sup> — Sundsvall på barlast.

*Senecio aquaticus* HUDS. — Framnäs lastageplats. Närmar sig med afseende på bladens form *S. barbareaefolius* KROCKER (= *S. erraticus* BERTOL.), men visar sig genom de kortspetsade holkfjällen, de större korgarne och frukterna tillhöra *S. aquaticus*.

*S. jacobæa* — flerstädes på barlast vid Alnösundet t. ex. Filmland, Eriksdal, Vifsta varf, Östrand. Anmärkningsvärdt är, att arten på dessa fyndorter saknar strålblommor (= f. *discoidea* WIM. & GRAB.) och i följd deraf har korgens alla frukter stråfhåriga. Jemväl torde böra påpekas, att den ofta når en höjd af 1,5 m. och sålunda häri öfvertäffar den söderut vanlige formen.

*S. vernalis* — som österifrån invandrat till Europa, nådde 1822 Schlesien, 1854 Pommern och 1864 södra Sverige. I sommar (1884) träffade jag den på trenne olika lokaler i Medelpad, nemligen i Tynderö och Skön bland gräs på nyodlad mark och vid Eriksdal på hamnplatsen. På de först nämnda stationerna kunde jag endast upptäcka två

<sup>1)</sup> Beskrifning af denna växt finnes i HARTMANS flora, ed. XI, pag. 553 (bihanget), hvarför en sådan här utelemnas.

exemplar, hvilka bägge voro lågväxta (15 cm.) och hade bladen starkt krusade och täthåriga. Vid Eriksdal deremot förekom den ganska talrikt och visade de för var. *glabrata* ASCH. utmärkande karaktererna. Den var nemligen närmare 0,75 m. hög och bladen voro släta, nästan glatta. Till Tynderö och Skön införd med gräsfrö, till Eriksdal med barlast.

*S. viscosus* — på barlastplatserna vid Alnösundet här och der; vid Vifsta varf ymnig.

*S. vulgaris*  $\beta$  *radiatus* KOCH<sup>1)</sup> — på stranden nära Sunds sågverk. Strålblommorna äro 3 mm. långa och 1 mm. breda, till antalet circa 8 i hvarje korg. Inhemsk.

*Bellis perennis* — Sundsvall på norra sidan om ån, Petersvik, Eriksdal, öfverallt på barlast.

*Erigeron canadensis* — Vifsta varf på barlast.

*Galinsoga parviflora* CAV.<sup>2)</sup> — Östrand på barlast. Härtammar från Peru i Södra Amerika och har derifrån funnit vägen till flera af Europas sjöstäder, såväl i de vestra som i de norra länderna (t. ex. Greifswald i Tyskland, Sorö i Danmark).

*Centaurea scabiosa* — i stor mängd på stadsbergets sluttning något vester om Sundsvall. Med all säkerhet inhemsk. Enligt HARTMAN ej förut iakttagen norr om Helsingland.

*Carduus nutans* — Sundsvall och Vifsta varf på barlast.

<sup>1)</sup> KOCH anser (Synopsis ed. II. pag. 426), att *S. silvaticus*  $\beta$  *denticulatus* MÜLL., som WAHLENBERG (Fl. succ. ed. II. pag. 542) iakttagit på södra Sveriges kuster, är identisk med denne form.

<sup>2)</sup> *Galinsoga parviflora* tillhör en grupp Synantheréer (subtribus *Heleniæ*), som icke eger någon i Europa inhemsk art.

Slägtet *Galinsoga* RUIZ & PAV. Fl. Peruv. p. 110 igenkännes på sina halfklotformiga, 5—6-bladiga holkar, sitt fjälliga blomfäste, sina fåtaliga strålblommor (4—6), sina kantiga, tilltryckt håriga frukter och sitt af *fransade*, *hinnaktiga* fjäll bestående foder.

Ifrågavarande art är 15—30 cm. hög. Dess stjelk kantig, från roten grenig; dess blad motsatta, kortskaftade, bredt äggrunda med understundom något hjertlik bas, glest håriga och svagt tandade; blomkorgarne af en ärtas storlek, oftast ensamma på 2—3 cm. långa, sidostälda eller toppstälda, glandelhåriga skaft. Diskblommor gula, strålblommor hvita, de senare mycket små.

*C. acanthoides* f. *arachnoidea* (nova forma) — bladen på undersidan glest spindelväfshåriga. Vifsta varf på barlast.

Denne form skiljer sig ganska mycket från *C. acanthoides*, sådan denna art uppträder i södra Sverige, ej blott genom nyss nämnda kännetecken utan äfven genom sin storlek (2 m. hög), sina nästan oskaftade, gytttrade korgar (4—7 i spetsen af de öfre grenarne), sina blad, som äro bredare än hos typisk *C. acanthoides* och oftast endast flikade till bladhalfvans midt, sin jemförelsevis svaga beväpning på bladen, på de öfre grenarne och på holkfjällen samt slutligen derigenom, att de yttre holkfjällen äro kortare än de mellersta<sup>1)</sup> — allt karakterer, som i viss mån hänvisa till *C. crispus*. Vi hafva dock ej vågat beteckna den som en hybrid, emedan det lika litet lyckats oss att upptäcka slöa pollenkornt i märkbart antal som att påträffa sterila eller förkrympta achenier.

Då man känner exempel på hybrider, hvilka under vissa förhållanden kunna generation efter generation höja sin fertilitetsgrad, ligger antagandet af i fråga varande forms hybrida ursprung så mycket närmare till hands, som *C. acanthoides* anses hafva uppstått genom korsning mellan *C. nutans* och *C. crispus* och i denna egenskap borde, påverkad af *C. crispus*, kunna framkalla en fertil mellanform. Men antaget, att denne *C. acanthoides* f. *arachnoidea* i något aflägsset släktled härstammar från en hybrid, synes mig deri dock icke ligga tillräckligt skäl att nu benämna honom såsom en sådan, då han stadgat sig till en med afseende på pollen- och fröproduktion fullt normal form.

Emedan berörde *C. acanthoides* f. *arachnoidea* träffades på barlast, införd under åren 1883 och 1884 och dermed all tanke på dess uppkomst ur här utbildade frö torde uppgifvas<sup>2)</sup>, måste man antaga, att frö af *C. crispus* + *acan-*

<sup>1)</sup> Detta oaktadt är likheten med *C. acanthoides* allt för påfallande för att man skulle frestas hänföra formen till *C. crispus*.

<sup>2)</sup> *C. acanthoides* är förut aldrig sedd i trakten.

*thoides* från någon kust, der denne hybrid funnits under en längre tid, blifvit förda hitupp, att vidare dessa frö i den mjuka och fruktbara, af hafvet understundom öfverspolade, rikt lerhaltiga barlastsanden funnit en för sin groning och växtens utveckling mycket gynsam jordmån samt att just den rika tillgången på näring satt hybriderna i stånd att på sin nya station utbilda frö och pollen i normal mängd.

*Cirsium heterophyllum* + *palustre* — Sundsvall på slutningen af norra stadsberget i en fuktig alderdunge, nära källsprång.

Då denna hybrid en gång förut blifvit funnen i vårt land och noggrant beskrifven<sup>1)</sup>, synes en detaljerad redogörelse för dess karakterer här vara öfverflödig, helst som de anträffade exemplaren, 7 till antalet, i mycket olika grad närmade sig den ena eller andra af stamarterna och i följd deraf visade stor skiljaktighet med afseende på bladens och blommornas form, stjelkens förgrening och beklädnad, korgarnes storlek och holkfjällens beskaffenhet. Efter jemförelse med den i Skåne observerade formen<sup>2)</sup> af denna hybrid synes som totalomdöme framgå, att de norrländska exemplaren hafva mindre flikade blad, längre korgskåft och bättre pollen (blott hälften af kornen äro slöa).

Endast i ett hänseende, nemligen angående höstrossetterna, vilja vi redogöra för det, som vi varit i tillfälle att iakttaga rörande *C. heterophyllum* + *palustre*. Härtill synas skäl förefinnas, då hvarken i CÖSTERS uppsats ej heller i andra oss tillgängliga arbeten dessa öfvervintringsorgan äro omnämnda. I motsats till stjelkbladen fann jag dessa rosetters blad såväl hos hybriderna som hos de begge arterna mycket litet variera. De erbjuda därför åt den, som på senhösten eller tidigt på våren önskar söka hybriderna, ett godt igenkänningstecken.

<sup>1)</sup> I Botaniska Notiser 1884 pag. 11: »*Cirsium heterophyllum* ALL. × *palustre* SCOP., en för Skandinaviska halfön ny hybrid», af B. F. CÖSTER.

<sup>2)</sup> Exemplar af densamma har benäget blifvit meddeladt ur Lunds Botaniska Förenings herbarium.

Hos *C. palustre* äro i fråga varande blad bredast (circa 25 mm.) ofvan bladets midt och afsmalna långsamt såväl mot spetsen som mot basen, så att skifvan knappast kan anses vara skaftad. Smalast (omkring 4 mm.) äro de icke vid bladets fästpunkt, utan något ofvan den slidlika basen. De äro stråfhåriga, undertill gröna, fikade till bladhalfvans midt, med flikarne vettande rakt utåt och väpnade med taggar ungefär af flikens längd.

Hos *C. heterophyllum* äro de ovala—afångt lancettlika (således bredast på midten, 45—70 mm.) och afsmalna hastigt mot spets och bas. Mellan det slidlika skaftet och skifvan är här tydlig gräns. Bladen äro helbräddade och borstkantade eller glest sågtandade, undertill hvitludna, ofvan försedda med spridda och små tilltryckta hår.

Hos *C. heterophyllum* + *palustre* hafva rosettbladen icke det slidlika skaftet, utan äro jembreda med undantag af en insvängning strax ofvan basen. Att densamma ej är djup framgår deraf, att bladets största bredd är 25—30 mm. och dess minsta, belägen midtför insvängningen, 10—20 mm. Inskärningarne i kanten äro grunda, nående blott öfver  $\frac{1}{4}$  af bladhalfvans bredd; flikarne vetta mot bladets spets och äro starkt väpnade. Med afseende på behåringen råder likhet mellan hybriden och *C. heterophyllum*, d. v. s. på bladens öfversida äro håren glesa, tilltryckta och på undersidan bilda de ett nät af hvita ullhår, hvilket dock ej synes vara så tätt eller så tjockt som hos *C. heterophyllum*.

*Lappa intermedia* — Selånger, på sluttningen af norra stadsberget ingalunda sällsynt. Inhemsk. I HARTMANS flora uppgifves Upland vara dess nordgräns.

*Cichorium endivia* L.<sup>1)</sup> — Framnäs skeppsvarf på barlast.

*Crepis virens* — Vifsta varf på barlast.

<sup>1)</sup> Odlad sedan lång tid tillbaka i Medelhafsländerna, inhemsk i södra Asien och den Asiatiska archipelagen (DE CANDOLLE: Géographie Botanique raisonnée pag. 845, 981, 987).

*Thrinicia hirta* ROTH<sup>1)</sup> — Vifsta varf på barlast. Inhemsk i Danmark och Tyskland.

*Trichera arvensis*  $\beta$  *integrifolia* — Sundsvall på sluttningen af norra Stadsberget. Enligt HARTMAN ej funnen norr om Dalarne.

*Xanthium spinosum*<sup>2)</sup> — Östrand i stor mängd; ursprungligen införd med främmande fartyg, synes denna art hafva naturaliserat sig på nämnda station.

*Valerianella morisonii* — anträffades hösten 1883 i en dunge på sluttningen af norra Stadsberget bland idel vilda växter. I år (1884) har jag undersökt de närbelägna odlingarne och der funnit arten i stor mängd bland gräs, hufvudsakligen thimotej. Med säkerhet torde man kunna antaga, att ifrågavarande växt inkommit med gräsfrö till det senare växestället och derifrån spridt sig till det först omnämnda, för denna art mindre vanliga. Enligt HARTMAN endast sedd i Skåne, Småland, Vestergötland samt på Öland och Gotland.

*Sherardia arvensis* — flerstädes på åkrar i Sundsvalls omnejd. Förut var Upland ansedt som dess nordgräns.

*Galium mollugo* — Sundsvall på norra stadsberget nära »vattenledningen»; i landsvägsgropar mellan staden och Mön; Selånger vid Gröneng utmed jernvägen; Sidsjö i en skogsäng. Öfverallt införd med frö utom möjligen på den sista lokalen.

*Campanula rapunculus* — Eriksdal i en skogsbacke. Troligen tillfällig; måhända fordom odlad i kryddgårdar.

*Symphytum officinale* — Eriksdal på barlast.

<sup>1)</sup> Liknar mycket *Leontodon autumnalis*, men är i blommande tillstånd lätt skild genom gråstrimmiga strålblommor och svartkantade holkfjäll, vid frukt-mognaden genom strålblommornas hinnaktiga, tandade (ej fjunlika) foder.

<sup>2)</sup> Enligt DE CANDOLLE antagligen inhemsk i Södra Amerika; naturaliserad i hela Norra Amerika och i Europas kuststäder. Beskrifning fins i HARTMANS Flora ed. XI, pag. 555.

*Anchusa officinalis* — Sundsvall vid Bünsows tjärn; Erikssdal och Mon vid vägar. Synes vara naturaliserad. (Helsingland förut antaget vara nordgräns.)

*Myosotis silvatica* — Sundsvall, norra stadsberget vid »Breidablik» och »Nybo».

*Echinosperrnum lappula* — flerestädes på lastageplatser. Vid Sundsvalls hamn redan 1878 iakttagen<sup>1)</sup>.

*Mentha viridis* — Vifsta varf i ringa mängd.

*Thymus chamædrys* — på en bergskulle i Timrå socken. Med all säkerhet inhemska. Då denna art blifvit funnen i Gestrikland och Ångermanland, var det icke oväntadt att träffa den äfven i Medelpad.

*Dracocephalum thymiflorum* — Timrå socken bland klöfver; Sidsjö bland thimotej.

*Ballota nigra a ruderalis* — Framnäs, Petersvik, på barlast.

*B. nigra β foetida* — Framnäs, Vifsta varf, på barlast.

*Stachys ambigua* — Ett par exemplar påträffades i Selångers socken. De skilja sig från de öländska genom kortare bladskåft, men öfverensstämma med dem ganska noga i fråga om bladskifvan, blomställningen och blommorna. De nedre bladen äro 33—35 mm. breda, skärmen rhomboidiska och blomställningens kransar tydligt åtskilda.

*S. arvensis* — flerestädes som ogräs i åkrar och trädgårdar. (Upland förut nordgräns.)

*Lamium purpureum \* hybridum* — i åkrar mellan staden och »Stenhammaren»; Essviken på barlast. (Gestrikland förut ansedt som nordgräns.)

*Galeopsis ladanum* — i en åker öster om »Tivoli»; Selångers socken; på vretar mellan »Stenhammaren» och Sidsjö. (Förut känd från Helsingland och Jemtland, men ej an-teknad för Medelpad.)

*Gentiana amarella* — I HARTMANS Flora ed. XI synes man anse, att hufvudformen af denna art ej sträcker sig längre

<sup>1)</sup> Enligt exemplar i Sundsvalls h. allm. läroverks herbarium, taget af K. A. ANDERSSON.

norrut än till Vermland och Dalarne, under det att *β lingulata* skulle gå ända till Umeå lappmark. Det är visserligen sant, att den i Norrland vanlige formen af denna art är *β lingulata*, under det att man i södra Sverige oftast möter hufvudformen, men vi äro därför icke berättigade till antagandet, att den typiske formen skulle saknas i norra Sverige. Och den gör det icke heller. Ty liksom man i Skåne på magra och torra stränder (t. ex. Skanörs ljung) bland den vanlige, bredbladige formen träffar ett och annat exemplar med smalare, nästan jemnbreda blad, så sökte jag ingenstädes i Medelpad (Torsboda i Hässjö socken; öarne i Indalselven; Fjäl) eller Jemtland (Dufed), der arten fans, förgäfvdes efter hufvudformen. På det senare stället fans af denna art en f. *albiflora*.

*Lycopersicum esculentum* MILL.<sup>1)</sup> — Hofvid på barlast, blommade rikt i början på September.

<i>Datura stramonium</i> — Vifsta varf	} på barlast.
<i>Scrophularia alata</i> GILIB. <sup>2)</sup> — Petersvik, Filland	
<i>Linaria striata</i> — Tunadal	
<i>L. spuria</i> MILL. <sup>3)</sup> — Sundsvall, både norr och söder om ån,	
<i>L. cymbalaria</i> MILL. <sup>4)</sup> Petersvik	

<sup>1)</sup> Härstammar från Sydamerika; odlad och förvildad flerstädes i Europa, äfven i Sverige; beskrifven i HARTMANS Flora, ed. XI, pag. 558.

<sup>2)</sup> *Scrophularia alata* GILIB. (*S. aquatica* WIMM. (non L.); *S. Ehrharti* STEVENS) liknar *S. nodosa*, men skiljes genom jemntjock, icke knöligt uppsväld rotstock, genom fyrkantig, längs kanterna bredt vingkantad stjelk, likaledes vingkantade bladskaft, rundade, med bred, brunaktig hinnkant försedda foderflikar och tvåflikadt staminodium. Inhemsk i Danmark, norra Tyskland och England.

<sup>3)</sup> *Linaria spuria* MILL. (*Antirrhinum spurium* L.), mest lik *L. elatine*. Lätt skild på de alltid vid basen afrundade bladen, de ulliga blomskäften och den krökta, uppåtböjda sporen. Förekommer i Tyskland och England som åkerogräs; äfven funnen i Danmark på Lolland.

<sup>4)</sup> *Linaria cymbalaria* MILL. är en hos oss ofta odlad slingerväxt med njurlika-hjertlikt rundade, femflikiga, glatta blad och violetta, i svalget gulfläckiga blommor. Härstammar från södra Europa; förvildad i Tyskland och Danmark.



*Veronica persica* — här och der på lastageplatserna som barlastväxt. Derjemte funnen på åkrar mellan ån och norra stadsberget i Selångers socken tillsammans med

*V. opaca* — hvilken dock är mera sällsynt än föregående.

*V. peregrina* L.<sup>1)</sup> — Vifsta varf på barlast endast i 2 ex.

*Odontites rubra* — ingalunda ovanlig i trakten. Så har jag träffat denna art vid skjutbanan (Sundsvall) på ängsmark, vid Högom i åkrar samt nära Selångers kyrka i diken. Ny för Medelpad<sup>2)</sup>.

*Pinguicula vulgaris* f. *bicolor* NORDST. — Jemtland, Renfjellet. Underläppen var på insidan helt och hållet, på utsidan med undantag af sporren hvit; öfverläppen och sporrrens utsida violetta.

Derjemte såg jag på samma fjell en form med öfverläppen klufven i 4, i stället för i 2 flikar. På Mörvikshummeln fann jag en form, som egde 3 sporrar på underläppen, en större nedåtvänd på dess midtflik och två smärre vettande bakåt, en på hvardera af dess sidoflikar; slutligen på Åreskutan en, som utmärkte sig genom tvåblommig stängel (hvilken dock var ogrenad).

*Anagallis arvensis* — Petersvik och Vifsta varf på barlast.

*Primula farinosa* — Tynderö. På smärre exemplar är kronans pip mycket längre än fodret, och dess flikar på insidan rikt mjöliga, hvarigenom formen närmar sig *Primula scotica*.

*Androsace septentrionalis* — Vifsta varf på barlast i stor mängd.

*Plantago media* — träffas flerstädes i Medelpad. Ofta utmärker sig arten genom korta och tjocka, ovala-aflånga ax. (Deras längd är 14—20 mm. och bredden 8—10 mm.) Erinrar om *P. lanceolata* med afseende på axens form.

1) *Veronica peregrina* L. Beskrifning af denna art finnes i undertecknads »Studier öfver Skånes och Hallands Flora», införda i Botaniska Notiser (år 1883, pag. 48).

2) Enligt HARTMAN känd från de östra kustprovinserna t. o. m. Gestrikland och från Jemtland i det inre Norrland.

*P. coronopus* — Sundsvalls hamn; Petersvik. Barlastväxt.

*Scandix Pecten* — Petersvik på barlast.

*Levisticum officinale* — på Skeppsholmen i Indalselven, från början odlad.

*Enanthe phellandrium* — Vifsta varf i ett kärr. Alla omständigheter tala för denna växts infödingsrätt i Medelpad, oaktadt den endast träffats på nämnda lokal helt nära lastageplatsen med dess många importerade växter.

*Nuphar luteum + pumilum*<sup>1)</sup> — fans i en liten sjö vid foten af Renfjellet (Jemtland) utan sällskap med någon af stamarterna, ett förhållande, hvilket enligt R. CASPARY<sup>2)</sup> ej lär vara ovanligt i Norrland. Då det måhända kan påräkna intresse hos en eller annan, som sysselsätter sig med våra växthybrider, vill jag här meddela, huru vexlande jag fann blomdelarne vara hos de 14 exemplar, jag lyckades

	Blommornas diametr.	Kronbladens längd.	Märkets strålar.	Yttre knapparnes längd och bredd.	Inre knapparnes längd och bredd.
Exemplar n:o 1	6 cm.	1 cm.	10	3,5 mm. 2,5 mm.	6 mm. 2,5 mm.
" " 2	5 "	1 "	13	4 " 2 "	6 " 2 "
" " 3	5,7 "	1,1 "	11	4 " 3 "	5,5 " 2 "
" " 4	5,5 "	1 "	13	3 " 3 "	5 " 2 "
" " 5	4,7 "	1 "	11	3 " 2,7 "	5,5 " 2 "
" " 6	4,5 "	0,9 "	13	3 " 3 "	5 " 1,5 "
" " 7	4,4 "	0,8 "	10	2,5 " 2,5 "	4 " 2 "
" " 8	4,7 "	0,8 "	11	2 " 1,5 "	4,5 " 2 "
" " 9	4,5 "	0,8 "	11	2,7 " 2 "	4 " 1,5 "
" " 10	5,5 "	0,9 "	11	3 " 3 "	5,5 " 2 "
" " 11	5,6 "	0,9 "	11	3 " 2 "	5 " 2 "
" " 12	4 "	0,85 "	14	2,5 " 2,5 "	4 " 1,5 "
" " 13	4,5 "	0,9 "	11	3 " 2 "	5 " 1,7 "
" " 14	4,2 "	0,7 "	12	3 " 2,5 "	4 " 2 "

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akademiens handlingar N:o 26 (1869), pag. 441, S. ALMQVISTS reseberättelse.

<sup>2)</sup> Se FOCKE, Die Pflanzenmischlinge, pag. 23.

hemföra från den djupa skogssjön. I första kolumnen utmärka siffrorna måttet på blommans diameter, i den andra på kronbladens längd, i den tredje antalet af märkets strålar, i den fjerde de yttre ståndarknapparnes längd och bredd, i den femte de inre ståndarknapparnes längd och bredd.

Om man närmare granskar detta schemas uppgifter, tilldrager sig ståndarnes förhållande i första rummet uppmärksamheten. De yttre och inre hafva mycket olika knappar, så att, medan de förra äro kvadratiska eller nästan kvadratiska, äro de senare ungefär 3 gånger så långa som breda. Och dock anser man som regel, att denne hybrid ärfver ståndarknapparnes form efter *Nuphar luteum*<sup>1)</sup>. I de ofvan undersökta blommorna har detta tydligen endast egt rum med de inre ståndarne, de yttre hafva deremot till formen rönt inverkan af *N. pumilum*.

*Ranunculus cassubicus* — Tynderö socken på en mycket fuktig äng nära hafvet. Denna art, som i vårt land ej förut observerats norr om Gestrikland, synes med all säkerhet vara inhemsk i Medelpad.

Betydligt lägre, mindre kraftig samt mera glatt än den söderut växande formen; i öfrigt typisk<sup>2)</sup>.

*Ficaria verna* — Selångers socken vid Högom. Ej förut känd norr om Helsingland.

*Thalictrum alpinum* — På Renfjellet i Jemtland träffade jag sparsamt denna art med ljusgula hylleblad och strängar samt mörkgula knappar. Den normale formen, hvilken, som bekant, har violetta hylleblad och ståndarsträngar, förekom i stor mängd på samma lokal. Då artbegränsningen inom detta slägte delvis grundas på ståndarsträngarnes färg, synes oss ofvan påpekade förhållande ganska anmärkningsvärdt.

<sup>1)</sup> Se HARTMANS Flora pag. 159, och MARSSON, Flora von Neu-Vorpommern, pag. 23.

<sup>2)</sup> Öfverensstämmen med bilden till höger i REICHENBACHS Iconographia tab. 4601.

<i>Papaver Rhoeas</i> —	}	förekomma sporadiskt på traktens alla lastageplatser.
<i>P. argemone</i> —		
<i>P. somniferum</i> —		
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> —		
<i>D. muralis</i> —		
<i>Sisymbrium officinale</i> —	)	

*Hesperis matronalis* — Vifsta varf.

*Alliaria officinalis* — Vifsta varf på en ruderatplats, belägen inemot  $\frac{1}{8}$  mil från hamnen. Antagligen införd med trädgårdsfrö.

*Arabis arenosa* \* *suecica* — allmän i Sundsvallstrakten, men alltid på odlad mark eller på ruderatplatser; oftast bland gräs, någon gång på åkrar.

Enligt LÖNNROTH<sup>1)</sup> är den i mellersta Sverige växande *Arabis suecica* till arten skild från den i södra Sverige, Danmark, Tyskland och Frankrike förekommande *A. arenosa*. Hvarthän nämnde författare hänför den i Norrland sedan lång tid tillbaka iakttagne formen, framgår ej af hans arbete, ty *A. arenosa* känner han endast från tre skandinaviska lokaler, Småland, Gotland och Öland och *A. suecica* är, för så vidt han vet, endast funnen i Svealand och Finland (l. c. pag. 48). Likaledes lemnar han den frågan oberörd, till hvilken art den i Norge upptäckta *A. arenosa* hör.

Under sistlidne vår och sommar erhöll jag många tillfällen att i nejden studera hithörande former. Jag undersökte mångfaldiga exemplar, hemtade från gräsvallar och åkrar med olika jordmån, men kunde ej komma till annat resultat, än att här förelåg en mellanform mellan LÖNNROTHS bägge arter.

På Medelpadsformen äro fruktskaften i regeln riktade uppåt, bildande en 45° vinkel mot det allmänna blomskäftet; någon gång såg jag denna vinkel vara större, men endast i ett par fall rät. Med afseende på denna karaktär

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. år 1882, no 4, pag. 46 och följ.

är således vår form öfverensstämmande med *A. arenosa*. Fästa vi oss åter vid den robusta stjelken med dess många blad, är allt hvad jag här sett tydlig *A. suecica*. Beträffande fröen, som hos *A. arenosa* sägas vara vingade, hos *A. suecica* ovingade, har jag funnit, att de äro på samma exemplar än alla vingade, än alla ovingade, än några vingade, några ovingade och att de således ej kunna i detta fall ega någon betydelse för artskilnaden. Återstå nu endast rotbladen. De antyda en medelform mellan *A. suecica* och *A. arenosa*, liknande den senare deri, att de äro parbladigt delade och flikarne lineära, den förre deri, att flikarne äro rigtade uppåt eller utåt, ej nedåt, och deri, att ändfliken oftast är djupt tandad.

Fäster man sig vid den här uppträdande växtens habitus, så angifver den en starkare utbildad form än både *A. arenosa* och *A. suecica*. Så framkommer ej såsom hos dessa blott en stjelk från hvarje rosett, utan oftast 5—10, och dessa äro i regeln dubbelt så tjocka som hos *A. suecica*. Stjelkbladen äro ej få och stora, utan många (5—12) och små.

Dels på grund af det, som här anförts, dels emedan jag från odlad mark i Stockholmstrakten sett tydliga exemplar af *A. arenosa*, som enligt LÖNNROTH ej skulle förekomma der, dels i Jemtland sett bland verkligt — hvad de LÖNNROTH'ska kännetecknen beträffar — typisk *A. suecica* öfvergångsformer till *A. arenosa* och till sist af beskrifningen i BLYTTS Flora nödgas draga slutsatsen, att den i Norge uppträdande åkerformen är *A. arenosa*, synes det mig, att man med försigtighet bör upptaga LÖNNROTHS åsigt, att *A. arenosa* och *A. suecica* äro två skilda arter med olika geografisk utbredning<sup>1)</sup>. Är det icke möjligt, att

<sup>1)</sup> FRIES hänför (Summa veg. Scand. pag. 147) *A. suecica* till *A. thaliana* (som underart) och framhåller bestämdt skilnaden mellan densamma och *A. arenosa*. FRIES' karakterer äro desamma som de, på hvilka LÖNNROTH grundat sin åsigt, med tillägg dock af blommans färg, som hos *A. arenosa* skulle vara lila, hos *A. thaliana* och *A. suecica* deremot hvit. I detta hän-

samma art kan växa i bergspringor bland mossor och på åkrar<sup>1)</sup>? Och i ett sådant fall, hvad är naturligare, än att arten skall blifva habituellt olika på de olika lokalerna? Och de faktiskt förekommande mellanformerna blifva då lätta att förklara.

I Norrland är *A. arenosa* antagligen ett utifrån inkommet, men sedan lång tid tillbaka naturaliseradt ogräs. Man träffar den från Umeå till Sundsvall ganska allmänt på åkrar, bland gräs, på gator, vid vägar etc., och naturligtvis kan det i ett land, der odlingarne ligga sparsamt strödda på stora utmarker, ej dröja många decennier, innan arten flyttar från den kultiverade till den oplöjda marken. Man torde då erhålla visshet, om, såsom det synes oss, *A. arenosa* LÖNNR. är en skuggform af *A. suecica* eller, såsom LÖNNROTH vill antaga, en från henne skild art.

*Cakile maritima* — Heffners ångsåg, Petersvik, Hofvid, Vifsta varf, öfverallt på barlast. Synes vara naturaliserad.

*Neslia paniculata* — Hofvid, Sund. Enligt exemplar i Sundsvalls h. allm. läroverks herbarium insamlad redan 1878 på Eriksdal af K. ANDERSSON. Upland förut östlig nordgräns.

*Camelina silvestris* — Sundsvall i stor mängd på norra sidan af ån.

*Farsetia incana* — Tunadal, Heffners, inkommen med barlast och utsädesfrö. Ny för Medelpad; Helsingland förut nordgräns.

*Malva vulgaris* — Sundsvall på »Sjökatan» och »Norrmalm». Gestrikland förut nordligaste fyndorten i Sverige.

---

seende bestrider LÖNNROTH FRIES' uppgift, påstående, att både *A. arenosa* och *A. suecica* hafva rent hvita blommor.

LANGE (Dansk Flora pag. 495) förmår icke se »nogensomhelst Forskjel» mellan *A. suecica* (Fr.) och Möens *A. arenosa*. MARSSON (Flora von Neu-Vorpommern pag. 38) angifver genom sin beskrifning, att *A. arenosa* i norra Tyskland varierar just i de kännetecken, som FRIES och LÖNNROTH anse konstanta.

<sup>1)</sup> Exempelvis må nämnas *Vicia angustifolia* med sina två former *a segetalis* och *β Bobartii*.

*Geranium silvaticum* f. *parviflora* H. v. POST i Bot. Not. 1844 pag. 134 — Sköns socken; blommor hälften mindre än hos hufvudformen.

*G. bohemicum* — Sköns socken nära Kosta; Sundsvall 1878 enl. exemplar af K. ANDERSSON.

*G. dissectum* — Östrand på barlast.

*Oxalis acetosella* γ *lilacina* — Sidsjö,  $\frac{1}{4}$  mil från Sundsvall.

*Viola odorata* — Framnäs skeppsvarf på barlast.

*V. arenaria* + *silvatica*<sup>1)</sup> — funnen i stor mängd på norra stadsberget (Sundsvall).

*V. arenaria* + *canina* — Skäggsta i Tynderö socken, blott några stånd.

*V. arenaria* + *mirabilis* — Våle i samma socken, 5 à 6 stånd.

*V. canina* + *silvatica*<sup>2)</sup> — Sköns socken flerstädes.

*Vaccaria pyramidata* FL. WETT.<sup>3)</sup> — Vifsta varf och Östrand på barlast, Selångers socken bland gräs.

*Halianthus peploides* — inhemska i Tynderö och på Bremön. Derjemte funnen på Vifsta varf. Huruvida den är inhemska eller ej, torde vara svårt att afgöra. Förut känd

<sup>1)</sup> Under detta namn inbegripes en hel serie hybridformer, af hvilka några torde vara identiska med *V. arenaria* + *riviniiana*.

<sup>2)</sup> Här innefattas äfven *V. canina* + *riviniiana*. Då det är vår afsigt att fortfarande studera *Viola*-släktets former, har det ej ansetts lämpligt att här meddela någon utförligare beskrifning af nämnda för vårt land nya hybrider.

<sup>3)</sup> *Vaccaria pyramidata* — (*V. parviflora* MOENCH.; *Gypsophila vaccaria* SIBTH & SM.) tillhör naturliga familjen *Silenaceæ* och liknar bland dithörande skandinaviska växter mest *Saponaria*, till hvilket släkte LINNÉ också förde henne under namnet *S. vaccaria*.

Släktet *Vaccaria* saknar ytterfoder (skärmbud) vid fodrets bas; fodret är 5-tandadt, försedt med 5 smala vingkanter, nedtill uppblåst, upptill starkt sammandraget (»pyramidformigt»); kronblad utan snärp, kronbladets klo vingkantad, fruktväggen består vid mognaden af ett yttre pergamentartadt lager, som öppnar sig med 4 skal och ett inre papperslikt, som spricker sönder oregelmissigt.

*V. pyramidata* är en ettårig ört med motsatta, nedtill nästan hopvuxna, glatta, blågröna, aflångt lancettlika och spetsiga blad, ända från basen klynnegrenig stielk och små, ljusröda, i spetsen urnupna kronblad. Förekommer som ogräs i de flesta Europas länder t. o. m. Danmark. Dock hittills ej bekant från England och norra Ryssland.

från både Helsingland och Ångermanland, men ej från Medelpad.

*Spergula vernalis* — Sundsvall på södra stadsberget; inhemsk. Förut bekant från de närliggande provinserna, Helsingland, Jemtland och Ångermanland.

*Elatine triandra* — Selångersjön. Känd från spridda delar af landet. De Medelpad närmast belägna fyndorterna äro Gestrikland och Ångermanland.

*Sedum annuum* — Svartviksbergen.

*Oenothera biennis* — Petersvik på barlast.

*Potentilla reptans* — Filland på barlast. Ny för Medelpad. Naturaliserad.

*Geum rivale*  $\beta$  *pallidum* C. A. MEY. — Sköns socken vid en källa nära Ortvikén.

*Lathyrus maritimus* — Tynderö.

*L. palustris* — Sundsvall, norra stadsberget.

*L. angulatus* L.<sup>1)</sup> — Vifsta varf på barlast.

*L. aphaca* L.<sup>2)</sup> — Vifsta varf på barlast.

*Vicia peregrina* L.<sup>3)</sup> — Vifsta varf på barlast.

<sup>1)</sup> *Lathyrus angulatus* L. är en ettårig, klängande ört med spenslig vingkantad stam och 1-pariga blad, hvilkas småblad äro lancettlika, circa 5 cm. långa och 0,5 cm. breda. Blomskäften äro mycket längre än bladen, i spetsen ledade och der försedda med två syllika skärmfjäll. Blommor ensamma, purpurröda. Stipler jernbreda, uddspetsiga, klänge grenigt. Inhemsk i de europeiska medelhafsländerna och södra Tyskland. Ogräs i åkrar och vinplanteringar.

<sup>2)</sup> *Lathyrus aphaca* L. har ovingad stielk och bladen reducerade till ett enkelt klänge; stiplerna, hvilka tjenstgöra som blad, äro mycket stora, ovala med pillik bas, hälften så långa som blomskäften. Blommor ensamma, gula, foder och krona lika långa (ungefär 7 mm.). Inhemsk i England, södra Europa och vissa delar af Tyskland. Fordom funnen i Danmark.

<sup>3)</sup> *Vicia peregrina* L. — lik åkerformen af *V. angustifolia*, men till alla delar spädare och hårigare. Bladen äro vanligen 3—4-pariga, småbladen uddspetsiga, jernbreda, 2,5—3,5 cm. långa, 1—2 mm. breda; stipler halft pillika, bredare än stielken (hos *V. angustifolia* smalare); blommor ensamma, mycket kort skaftade. Baljor omkring 3 cm. långa (hos *V. angustifolia* omkring 5 cm.), vid mognaden håriga. Frön 6—7 i hvarje balja, vid mognaden gula med bruna och svarta fläckar. Tillhör medelhafsländernas flora.



*Medicago sativa* — och

*M. falcata* — flerstädes på barlast; naturaliserade.

*M. hispida* GÆRTN.<sup>1)</sup> — Sundsvall, på norra sidan om ån i mängd.

*Melilotus officinalis* — flerstädes på barlast; naturaliserad.

*M. arvensis* — Petersvik, Filland, på barlast.

*Trifolium procumbens* — Kosta på ängsmark. Icke angifven för kustprovinserna norr om Stockholm, deremot funnen i Jemtland.

*Anthyllis vulneraria* — Vifsta varf på barlast; Borgsjö flerstädes på öppna platser. Då denna art synes förekomma som inhemsk växt både i Helsingland och Ångermanland, torde den kanske rättast anses vara det äfven i Medelpad på den sist nämnda fyndorten.

*Oxycoccus palustris* \* *microcarpus* — Sundsvall, norra stadsberget.

*Andromeda polifolia* v. *acerosa* HN — Såsom jag var i tillfälle att iakttaga på Åreskutan, skiljer sig denne fjellform från låglandsformen ej blott, såsom vanligen uppgifves, genom de kortare och smalare bladen, utan äfven genom blommornas form. De äro större, mera vidgade och blifva derigenom klotrunda. Derjemte äro blommorna vanligen ensamma eller parvisa, högst tre tillsammans, under det att typisk *A. polifolia* utmärkes af flerblommig flock.

*Pyrola chlorantha* — Sköns socken.

*Euphorbia esula* — dels vid Sidsjö-bäckens utlopp i Selångerån, dels i en grop på något afstånd derifrån (vid cellfängelset). Måhända inhemsk i provinsen. Enligt HARTMAN förekommer denna art i Helsingland.

*E. exigua* — Sundsvall, Vifsta varf, på barlast.

*E. peplus* — dels som ogräs i trädgårdar och planteringar dels på barlast. Lika inhemsk här som i det öfriga Sverige

<sup>1)</sup> Beskrifning af denna art finnes i Bot. Notiser för år 1883 pag. 95 («Studier öfver Skånes och Hallands Flora»).

(Skåne—Gestrikland). Observerad redan år 1877 af K. A. SETH enl. Bot. Not. 1877 pag. 83.

*Mercurialis annua* — fullkomligt naturaliserad på och i närheten af traktens lastageplatser. Så har jag funnit den i ett potatisland vid Ortvikén, i planteringen vid Sundsvalls jernvägsstation och på »Sjögatan» i Sundsvall.

*Illecebrum verticillatum* L.<sup>1)</sup> — Essviken i närheten af barlastkajén.

*Fagopyrum emarginatum* MEISN. — Östrand på barlast.

*Rumex hippolapathum* — flerstädes i närheten af Sundsvall t. ex. i den s. k. Bünsows tjärn; Sköns sockén i en tjärn nära nya landsvägen; mellan Söråker och Alvik; vid Björköfjärden.

*R. palustris* — införd med barlast och naturaliserad t. ex. vid Sundsvall, Heffners ångsåg, Söråker, Vifsta varf och Johannisvik.

*Parietaria officinalis* — Sundsvall.

*Amaranthus blitum* — Vifsta varf på barlast.

*A. retroflexus* L.<sup>2)</sup> Petersvik, Heffners sågverk på barlast.

*Chenopodium polyspermum* — Sundsvall (redan 1878 anträffad af K. ANDERSSON), naturaliserad.

*C. rubrum* — Sundsvalls hamn, naturaliserad.

*Schoberia maritima* — Sundsvalls hamn, naturaliserad.

*Salsola kali* — Östrand, naturaliserad.

*Orchis latifolia* L. v. *brevifolia* RCHB. — Oaktadt man länge ansett, att *O. latifolia* ej i vårt land når fjellregionen, utan

<sup>1)</sup> *Illecebrum verticillatum* L. tillhör *Paronychiæerna* och har samma storlek och växesätt som familjens svenska representant *Herniaria glabra*.

Det är en ettårig ört med motsatta, omvänt äggrunda—rundade blad och nedliggande, glatt, röd stielk. Bracteér hvita. Blommorna sitta i kransar i bladveckén. De äro hvita och bestå af 5 tjocka kalkblad, 2 femtaliga kransar ståndare (den ene kransen utan knappar) samt 1 mycket kort stift med 2 märken. Frukten öppnar sig med 5—10, i spetsén sammanhängande skal. Förekommer i de flesta europeiska länder t. o. m. Danmark.

<sup>2)</sup> *Amaranthus retroflexus* L. — hufvudsakligen skild från *A. blitum* genom toppställd blomställning och bractéer, hvilka äro mer än dubbelt så långa som kalkén. Härstammar från Medelhafsländerna. På 1870-talet funnen i Skåne vid Lunds jernvägsstation (af E. CEDERVALL och B. JÖNSSON).

der företrädes af *O. angustifolia—incarnata*-serien, tror jag mig dock böra till nämnda art hänföra en Orchis-form, som jag sistlidne sommar anträffade i stor mängd på kärrmark vid foten af Renfjellet (Jemtland). Stjelken är 12—20 cm. hög, stjelkbladen 3—4, de mellersta bredast något nedom midten, afsmalnande mot basen, oftast mera utstående än tilltryckta till stammen; de öfre bladen nå i regeln icke till axets nedersta blomma. Endast de nedre skärmbbladen äro längre än sina blommor. Kalkbladen äro mörkt röda, läppens mellanflik något mera utskjutande än på figuren hos REICHENBACH (Ic. Flor. Germ. et Helv.; Orchideæ pl. 51, fig. I: 2), hvilken, tecknad efter ett svenskt exemplar, i öfrigt fullkomligt passar in på den af mig här åsyftade växten.

*Epipactis latifolia* — Bremön. Ny för Medelpads flora. Känd från Gestrikland och Jemtland.

*Listera ovata* f. *quadrifolia* (nova forma) — Stjelkbladen 4, kranställda, längre och smalare än hos hufvudformen (circa 8 cm. i längd och 3,2 cm. i bredd). Vid foten af Renfjellet i Jemtland funnos två stånd.

*Neottia nidus avis* — Bremön. Förut ej känd från någon ort norr om Gestrikland.

*Triglochin maritimum* — Förekommer i Tynderösundet, såväl på de s. k. »Kattskären» (det större och mindre) som längs sundets stränder. För öfrigt synes denna art vara ganska sällsynt i trakten, kanske beroende derpå, att stränderna och deras ursprungliga vegetation flerstädes blifvit förstörda af barlast, kajer o. d.

*Juncus conglomeratus* — Tjufholmen (i Sundsvallsfjärden) på södra sidan i stor mängd. Med all säkerhet inhemsk. Förut känd från Helsingland.

*Carex atrata* f. *decolorans* (nova forma) — Skärmfjäll ljusbruna. Denne till följd af axens afvikande färg mycket lätt igenkännliga form är i öfrigt lik en mindre frodig *Carex atrata*. Den synes hafva sina frukter mogna något tidigare än huf-

vudformen. Funnen på Mörvikshummeln (Åreskutan) i närheten af det ställe, der *Astragalus oroboides* växer.

*Hordeum secalinum* — Vifsta varf i stor mängd på barlast.

*Bromus arvensis* — Till den af K. A. TH. SETH i Botaniska Notiser för år 1877 pag. 84 antecknade lokalen må läggas: Sundsvall, norra stadsberget vid skjutbanan. Denna art är antagligen inkommen med gräsfrö.

*B. racemosus* (L.) MARSS. — Sundsvall, Norrmalm på gammal barlastmark. Den här växande formen står midt emellan *B. racemosus* L., sådan denne bestämmes i våra vanliga florer och *B. commutatus* SCHRAD. I likhet med den förre är nemligen vippan smal och axen små, i likhet med den senare har han de yttre blomfjällens kanter på midten trubbvinkliga. Det synes mig därför lämpligt att med afseende på hithörande formers begränsning följa MARSSON (Flora von Neu-Vorpommern pag. 595), som förenar begge till en art, grenad i två hufvudtyper  $\alpha$  *pratensis* (= *B. racemosus* AUCT.) och  $\beta$  *commutata* (= *B. commutatus* AUCT.).

*Schedonorus sterilis* — Östrand och Vifsta varf på barlast. Form med ovanligt stora småax (inberäknadt borsten ända till 6 cm. långa).

*S. tectorum* — Vifsta varf på barlast.

*Polypogon maritimum* WILLD.<sup>1)</sup> — Östrand. Tillhör nästan uteslutande Medelhafsländerna. Öfverensstämmer noga med exemplar från Vendée, insamlade af LETORNEUX <sup>31</sup>/<sub>7</sub> 1871.

*Trisetum flavescens* — bland gräs i Selångers socken.

*Holcus lanatus* — Timrå socken på ängsmark; förut ej bekant från provinsen, men antecknad från Gestrikland och Ångergermanland.

<sup>1)</sup> Tillhör bland *Gramineæ* gruppen *Agrostidææ*. De små, med långa borst försedda skärmfjällen påminna om *Apera*, de tätt sammauppackade småaxen erinra vid hastigt påseende om en *Alopecurus* med ovalt ax.

Släktet *Polypogon* DESF. har enblommiga, sammantryckta småax. Skärmfjällen äro 2, lika långa, med sina trubbiga, något urnupna, spetsar utdragna till långa borst. Blomfjällen 2, det nedre (yttre) försedt med borst strax nedom spetsen. Blomman saknar hår vid basen, har omärkliga stift och fjäderlika, mellan blomfjällen framskjutande, märken.

*Alopecurus agrestis* — Östrand och Framnäs. Är här, liksom på öfriga orter i vårt land, der den anträffats, inkommen utifrån.

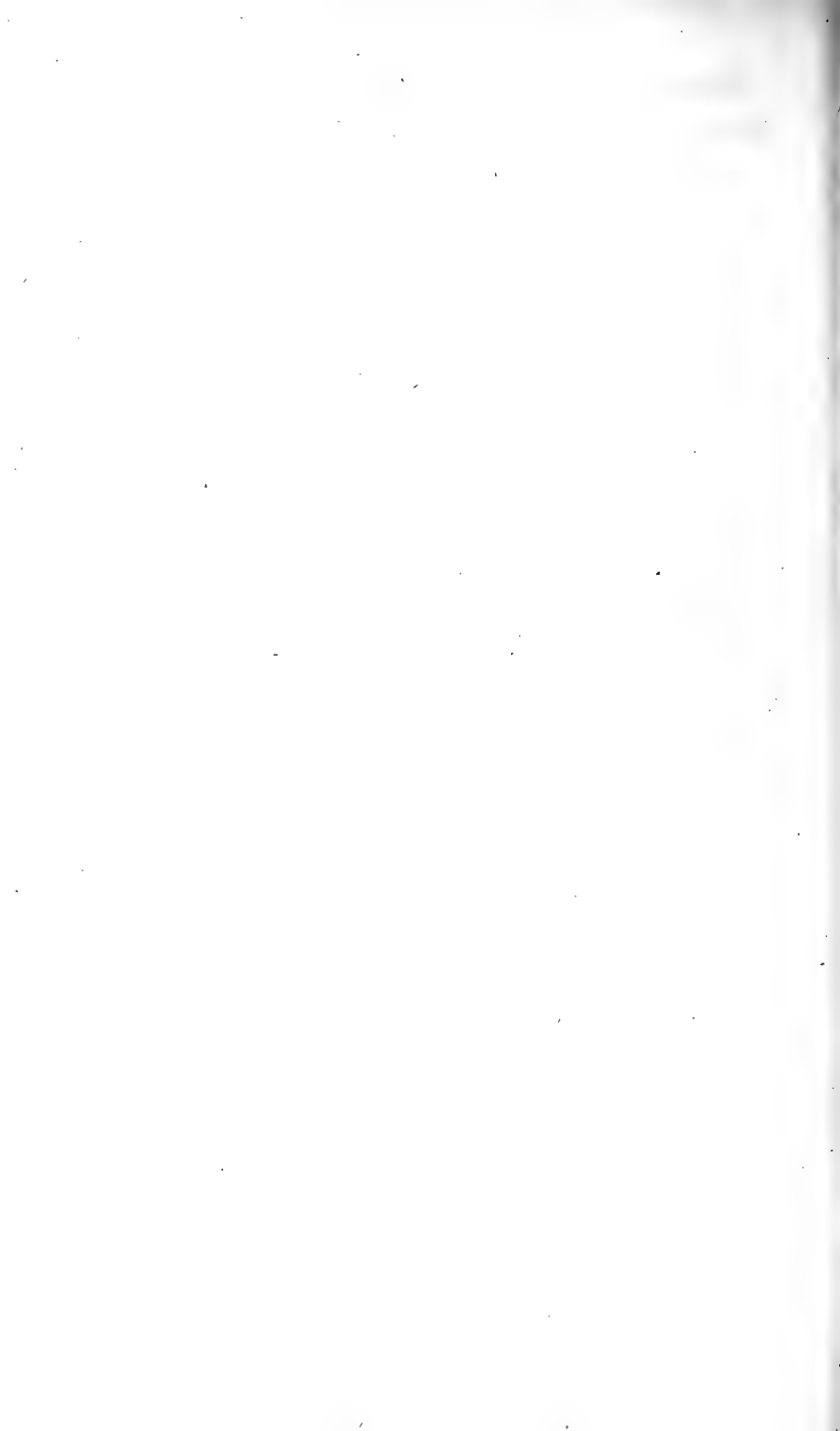
*Phleum alpinum* — på äng i Timrå socken tillsammans med *Holcus lanatus*, *Apera spica venti*, *Aira caespitosa* m. fl.

*Polystichum spinulosum* \* *dilatatum* — förekommer i stor mängd på holmarne vid Indalselvans utlopp; då jag derjemte funnit samme form i Sköns socken nära Ortviken och på södra stadsberget, torde man kunna antaga, att den ingalunda är sällsynt i Medelpad, oaktadt den i HARTMANS flora ej finnes antecknad för provinsen.

*Asplenium viride* — till den förut kända lokalen i Medelpad (Randklöfven) må läggas en ny, Svartviksbergen. Jag anträffade visserligen endast en tufva, men denna art växer ju sällan ymnigt på en plats, utan vanligen i spridda exemplar.

*Botrychium ternatum* — två stånd anträffades vid vägen mellan Dufed och Tännforsen (Jemtland).

*B. virginianum* — i stor mängd vid Sörvik (Medelpad).



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

---

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 4.

---

Onsdagen den 15 April.

---

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Professorn vid Universitetet i München CARL ERNST THEODOR VON SIEBOLD med döden afgått.

Hr MALMSTEN meddelade resultaten af några af honom utförda tal-teoretiska undersökningar.

Hr EDLUND redogjorde för innehållet af en af honom författad afhandling, innehållande bevis för oriktigheten af den hittills antagna teorien för den unipolära induktionen (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar).

Hr GYLDÉN öfverlemnade och refererade en uppsats af Fil. Licentiaten K. BOHLIN om den tredje Saturnmånens, Thety's banelementer (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar).

Sekreteraren meddelade på författarens vägnar en uppsats af Professorn G. DILLNER, »Om inversionen af en algebraisk integral såsom uttryck för roten af en algebraisk eqvation»\*.

Genom anställt val kallades till inländsk ledamot af Akademien Statsrådet och Chefen för Ecklesiastik-Departementet Dr CARL GUSTAF HAMMARSKJÖLD.

Genom anställt val utsågs Hr Friherre FOCK till Præses under det ingående akademiska året, hvarefter afgående Præses Hr TROILIUS nedlade præsidium med ett föredrag om de svenska jernvägsanläggningarnes successiva utveckling.

Följande skänker anmäldes:

**Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från Helsovårdsnämnden i Stockholm.*

Berättelse om helsotillståndet i Stockholm, Årg. 4.

*Från Nautisk-Meteorologiska Byrån i Stockholm.*

Skrifter, N:o 6—7.

*Från Universitets-Observatorium i Upsala.*

Bulletin météorologique mensuel, Année 14—15.

Cirkulär, N:o 12.

*Från Congrès International Météorologique.*

VIOLLE, J. Rapport sur la question du programme pour le congrès météorologique de Rome. Utrecht 1878. F.

Rapport sur les actes de la 3:e conférence à St. Petersbourg, 1881. Småskrifter, 11 st.

*Från Norsk Meteorologisk Institut i Kristiania.*

Jahrbuch, 1880—1882.

Aarsberetning, 1881.

*Från den Norske Nordhav-Expedition, 1876—1878, i Kristiania.*

TORNÖE, H. Chemi, 1880.

WILLE, C. Historisk Beretning; Apparaterne. 1882.

MOHN, H. Meteorologi. 1883.

*Från Dansk Meteorologisk Institut i Köpenhamn.*

Maanedsoversigt, 1882: 1—12; 1883: 1—12; 1884: 1—12.

Bulletin météorologique du Nord, 1882: 1—190; 1883: 1—190; 1884: 1—190.

Tägliche synoptische Wetterkarten über den Nordatlantischen Ocean... 1880/81: 1—3.

*Från Finska Vetenskaps-Societeten i Helsingfors.*

Observations météorologiques, Vol. 8.

Månadsöfversigt af väderleksförhållandena i Finland, 1881: 3—7; 1882: 13.

Berättelse öfver meteorologiska Centralanstaltens verksamhet, 1883.

*Från Observatoire Royal i Bruxelles.*

Bulletin météorologique, 1881: 1—365; 1882: 1—365; 1883: 1—365; 1884: 1—366.

(Forts. å sid. 39.)



Om inversionen af en algebraisk integral såsom uttryck för roten till en algebraisk eqvation.

Af GÖRAN DILLNER.

[Meddeladt den 15 April 1885.]

II.

I min afhandling med denna titel, som finnes införd i K. Vet.-Akademiens Öfversigt, 1883, n:o 6, har jag behandlat lösningen af en allmän  $n$ :te grads eqvation hufvudsakligen ur synpunkten af rötternas utveckling i potens- och produktserier med afgränsning af vissa med  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  betecknade kritiska ställen. I närvarande afhandling, som är att betrakta som en fortsättning af den nyssnämnda, kommer jag att i korta grunddrag behandla det allmänna eqvationsproblemets öfverflyttning på ett motsvarande integralproblem, hvaraf framgår, att rötternas analytiska egenskaper bli tillgängliga i samma mån vi förstå att rätt behandla detta integralproblem; och omvänt, att den rätta behandlingen af detta integralproblem underlättas genom den kannedom vi redan ega om rötternas analytiska egenskaper. Det skall då ådagaläggas, att rötterna till en allmän  $n$ :te grads eqvation uttryckas såsom inversioner af ett system integraler på det sätt, att dessa inversioner framstå såsom hyperelliptiska, elliptiska, exponentiella och trigonometriska funktioner. Vidare skall jag visa, att öfvergången från en rot till en annan förmedlas genom vissa förändringar, som dessa integraler undergå genom att låta funktionens  $J_s(u)$  oberoende variabel  $u$  beskrifva

slingor om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ . Slutligen skall angifvas konvergensområdet för ifrågavarande inversioners utveckling i potensserie, hvarvid nyssnämnda kritiska ställen genom införande af en ny variabel befinnas eliminerade. — Vid hänvisningarna betecknas den anförda afhandlingen från 1883 med I.

System af integraler, hvarpå lösningen af en allmän  $n$ :te grads eqvation beror.

1. Af den allmänna  $n$ :te grads eqvationen I (1) eller

$$P(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + \alpha = u$$

fås enligt I (6) & (7), då  $b_1, \dots, b_{n-1}$  utmärka de  $(n-1)$  skilda rötterna till derivatan  $P'(x) = 0$ ,

$$(1) \quad \frac{dx}{du} = \frac{1}{P'(x)} = \frac{1}{n(x-b_1) \dots (x-b_{n-1})}.$$

Då vi enligt I (8) sätta  $P(b_r) = \beta_r$ , erhålles den välbekanta utvecklingen,

(2)  $u - \beta_r = P(x) - P(b_r) = (x-b_r)^2 Q_r(x)$  ( $r = 1, 2, \dots, n-1$ ),  
der  $Q_r(x)$  är ett polynom af graden  $(n-2)$ ; då vi sätta denna utveckling under formen,

$$(3) \quad (x-b_r) \sqrt{Q_r(x)} = \sqrt{u - \beta_r} \quad (r = 1, 2, \dots, n-1),$$

samt införa produkten af dessa  $(n-1)$  eqvationer i (1), så fås följande differentialeqvation,

$$(4) \quad \frac{dx}{\sqrt{Q_1(x)} \dots Q_{n-1}(x)} = \frac{1}{n} \cdot \frac{du}{\sqrt{(u-\beta_1) \dots (u-\beta_{n-1})}},$$

hvars integral antar följande form,

$$(5) \quad \int_{A_r}^x \frac{dx}{\sqrt{Q_1(x)} \dots Q_{n-1}(x)} = \frac{1}{n} \int_{\beta_r}^u \frac{du}{\sqrt{(u-\beta_1) \dots (u-\beta_{n-1})}}$$

$$(r = 1, 2, \dots, n-1),$$

der  $A_r$  utmärker ett af de  $(n-1)$  skilda värdena på  $x$ , som

svarar mot  $u = \beta_r$  i utvecklingen (2), och der  $Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)$  utgör en produkt af gradtalet  $(n-1)(n-2)$ .

2. Genom att förmedels multiplikation eller division kombinera de  $(n-1)$  eqvationerna (3) med differentialeqvationen (4) fås en mängd af differentialeqvationer, hvilkas integraler angifva en lika stor mängd skilda sätt att bestämma relationer mellan variablerna  $x$  och  $u$ . Af dessa integraler anmärka vi följande:

$$(6) \int_{A_r}^x \frac{(x-b_1) \dots (x-b_{n-1}) dx}{(x-b_r) \sqrt{Q_r(x)}} = \frac{1}{n} \int_{\beta_r}^u \frac{du}{\sqrt{u-\beta_r}} \quad (r=1, 2, \dots, n-1);$$

vidare,

$$(7) \int_{x_0}^x \frac{dx}{(x-b_1) \dots (x-b_{n-1}) Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)} = \int_{u_0}^u \frac{du}{(u-\beta_1) \dots (u-\beta_{n-1})},$$

der  $x_0$  och  $u_0$  äro två mot hvarandra svarande värden i (2); slutligen,

$$(8) \int_{A_r}^x \frac{(x-b_r) \sqrt{Q_r(x)} \cdot dx}{(x-b_1) \dots (x-b_{n-1}) Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)} = \int_{\beta_r}^u \frac{\sqrt{u-\beta_r} \cdot du}{(u-\beta_r) \dots (u-\beta_{n-1})} \quad (r=1, 2, \dots, n-1),$$

der  $A_r$  har den i (5) angifna betydelsen och der nödig bråkförkortning utföres.

Vi ha i det föregående framställt ett system af integraler, hvarpå lösningen af en allmän eqvation af  $n$ :te graden beror. Det allmänna eqvationsproblemet har härigenom blifvit öfverflyttadt på ett motsvarande integralproblem, så att rötternas analytiska egenskaper bli tillgängliga i samma mån våra hjälpmedel räcka till att beherrska det senare problemet.

*Ann.* I enlighet med I n:o 4, *ann.*, få vi, för  $b_1 = \dots = b_\mu$ , i stället för (2) följande utveckling,  $u - \beta_1 = (x - \beta_1)^{\mu+1} \cdot Q_1(x)$ , der  $Q_1(x)$  är af graden  $n - (\mu + 1)$ . Utvecklingen af det här- emot svarande systemet integraler möter ingen svårighet och lemnas därför här åsido.

Öfvergång mellan rötterna af en allmän  $n$ :te grads eqvation genom de förändringar af motsvarande integraler, som härflyta från slingor, beskrifna af  $u$  om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ .

3. Denna öfvergång grundar sig på följande sats<sup>1)</sup>:

Låt  $J_1(u), \dots, J_n(u)$  vara de  $n$  variabla rötterna af  $n$ :te grads eqvationen  $P(x) = u$  samt  $b_1, \dots, b_{n-1}$  de  $(n-1)$  konstanta och olika rötterna af derivatan  $P'(x) = 0$ , då följaktligen  $b_r$  är en dubbel rot till eqvationen  $P(x) = \beta_r$  ( $r = 1, 2, \dots, n-1$ ); låt vidare  $J_r(u)$  och  $J_{r+1}(u)$  utmärka de två rötter, som sammanfalla med dubbelroten  $b_r$  för  $u = \beta_r$ ; jag säger då, att för  $u$  beskrifvande en slinga om förgreningsstället  $\beta_r$  förändras funktionerna  $J_r(u)$  och  $J_{r+1}(u)$  den ena i den andra, under det att de öfriga  $(n-2)$  funktionerna  $J_s(u)$  icke lida någon förändring.

Emedan funktionernas  $J_1(u), \dots, J_n(u)$  antal är precis  $n$ , så följer, att en förändring af någon af dessa funktioner endast kan ske på det sätt, att två af funktionerna förändras den ena i den andra; emedan vidare funktionerna  $J_1(u), \dots, J_n(u)$  äro kontinuerliga och entydiga i alla punkter af planet utom i förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  (I, n:o 2—5), så inses, att en sådan förändring endast kan ske i de punkter, der två af dessa funktioner, låt vara  $J_r(u)$  och  $J_{r+1}(u)$ , sammanfalla med dubbelroten  $b_r$ , d. v. s. i punkten  $\beta_r$  ( $r = 1, 2, \dots, n-1$ ). Men då vi låta  $u$  beskrifva en slinga om punkten  $\beta_r$ , så eger berörda förändring med nödvändighet rum, under det att de öfriga  $(n-2)$  af de med  $J_s(u)$  betecknade funktionerna icke lida någon förändring. Alltså är den framställda satsen bevisad.

<sup>1)</sup> Jemför den af PUISEUX behandlade teorien om de algebraiska funktionerna, Journal de Liouville T. XV & XVI.

Då vi låta  $u$  beskrifva summan af slingorna, som successivt omgifva de  $(n - 1)$  förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ , så förändras  $J_1(u)$  i  $J_2(u)$ ,  $J_2(u)$  i  $J_3(u)$ ,  $\dots$ ,  $J_{n-1}(u)$  i  $J_n(u)$ . Här af framgå följande två följsatser:

I. *Då vi låta  $u$  beskrifva summan af slingorna om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ , så förändras funktionen  $J_1(u)$  i funktionen  $J_n(u)$  efter att ha förändrats i de  $(n - 2)$  mellanliggande funktionerna  $J_s(u)$ .*

II. *Då vi låta  $u$  beskrifva  $n$  gånger summan af slingorna om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ , så förändras funktionen  $J_1(u)$  i sig själf efter att ha förändrats i de öfriga  $(n - 1)$  funktionerna  $J_s(u)$ .*

4. Om vi utgå från den *principal*a (envärdiga) integralen till höger i (5) samt antaga det deremot svarande värdet på  $x$  såsom *principalrot* till  $n$ :te grads eqvationen  $P(x) = u$ , så kunna vi enligt n:o 3 ur denna principalrot härleda de öfriga  $(n - 1)$  rötterna genom att på behörigt sätt i (5) låta  $u$  beskrifva slingor om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ . Detsamma gäller om de i n:o 2 behandlade integralerna. På detta sätt ha vi begränsat vårt eqvationsproblem till att finna en principalrot, hvarur de öfriga rötterna framgå genom de förändringar af motsvarande integraler, som härflyta från slingor, beskrifna af  $u$  om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ .

Vi behandla såsom exempel den kubiska eqvationen,

$$P(x) = x^3 + a_1x^2 + a_2x + \alpha = u,$$

då  $b_1$  och  $b_2$  äro rötter till den kvadratiska eqvationen

$$P'(x) = 3x^2 + 2a_1x + a_2 = 0$$

samt

$$\beta_r = P(b_r) \quad (r = 1, 2).$$

Efter några välbekanta substitutioner antar nu integralen (5) följande form,

$$\int_A^X \frac{dX}{\sqrt{X^2 - A^2}} = \frac{1}{3} \int_B^U \frac{dU}{\sqrt{U^2 - B^2}},$$

eller efter utförd integration, då vi sätta,

$$V = \int_B^U \frac{dU}{\sqrt{U^2 - B^2}},$$

följande form,

$$\log \frac{X + \sqrt{X^2 - A^2}}{A} = \frac{1}{3} \log \frac{U + \sqrt{U^2 - B^2}}{B} = \frac{1}{3} V,$$

hvilket resultat äfven kan skrivas sålunda,

$$\log \frac{X - \sqrt{X^2 - A^2}}{A} = \frac{1}{3} \log \frac{U - \sqrt{U^2 - B^2}}{B} = -\frac{1}{3} V.$$

Af de två sista formlerna framgår nu lösningen,

$$\frac{2X}{A} = \left\{ \frac{U + \sqrt{U^2 - B^2}}{B} \right\}^{1/3} + \left\{ \frac{U - \sqrt{U^2 - B^2}}{B^2} \right\}^{1/3} = e^{1/3 V} + e^{-1/3 V}.$$

För  $U$  och  $B$  reela samt vilkoret

$$B^2 > U^2$$

fås, då vi sätta

$$\operatorname{tg} \Theta = \frac{\sqrt{B^2 - U^2}}{U},$$

följande likhet, då  $i = \sqrt{-1}$ ,

$$V = i\Theta,$$

hvidan den anförda lösningen antar formen,

$$X = A \cos \frac{1}{3} \Theta,$$

som motsvarar det välbekanta »casus irreductibilis». Denna för ett enskildt fall gällande form af den kubiska eqvationens lösning kan betraktas såsom giltig för alla förekommande fall, då vi låta  $V$  representera såväl reela som komplexa värden. Med fästadt afseende på ofvan anförda substitutioner eller

$$X = x + \frac{1}{3}a_1, \quad A = b_1 - b_2 = 2\sqrt{\left(\frac{1}{3}a_1\right)^2 - \frac{1}{3}a_2},$$

fås, då vi låta  $J_1(u) = x$  representera den principala roten såsom svarande mot det principala värdet af integralen  $V$ , följande resultat:

$$J_1(u) + \frac{1}{3}a_1 = 2\sqrt{\left(\frac{1}{3}a_1\right)^2 - \frac{1}{3}a_2} \cos \frac{1}{3}iV = A \cos \frac{1}{3}\Theta.$$

Vi iakttaga, att integralen  $V$ , tagen mellan gränserna  $B$  och  $(-B)$ , har värdet  $i\pi$  eller

$$\int_{+B}^{-B} V = i\pi.$$

Vi sätta nu

$$\begin{aligned} \Theta_1 &= -\Theta + 2\pi, \\ \Theta^{(s)} &= \Theta + 2s\pi; \end{aligned}$$

om vi då låta  $u$  beskriva en slinga om punkten  $\beta_1$  eller, som är detsamma,  $U$  om punkten  $(-B)$ , så förändras  $\Theta$  i  $\Theta_1$ , under det att enligt n:o 3 roten  $J_1(u)$  förvandlas i roten  $J_2(u)$ , enär dessa två rötter sammanfalla med dubbelroten  $b_1$  för  $u = \beta_1$ ; alltså är,

$$J_2(u) + \frac{1}{3}a_1 = A \cos \frac{1}{3}(-\Theta + 2\pi).$$

Om vi derpå låta  $u$  beskriva summan af slingorna om punkterna  $\beta_1$  och  $\beta_2$  eller, som är detsamma,  $U$  beskriva summan af slingorna om punkterna  $(-B)$  och  $B$ , så förändras enligt n:o 3  $\Theta$  i  $\Theta^{(1)}$  samt roten  $J_1(u)$  i  $J_3(u)$ , enär de två rötterna  $J_2(u)$  och  $J_3(u)$  sammanfalla med dubbelroten  $b_2$  för  $u = \beta_2$ ; alltså är

$$J_3(u) + \frac{1}{3}a_1 = A \cos \frac{1}{3}(\Theta + 2\pi).$$

Vi anmärka i öfverensstämmelse med n:o 3, att, då  $u$  beskriver sin slinga om punkten  $\beta_1$  och följaktligen rötterna  $J_1(u)$  och  $J_2(u)$  förändras den ena i den andra, så förändras icke roten  $J_3(u)$ , ehuru  $\Theta^{(1)}$  förändras i  $(-\Theta + 4\pi)$ . Likaledes, då

$u$  beskriver sin slinga om punkten  $\beta_2$  och följaktligen rötterna  $J_2(u)$  och  $J_3(u)$  förändras den ena i den andra, så förändras icke roten  $J_1(u)$ , ehuru  $\Theta$  förändras i  $(-\Theta)$ .

Om vi slutligen i öfverensstämmelse med n:o 3 låta  $u$  beskrifva 3 gånger summan af slingorna om punkterna  $\beta_1$  och  $\beta_2$ , så förändras roten  $J_1(u)$  i sig sjelf efter att ha förändrats i de andra två rötterna, enär  $\Theta$  förändras i  $\Theta^{(3)}$  efter att ha förändrats i  $\Theta^{(1)}$  och  $\Theta^{(2)}$ .

Vi sätta den allmänna typen för de tre rötterna  $J_1(u)$ ,  $J_2(u)$ ,  $J_3(u)$  under formen,

$$J_s(u) + \frac{1}{3}a_1 = A \cos \frac{1}{3}(\Theta + 2(1-s)\pi) \quad (s = 1, 2, 3);$$

ordningstalet för punkterna  $\beta_1$  och  $\beta_2$  bestämmas då genom följande gränsvärde (jfr I (15)), då  $r = 1$  svarar mot  $s = 1, 2$  och  $r = 2$  svarar mot  $s = 2, 3$ ,

$$\begin{aligned} \int_{u=\beta_r}^u \frac{(u-\beta_r)J'_s(u)}{J_s(u)-b_r} &= \int_{u=\beta_r}^u \frac{(u-b_r) \{2 \cos \frac{1}{3}(\Theta + 2(1-s)\pi)\}'}{2 \cos \frac{1}{3}(\Theta + 2(1-s)\pi) - 1} \\ &\times \frac{1}{\sqrt{(u-\beta_1)(u-\beta_2)}} = \frac{1}{2} \quad (r = 1, 2), \end{aligned}$$

hvilket finnes efter bortstötning af den gemensama faktorn  $(u-\beta_r)^{1/2}$  ( $r = 1, 2$ ) samt behandling af formen  $\frac{0}{0}$  enligt den vanliga regeln.

Roten till en allmän  $n$ :te grads eqvation, uttryckt i en ny inversion. Utveckling af denna inversion i potensserie för ett konvergensområde, der förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  äro eliminerade.

5. Formeln (5), då deri införes beteckningen,

$$(9) \quad V_r = \int_{\beta_r}^u \frac{du}{\sqrt{(u-\beta_1) \dots (u-\beta_{n-1})}},$$

får följande uttryck,



$$(10) \int_{A_r}^x \frac{dx}{\sqrt{Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)}} = \frac{1}{n} V_r \quad (r = 1, 2, \dots, n-1),$$

en *principal* integral, hvars inversion betecknas

$$(11) \quad x = \mathfrak{F}_r\left(\frac{1}{n} V_r\right),$$

der  $x$  har begynnelsevärdet  $A_r$  för  $V_r = 0$  eller

$$(12) \quad A_r = \mathfrak{F}_r(0),$$

och der öfvergången från en rot till en annan af de  $n$  rötterna till eqvationen (1) förmedlas enligt n:o 3 genom de förändringar, som integralen  $V_r$  undergår, då  $u$  beskriver slingor om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$ . Om vi för enkelhetens skull

sätta  $v = \frac{1}{n} V_r$ , så fås första derivatan

$$(13) \quad \frac{dx}{dv} = \mathfrak{F}'_r(v) = \sqrt{Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)}$$

samt andra derivatan

$$\frac{d^2x}{dv^2} = \mathfrak{F}''_r(v) = \frac{1}{2} \{Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)\}'_x$$

o. s. v., hvarvid iakttages, att hvarje derivata af jämnt ordningstal är en hel rationel funktion af  $x$ , då deremot hvarje derivata af udda ordningstal är produkten af en sådan funktion och irrationaliteten  $\sqrt{Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)}$ . Då  $A_r$  är en af de  $(n-2)$  rötterna till eqvationen  $Q_r(x) = 0$ , så blir  $\mathfrak{F}_r(v)$  en jämn funktion [D<sup>1</sup>) (53) & n:o 12 *Remarque*] samt uttryckes genom följande af ABEL i »*Propriétés remarquables etc.*» under en något allmännare form behandlade potensserie, då  $x = A_r$  svarar mot  $v = 0$ ,

$$(14) \quad \mathfrak{F}_r(v) = A_r + \frac{v^2}{2} \cdot \mathfrak{F}'_r(0) + \frac{v^4}{4} \cdot \mathfrak{F}''_r(0) + \dots,$$

en serie, der  $v$  ersättes af  $\frac{1}{n} V_r$  med de förändringar integralen

<sup>1</sup>) Med denna bokstaf anges hänvisningar till min afhandling *Sur le développement d'une fonction analytique etc.* (Acta Societatis scientiarum Upsalensis, 1884), då nummern inom parentes betecknar formeln.

$V_r$  undergår, då  $u$  enligt n:o 3 beskriver slingor om förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  för att bilda öfvergången från den ena till den andra af de  $n$  rötterna till equationen I (1).

6. Utom inversionen  $J_s(u)$  ha vi nu funnit en ny inversion  $\mathfrak{J}_r(v)$  såsom uttryck för roten  $x$  till en allmän  $n$ :te grads equation I (1), hvarvid en ny variabel  $v$  blifvit införd, som är förbunden med den oberoende variabeln  $u$  genom relationen (9). Det gäller nu att uppvisa konvergensområdet för potensserien (14) såsom uttryck för den senare inversionen.

Emedan derivatan  $\mathfrak{J}'_r(v)$  i (13) är ändlig för alla ändliga värden på  $x$  och emedan enligt I n:o 1 kvantiteterna  $x$  och  $u$  äro öfverallt samtidigt ändliga, så är funktionen  $\mathfrak{J}_r(v)$  kontinuerlig för ett sådant område af planet, som innesluter värden på  $v$ , hvilka svara mot alla ändliga värden på  $u$ .

Emedan för hvarje konstant värde  $v = a$ , för hvilket derivatan  $\mathfrak{J}'_r(v)$  är skild från 0 och  $\frac{1}{0}$ , följande limes enligt D (3) gäller,

$$\lim_{v \rightarrow a} \frac{(v-a)\mathfrak{J}'_r(v)}{\mathfrak{J}_r(v) - \mathfrak{J}_r(a)} = 1,$$

så är funktionen  $\mathfrak{J}_r(v)$  entydig för hvarje sådan punkt  $a$ .

Om vi låta  $(x - e_s)$  beteckna en lineär faktor af produkten  $Q_1(x) \dots Q_{n-1}(x)$  och om  $v = c$  utmärker ett nollställe hos denna faktor, så gäller enligt D (58) följande limes,

$$\lim_{v \rightarrow c} \frac{(v-c)\mathfrak{J}'_r(v)}{\mathfrak{J}_r(v) - e_s} = 2,$$

hvidan funktionen  $\sqrt{x - e_s}$  ( $s = 1, 2, \dots, (n-1)(n-2)$ ) är entydig för hvarje sådan punkt  $v = c$ , der derivatan  $\mathfrak{J}'_r(v)$  är noll. Af dessa två limites framgår, att funktionen  $\mathfrak{J}_r(v)$  är entydig för samma område af planet, för hvilket hon är kontinuerlig.

Alltså är potensserien (14) konvergent för ett sådant område af planet, som innesluter värden på  $v$ , hvilka svara mot alla ändliga värden på  $u$  och  $x$ .

Vi säga nu, att vi utvecklade inversionen  $\mathfrak{I}_r(v)$ , såsom uttryck för roten till en allmän equation af  $n$ :te graden, i potensserie för ett konvergensområde, der förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  befinnas eliminerade.

*Anm.* Enligt D (45) få funktionerna  $\{\mathfrak{I}_r(v) - \mathfrak{I}_r(a)\}$  och  $\{\mathfrak{I}_r(v) - e_s\}$  produktutvecklingar analogt med den i I n:o 9 gifna.

7. Emedan hvarje oändlighetsställe  $v = b$  hos inversionen  $\mathfrak{I}_r(v)$ , hvilket enligt D (57) har ordningstalet  $\frac{2}{n(n-3)}$ , uteslutes från det för potensserien (14) gällande konvergensområdet, så följer, att inom detta område icke kan förefinnas någon periodparallelogram. För funktionen  $\mathfrak{I}_r(v)$ , såsom inversion af en *principal* integral, gifves ej heller något periodnät.

*Anm.* Af det riktiga JACOBI'ska beviset<sup>1)</sup>, att multiplerna af tre eller flere oberoende perioder gifva ett periodnät med oändligt små rutor, eger man *endast* rätt att sluta, att vid inverteringen af en hyperelliptisk integral kunna högst två oberoende perioder för gången medtagas eller ock *en* eller ock *ingen*, d. v. s. att inversionen af den *generela* integralen, såsom egande flere än två oberoende perioder, icke existerar som analytisk funktion, men väl att som analytisk funktion existerar inversionen af den *partikulära* integralen med två oberoende perioder<sup>2)</sup> eller med en period, likasom ock inversionen af den *principal*a integralen såsom i (11); det analytiska uttrycket härför är, att hela tals faktorerna i periodmultiplerna kunna såsom *arbiträra* äfven vara noll. Detta existensförhållande belyses genom följande exempel. Af den *principal*a integralen

$$u = \int_a^x \frac{dx}{(x-a)^\mu},$$

då  $\mu$  är ett irrationellt tal  $< 1$  och  $x$  beskriver  $k$  stycken slingor om punkten  $a$ ; fås den *generela* integralen

$$ue^{2\mu k\pi i} = \int_a^x \frac{dx}{(x-a)^\mu} \quad (\pm k = 1, 2, \dots, \infty);$$

inversionen af denna *generela* integral

1) CRELLES Journal, B. XIII.

2) Jfr min afhandling, *Aperçu d'une nouvelle manière de représenter les inversions hyperelliptiques* (Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, t. V (2:e série), 3:e cahier).

$$x = a + \{(1 - \mu)ue^{2\mu k\pi i}\}^{\frac{1}{1-\mu}},$$

då  $u$  sättes under den komplexa formen  $u = \rho e^{i\theta}$ , är oberoende af  $\theta$ :s variation och därför som analytisk funktion omöjlig; deremot är inversionen af den principala integralen ( $k = 0$ ) en fullt bestämd analytisk funktion.

8. I öfverensstämmelse med I n:o 10 kunna vi nu uttala följande sats:

*Under förutsättning att vi kunna lösa en equation af  $(n-1)$ :ta graden, kunna vi uttrycka roten till en equation af  $n$ :te graden förmedels den kända funktionen  $\mathfrak{F}_r(v)$ , hvarvid förgreningspunkterna  $\beta_1, \dots, \beta_{n-1}$  befinnas eliminerade.*

---

Berättelse om hvad sig tilldragit inom Kongl. Vetenskaps-Akademien under året 1884—1885. Af  
Akademiens ständige Sekreterare afgifven på  
högtidsdagen den 31 Mars 1885.

Då Vetenskaps-Akademien härmed afgifver offentlig redogörelse för sin verksamhet under det sistförflutna året, är hennes första pligt att med tacksamhet erinra om den huldhet och friskostighet, hvarmed de vetenskaper, som närmast äro föremål för hennes verksamhet, äfvensom de under hennes vård ställda statsinstitutioner, det Naturhistoriska Riksmuseum och den Meteorologiska Centralanstalten, blifvit under året främjade och hugnade så väl af statens högsta vårdare som af enskilda gynnare. Dervid förekommer i främsta rummet Riksdagens på Kongl. Maj:ts derom gjorda framställning fattade beslut att åt Filosofie Doktorn ALFRED GABRIEL NATHORST, i och för hans anställning vid det Naturhistoriska Riksmuseum, för vården af dettas växtpolæontlogiska och vissa delar af dess botaniska samlingar, anvisa en personlig lön, lika med den som utgår till Museets Intendenter. Sedan Akademien på grund häraf kallat och utnämnt Doktor NATHORST att från och med innevarande års början vara Intendent vid Riksmuseum och för honom i sådan egenskap utfärdat instruktion, har Kongl. Maj:t täckts tillägga honom Professors namn och värdighet i likhet med Museets öfriga Intendenter, hvarjemte Kongl. Maj:t dels tillåtit att en

lägenhet i statens egendom i kvarteret Grönlandet Södra här i staden finge upplåtas till inrymmande af de till den nya afdelningen af museum hörande samlingar och dels anvisat medel för samma lokals inredning för ändamålet äfvensom ett belopp af 2,000 kronor till bestridande af Afdelningens löpande utgifter under innevarande år. Akademien hyser välgrundade förhoppningar derom, att den sålunda nybildade Musei-afdelningen under sin framstående Intendent skall komma att bära de bästa frukter för hithörande vetenskaper.

På Kongl. Maj:ts framställning har Riksdagen för öfrigt på extra stat för innevarande år beviljat dels 2,000 kronor till underhåll af den genom donation utaf framlidne Doktor A. F. REGNELL inrättade Zoologiska stationen vid Kristineberg i Bohuslän; dels 3,000 kronor till aflönande af räknebiträden åt Professor H. GYLDÉN för numerisk tillämpning på vårt solsystems större planeter af hans utarbetade teori för himlakropparnes rörelser; dels 4,000 kronor såsom understöd för utgifvande under detta år genom Professor G. MITTAG-LEFFLER af tidskriften »Acta mathematica»; och dels ett belopp af 12,547 kronor till betäckande af en del af omkostnaderna för den under åren 1882 och 1883 utförda svenska fysikaliska expeditionen till Spetsbergen, — hvilka alla anslag blifvit ställda till Akademiens förfogande. På grund af enskild motion har Riksdagen dessutom till Kongl. Maj:ts förfogande anvisat ett belopp af 6,000 kronor att användas för offentliggörande af ett urval af Linnés outgifna ungdomsskrifter, hvilket anslag Kongl. Maj:t behagat låta till Akademien öfverlemna, med föreskrift att genom Läroverkskollega Doktor E. ÄHRLING, som med synnerligt nit egnat sig åt insamlande i afskrifter af Linnéanska handskrifter, deribland äfven de här ifrågavarande ungdomsskrifterna, låta under sitt inseende ombesörja berörda publikation.

Utaf allmänna medel har Kongl. Maj:t, på Akademiens underdåniga framställning, till hennes förfogande vidare ställt dels ett belopp af 2,000 kronor till bestridande under år 1884 af utgifterna för vård och vidmakthållande af Riksmuseets etnografiska sam-

ling, och dels 2,150 kronor till ersättning åt Telegrafverket för väderlekstelegraferingen under samma år.

På Akademiens underdåniga förord har Kongl. Maj:t utaf statsanslaget till resestipendier samt läroböckers och lärda verks utgifvande anvisat dels 1,000 kronor åt Lektorn C. F. LINDMAN såsom understöd för utgifvande från trycket af femställiga logaritm-tabeller, som blifvit af honom utarbetade, och dels 1,000 kronor åt Filos. Doktorn J. C. MOBERG till företagande af en utländsk resa i geologiskt ändamål; samt utaf andra allmänna medel ett belopp af 3,000 kronor till inlösen för statens räkning af 30 exemplar utaf det af Professorn Frih. A. E. NORDENSKIÖLD ombesörjda, under utgifvande varande arbetet: »Vega-expeditionens vetenskapliga arbeten», hvaraf tre band från trycket utkommit och ett fjerde band snart är färdigt att lemna pressen. Enär de statsmedel, som för utgifvande af detta arbete blifvit anvisade, icke äro för ändamålet fullt tillräckliga, bestrides den öfverskjutande kostnaden af Doktor OSCAR DICKSON.

H. M. Konungen har nådigst täckts genom gåfvobref af den 31 December förlidet år till Akademien donera ett kapital af 15,000 kronor, med föreskrift att årliga räntan deraf skall öfverlemnas till Professoren H. GYLDÉN, så länge han i sin tjänst kvarstår, såsom bidrag till att sätta honom i tillfälle att i sin vetenskap hålla offentliga föreläsningar, men att, sedan detta ändamål ej längre kan ernås, det donerade kapitalet må af Akademien fritt disponeras, dervid H. Maj:t dock uttryckt den önskan, att detsamma eller dess ränteafkastning företrädesvis kommer den astronomiska vetenskapen till godo och särskildt till underlättande för svenska eller norska sjöofficerare att deråt egna sig om de så önska.

För hufvudsakligen samma ändamål har till Akademien blifvit öfverlemnadt ett af enskilda personer sammanskjutet kapital af 10,000 kronor.

Akademiens framlidne ledamot Ryttmästaren P. VON MÖLLER har genom efterlemnadt testamente af den 12 Juni 1883 till Akademien låtit öfverlemna en summa af 22,000 kronor med

endast det vilkor, att Akademien skall till en viss uppgifven person under dennas återstående lifstid utbetala en årlig lifränta af 1,000 kronor.

Genom gåfvobref, dateradt Caldas i Brasilien den 8 Augusti 1884, har Akademiens numera afidne ledamot Med. Doktorn A. F. REGNELL, hvars föregående storartade gåfvor till svenska vetenskapliga institutioner och deribland äfven till Akademien äro väl kända, ytterligare till Akademien donerat ett kapital af 40,000 kronor, som skall bilda en fond under namn: »A. F. REGNELLS zoologiska gåfvomedel», och hvars ränteafkastning skall, i enlighet med lemnade närmare föreskrifter, användas till främjande af zoologisk forskning.

Bland ärenden af allmännare intresse, som under året tagit Akademiens uppmärksamhet i anspråk, torde följande förtjena att här omförmälas.

Utom i frågor rörande sökta anslag eller understöd för vetenskapliga ändamål, och af hvilka de viktigare redan blifvit i det anförda omnämnda, har Akademien under året på Kongl. Maj:ts befallning haft att afgifva utlåtanden i åtskilliga allmänna ärenden, som fordrat någon vetenskaplig utredning, såsom öfver en af Franska Regeringen framställd inbjudning till delegerande af svenskt ombud vid en internationel konferens i Paris för behandling af frågor rörande de elektriska enheterna, och öfver en af samma Regering gjord hemställan om Sveriges deltagande i en internationel konvention beträffande samma enheter; öfver en inbjudning af Nordamerikas Förenta Staters Regering att genom ombud representera Sverige vid en internationel konferens i Washington för behandling af frågan om antagande af en gemensam meridian för longitudsberäkningar och en gemensam tidräkning för vissa administrativa ändamål, samt uppgörande af förslag till instruktion för detta ombud; öfver en ansökan af Gotlands läns landsting om anslag till undersökning af strömmingsfisket vid länets kuster; öfver föreslagna ändringar och tillägg i nådiga förordningen om mått och vikt efter det metriska systemet.



Den svenska vetenskapliga expedition, som under åren 1882 och 1883 vid Kap Thorsden på Spetsbergen utförde meteorologiska, jordmagnetiska och andra fysikaliska iakttagelser, samtidigt med det att å 11 andra arktiska och 2 antarktiska orter dylika iakttagelser anställdes utaf expeditioner utrustade från andra länder, insamlade under det år, som den tillbragte på Spetsbergen, ett särdeles rikhaltigt observationsmaterial, hvars bearbetning blifvit under det förflutna året med all flit bedrifven. Denna bearbetning, som Akademien uppdragit åt observatörerne sjelfva, nämligen Filosofie Kandidaterne N. EKHOLM, E. O. SOLANDER och V. C. CARLHEIM-GYLDENSKIÖLD samt Civilingenjören S. A. ANDRÉE, har redan så långt framskridit, att tryckningen af det digra verk, som skall omfatta alla dessa iakttagelser, och hvars utgifvande Akademien bekostar af sina egna medel, antagligen om ett par månader kan påbörjas. Akademien har allt skäl att antaga, att detta verk, när det blifver fullbordadt, skall komma att intaga ett värdigt rum bland de likartade verk, som förberedas från de andra, i det gemensamma stora företaget deltagande ländernas sida.

Öfver vetenskapliga resor, som blifvit utförda med understöd antingen af allmänna medel, eller utaf sådana medel öfver hvilka Akademien egt att förfoga, har hon mottagit och låtit sig föredragas följande berättelser:

af Filos. Doktorn W. LECHE, som åtnjutit statsanslag för en utländsk resa, under hvilken han besökt de zoologiska stationerna i Neapel och Messina med flera ställen för att studera de nya undersökningsmetoderna på det embryologiska området;

af Civilingenjören E. D. NORRMAN om en af honom i egenkap af Letterstedtsk stipendiat utförd utländsk resa i ändamål att taga kännedom om nyare konstruktioner af ångfartyg af jern och stål jemte tillhörande ångmaskiner och ångpannor, äfvensom om de arbetsmetoder och arbetsmaskiner, som vid dylika fartygsbyggnader begagnas, under hvilken resa han besökt i främsta rummet Englands och Frankrikes men äfven andra länders vid Nordsjön och Medelhafvet belägna större skeppsvarf;

samt öfver resor inom landet med understöd af Akademien;  
af Docenten A. N. LUNDSTRÖM, som inom norra Sveriges skogs- och kusttrakter anställt undersökningar öfver en del fanerogamers tillpassning till olika yttre förhållanden;

af Docenten C. AURIVILLIUS om i Bohuslän utförda undersökningar öfver hafsostracoder och parasitiska isopoder;

af Filos. Licentiaten A. VIRÉN, som i Bohuslän studerat hafsannulater;

af Filos. Kandidaten K. FRISTEDT om i Bohuslän anställda undersökningar öfver der förekommande Spongiæ;

af Filos. Kandidaten E. HENNING, som besökt Herjedalen för idkande af svampstudier;

af Lektorn L. M. NEUMAN, som i Norrland studerat ormbunkar och andra kritiska kärlväxter;

af Lektorn S. ALMQVIST om i Norrland och på Dovre anställda undersökningar öfver växtsläktet Hieracium;

af Filos. Doktorn G. TISELIUS, som i Jemtland och Medelpad gjort forskningar öfver växtsläktet Potamogeton; och

af studeranden G. LAGERHIEM om i Bohuslän idkade studier öfver fykokromacéer.

Det är för Akademien en synnerlig tillfredsställelse att vid detta tillfälle kunna tillkännagifva, att LINNÉS minnesstod, ämnad att pryda hufvudstadens skönaste park, nu är i det aldra närmaste fullbordad, så att dess blottande för allmänheten redan denna vår med säkerhet kan ega rum. Såsom bekant, består monumentet af fem skilda figurer, nämligen LINNÉS stånbild omgifven af fyra allegoriska figurer, som bildligt föreställa de Linnéanska vetenskaperna: botanik, zoologi, mineralogi och medicin. Vid Akademiens årshögtid för ett år sedan meddelades, att utom hufvudfiguren, de två allegoriska figurer, som föreställa botaniken och zoologien, äfvensom 16 bas-relief-plattor, ämnade att anbringas å lika många planer kring nedre delen af piedestalen, då voro fullt färdiga och uppförda till monumentets afsedda plats i Humlegården. Sedan dess hafva dels de två öfriga allegoriska figurerna blifvit icke allenast färdigmodellerade utan äfven

gjutna i brons och ciliserade, dels de flesta figurerna äfvensom de nämnda plattorna redan blifvit anbragta på sina tillhöriga platser å den redan för ett par år sedan färdiga fotställningen, så att numera för det helas fullbordande endast återstå några mindre arbeten på platsen. Den närmare tiden för monumentets aftäckning kommer framdeles att bekantgöras.

Genom testamente af den 20 December 1784 har framlidne Professor P. J. BERGIUS till Akademien donerat den inom hufvudstaden belägna egendomen Bergiilund eller den så kallade Bergianska trädgården för att derstädes låta meddela undervisning i hortikultur, hvilken undervisning derstädes fortgått allt seden Akademien tillträdde egendomen. Den stadsplan, som år 1879 blifvit af Kongl. Maj:t fastställd för den del af Norrmalm, inom hvilken Bergiilund är belägen, har till följd, att egendomen, som kommer att genomskäras dels af en bred esplanad och dels af flere mot denna vinkelräta gator, derigenom blifver för det med donationen afsedda ändamål oanvändbar, hvarför Kongl. Maj:t har bemyndigat Akademien att afyttra denna egendom, med förbindelse för henne att i dess ställe anskaffa annan, till godhet och storlek fullt motsvarande samt för ändamålet tjenlig egendom, som af Kongl. Maj:t godkännes. På grund häraf har Akademien under det förflutna året försålt egendomen Bergiilund och samtidigt vidtagit förberedande åtgärder till förvärfvande af annan egendom att sättas i dess ställe; och är Akademien derom förvissad, att, om hennes afsigter och förhoppningar härutinnan komma att förverkligas, hon skall blifva satt i tillfälle att på ett långt fullständigare och tidsenligare sätt uppfylla det fosterländska ändamål, som testator genom sin donation afsett, än det med stiftelsens hittillsvarande inskränkta tillgångar varit möjligt.

Sedan 1883 års Riksdag beviljat medel till uppförande för det naturhistoriska Riksmuseets räkning af en särskild macerations- och preparationsbyggnad för skelettering och uppstoppning af större djur, för hvilken byggnad tomtplats blifvit upplåten invid Lilla Värtan utaf det område som disponeras af Landt-

bruks-Akademien till experimentalfält, har denna byggnad under året blifvit fullständigt uppförd. Dit hafva ock redan några museum tillhöriga stora hvaldjursskelett blifvit öfverflyttade för att undergå preparation, innan de uppställas i museum.

Utgifvandet från trycket af Akademiens skrifter har oafbrutet fortgått och har äfven, oaktadt deras i senare tid starkt tillväxande omfång, kunnat utan allt för långt dröjsmål medhinnas. Af Handlingarne hafva 19:de och 20:de banden, innefattande årgångarne 1881, 1882 och 1883, blifvit färdigtryckta, båda särdeles digra och innehållande en mycket stor mängd dyrbara illustrerande taflor. Dessutom har någon del af 21:sta bandet äfven lemnat pressen. — Af Bihanget till Handlingarne har 8:de bandet fullständigt utkommit och tryckningen af det 9:de bandet i det aldra närmaste blifvit afslutad, så att äfven hela detta band, deladt i två häften, inom kort utkommer. — Öfversigten af Akademiens Förhandlingar för sistlidet år, eller dess 41:sta årgång, är i det närmaste färdigtryckt och blir helt snart allmänt tillgänglig. — Af Akademiens lefnadsteckningar öfver affidna ledamöter har nyligen utkommit 2:dra bandets 3:dje häfte, innehållande biografer öfver Generalkonsul J. LETTERSTEDT, Bergmästaren B. G. BREDBERG, Professorerne A. J. ERDMANN och P. F. WAHLBERG samt Generaldirektören C. J. EKSTRÖMER. Med detta 3:dje häfte är 2:dra bandet afslutadt. Dessusom har Akademien från trycket utgifvit den minnesteckning öfver Amiralen G. AF KLINT, som på Akademiens högtidsdag för ett år sedan föredrogs af hennes dåvarande Præses Friherre SKOGMAN.

På Akademiens **observatorium** hafva de påbörjade observationsserierna för grundläggande af en stjernkatalog blifvit fortsatta, ehuru andra viktiga arbeten i förening med ogynsamma väderleksförhållanden gjort, att utbytet af observationer icke varit särdeles betydligt. Deremot hafva beräkningarne af äldre iakttagelser i väsentlig grad fortskridit, hvarjemte tryckningen af äldre årgångar blifvit fortsatt. Vid dessa arbeten har Akademiens Astronom under hela året varit biträdd af Filos. Licentiaten C. BOHLIN i egenskap af Amanuens, samt under delar af

året af Fil. Kandidaten R. LARSSÉN och Herr LITTONIUS i egen-  
 skap af räknebiträden. Vid de beräkningar, som afse hufvud-  
 planeternas teorier, och för hvilkas utförande ett särskildt stats-  
 anslag är anvisadt, har under året företrädesvis Löjtnant V. C.  
 L. HÆFFNER varit sysselsatt, hvarjemte Lektor E. JÄDERIN  
 äfvensom i mindre grad biträdena vid observatorium i desamma  
 deltagit. Dessa beräkningar hafva redan så långt fortskridit, att  
 en första afdelning deraf torde under detta år kunna befordras  
 till tryckning. — Sedan början af detta år hållas på observato-  
 rium af Akademiens Astronom föreläsningar i astronomi, för  
 hvilkas redigering och förberedande till tryckning Doktor P.  
 HARZER från Leipzig blifvit anställd mot arvode, som utgår  
 af de medel, hvilka blifvit i och för dessa föreläsningar ställda  
 till Astronomens förfogande. Doktor HARZER har derjemte  
 deltagit i beräkningarne af hufvudplaneternas teorier. — För  
 idkande af astronomiska studier har Doktor A. SHDANOW  
 från St. Petersburg under större delen af året uppehållit sig här-  
 städes.

Från Akademiens **fysiska kabinet** hafva, likasom tillförene,  
 äfven uuder det sistförflutna året flera fysikaliska apparater varit  
 utlånade till vetenskapsidkare så väl i Stockholm som i lands-  
 orten. — Akademiens Fysiker har, med biträde af Ingenjören  
 S. A. ANDRÉE, under året utfört en experimentel undersökning  
 rörande egenskaperna hos den elektriska urladdningen i luft af  
 olika täthet, af hvilken undersökning resultatet komma att med-  
 delas i Akademiens skrifter. — Filos. Kandidaten ISBERG har  
 fortsatt och avslutat sin undersökning öfver elasticiteten hos jern-  
 trådar af olika kolhalt. — Filos. Licentiaten KAHLMETER har  
 äfvenledes under året fullbordat sina experimentela rön öfver  
 temperaturens inflytande på elektromotoriska krafter i ett större  
 antal stapelformiga kombinationer. — Docenten S. ARRHENIUS  
 har, äfvenledes på Akademiens fysiska kabinet, sedan någon tid  
 varit sysselsatt med en experimentel undersökning öfver utspädda  
 lösningars elektriska ledningsmotstånd. — De Thamiska föreläs-  
 ningarne höllos förra året i Akademiens hörsal af Doktor A. E.

TÖRNEBOHM öfver grunddragen af Sveriges geologi och voro besökta af ett stort antal intresserade åhörare.

Akademiens **Bibliothek** har, såsom under föregående år, äfven under det sistförflutna fortfarande hållits öppet under bestämda timmar hvarje Onsdag och Lördag samt för öfrigt varit för besökande tillgängligt de flesta helgfria förmiddagar. Dess rika skatter hafva ock under året varit flitigt anlidade. I närvarande stund äro derifrån utlånade 7,292 band och lösa nummer af tidskrifter till 152 personer. Genom gåfvor, inköp och byten har boksamlingen ökat med 2,371 band och småskrifter. — Akademiens egna skrifter utdelas för närvarande till 701 institutioner och personer, hvaraf 231 inom och 470 utom landet.

**Meteorologiska Centralanstaltens** verksamhet har under det förflutna året fortgått efter samma plan som hittills. Med stöd af de från 9 inländska och 21 utländska stationer dagligen ankommande väderlekstelegrammen konstrueras synoptiska kartor, hvilka offentligen anslås å fyra ställen i hufvudstaden och i förminskad skala meddelas en af hufvudstadens större dagliga tidningar. Samtliga i dessa morgotelegram upptagna iakttagelser meddelas ock åt sex dagliga tidningar i hufvudstaden, beledsagade af en sammanfattning af väderleksförhållandet och utsigter för närmast förestående väderlek, hvarjemte nämnda sammanfattning med utsigter på telegrafisk väg öfversändes till fem kommuner i riket, hvilka till Telegrafstyrelsen erlægga den här för stadgade afgiften. En mera kortfattad sammanställning af väderlekstillståndet jemte utsigter öfversändes äfven till Styrelsen för statens jernvägstrafik, som på egen bekestnad låter anslå densamma å alla större jernvägsstationer i riket. Denna anordning har äfven blifvit vidtagen å flera privata banlinier, hvilka erhålla sina uppgifter från närmaste statsstation. De inländska telegrammen publiceras dessutom fortfarande i »Bulletin du Nord», en tidskrift som bekostas af de tre skandinaviska centralanstalterna gemensamt. — Statens meteorologiska stationer äro för närvarande 33 till antalet, hvarförutom observationer öfver temperatur och nederbörd med egna eller från

Anstalten lånade instrument anställas å flera privatstationer. Fullständiga observationer hafva inlemnats af läroverksadjunkten R. BILLMANSON i Nora, Herr D. EGNELL i Gysinge, Jägmästaren J. J. VON DÖBELN i Björkholm, Kapten Th. EKENMAN i Heltershus, Telegraföfverstyrelsen V. VON MÜHLENFELS i Falköping, Med. Doktor C. H. NERÉN i Skeninge, stationsskrifvaren G. HAMBERG i Storlien, från Ronneby hellsobrunn och Experimentalfältet i Stockholm, samt från en station i Östergötlands och tre i Hallands län, inrättade på de respektive Hushållningssällskapens bekostnad. — Äfven deltager vårt land i de så kallade simultana observationerna med fem svenska stationer, vid hvilka iakttagelserna utföras kl. 1<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> e. m. svensk borgerlig tid. — Å de af skogsmedel bekostade meteorologiska försöksstationer hafva observationerna fortgått efter samma plan som under senare år, och hafva beräkningarne af de föregående årens iakttagelser icke obetydligt framskridit. En sammanfattning af alla observationsårens temperaturförhållanden har blifvit fullständigt utarbetad och är nu färdig till tryckning. — Det system af stationer för iakttagelser öfver nederbörden och delvis öfver lufttemperaturen, som bekostas af Hushållningssällskapen och togo sin början år 1878, är ännu i fortsatt och oförminskad verksamhet. Om till lithörande stationer läggas statens meteorologiska stationer, så väl de som lyda under Meteorologiska Centralanstalten som under Nautisk-Meteorologiska byrån, samt de privata stationerna och skogsstationerna, vid hvilka alla nederbörden iakttages efter en och samma plan, blir antalet af nederbördsstationer i riket 432, eller 3 flera än under förra året, fördelade på 24 af rikets 25 län. Alla dessa stationer insända sina iakttagelser till Anstalten vid slutet af hvarje månad. Desamma offentliggöras i en månadlig tidskrift med titel: »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige», hvilken redigeras af Amanuensen Dr. H. E. HAMBERG under anstaltens inseende och uppehålls hufvudsakligen genom prenumeration af Hushållningssällskapen. I denna tidskrift har under det sista året börjat meddelas en kort klimatbeskrifning öfver rikets särskilda län,

grundad på de 25 sista årens iakttagelser. — Det system af iakttagelser öfver isförhållanden, åskväder och fenologiska företeelser, som år 1881 öfverflyttades från Upsala meteorologiska observatorium till Centralanstalten, har fortgått efter oförändrad plan, och hafva till anstalten inkommit journaler från 60 observatörer öfver isläggning och islossning, från 76 öfver iakttagna åskväder och från 77 öfver periodiska företeelser inom växt- och djurverlden. — Synoptiska tabeller hafva numera blifvit vid anstalten upprättade öfver väderleken för hvarje dag af åren 1881, 1882 och 1883, upptagande nederbördens art och mängd, åskväder, dimma, dagg, rimfrost, luftens genomskinlighet, solrök, norrsken m. m. I dessa tabeller ingå landets samtliga stationer. — Amanuensen Dr HAMBERG har under sista sommaren inspekterat följande stats- och privatstationer: Vesterås, Sveg, Hernösand, Östersund, Huså, Storlien, Karlstad, Strömstad, Venersborg, Jönköping, Skara, Linköping och Nora. — Anstalten har under året på anmodan meddelat en mängd upplysningar åt så väl in- som utländska myndigheter och enskilda personer.

Det **Naturhistoriska Riksmuseum** har under det förflutna, likasom under föregående år, hållits för allmänheten öppet alla Onsdagar och Lördagar kl. 12—2 samt Söndagar kl. 1—3 på dagen. Endast om Lördagarne har erlagts en afgift af 25 öre för person, hvaremot tillträdet varit afgiftsfritt de andra föreläsningdagarne. Följande kortfattade redogörelser för museets olika afdelningar äro ämnade att gifva en öfverblick af samlingarnes förkofran under året.

Riksmuseets **Mineralogiska afdelning** har under året förvärfvat nya och omfattande mineralsviter synnerligast från skandinaviska fyndorter. Sålunda har från Nordmarks grufvor i Vermland genom inköp erhållits rikliga sviter af de derstädes nyligen upptäckta, i flera hänseenden märkliga arseniaterna Alaktit, Aimatolit, Aimafibrit, Synadelphit m. fl. Från dessa grufvor hafva äfven förvärfvats särdeles stora och praktfulla kristaller af en der förekommande egendomlig augitart. Från



Österby kvartsbrott i Stora Skedvi socken i Dalarne har i betydlig mängd påträffats den för omkring 70 år sedan vid Finbo och Broddbo nära Falun upptäckta sällsynta Fluocersten, af hvilket mineral för museum anskaffats en betydlig mängd stuffer hufvudsakligen under en af Assistenten G. LINDSTRÖM företagen resa till fyndstället. Från de rika mineralfyndorterna Brevig, Arendal och Moss i Norge hafva värderika och delvis ovanligt väl kristalliserade sviter af Columbit, Monazit, Fergusonit, Xenotim, Bröggerit, Keilhaut, gul och blå Katapleit, Enkolit, Titanit m. fl. erhållits, mestadels genom inköp af i trakten bosatta personer. Bland viktigare bidrag till den skandinaviska samlingen må vidare anföras ett par jernmalmskristaller af hittills okänd storlek från Nordstjernegrufvan i Vestanfors socken, förärade af Ingeniör A. E. FAHLCRANTZ, en vacker grupp Epsomit från Falun, erhållen af Ingeniör TH. WITT, äfvensom en stor och mycket vacker kristall af Calcit från nya Pickgrufvan, skänkt af Herr W. THAM. Bergmästaren A. SJÖGREN har öfverlemnadt fullständiga originalstuffer till undersökningar öfver de svårutredda arseniaterna från Nordmarken och Doktor A. E. TÖRNEBOHM profver på först af honom påvisade nya svenska mineralförekomster. Stuffer af nyaste utländska mineralfynd hafva dels, i den mån afdelningens tillgångar det medgifvit, blifvit inköpta af mineralhandlare och dels blifvit genom byte förvärfvade. — Bland de under året vid afdelningen utförda arbeten torde särskildt förtjena att omnämnas, att museets numera särdeles rikhaltiga meteoritsamling blifvit genomsedd och fullständigt katalogiserad af Assistenten G. LINDSTRÖM samt katalogen blifvit till offentliggörande i Akademiens skrifter antagen. — Undersökningsmaterial har från afdelningen blifvit lemnadt till flere så väl in- som utländska forskare.

Den **Botaniska afdelningen** har under året förkofrats så väl genom skänker som genom köp och byten. Akademien har till museum öfverlemnadt de samlingar af fanerogamer och svampar som Läroverksadjunkten E. COLLINDER, Fil. Kandidaten E. HENNING, Lektor L. M. NEUMAN och Dr G. TISELIUS, hvilka

af henne åtnjutit reseunderstöd, enligt föreskrift insändt. Bland öfriga gåfvor må nämnas Alger af Professor J. G. AGARDH, studeranden A. BERG, Professor W. G. FARLOW i Cambridge, Friherre E. HISINGER i Finland, Fil. Kand. C. J. JOHANSSON, studeranden G. LAGERHEIM, Läroverksadjunkten C. J. LALIN, Docenten C. LINDMAN (från Madeira), Friherre A. E. NORDENSKIÖLD, Doktor O. NORDSTEDT, Lektor K. F. THEDENIUS, Konservator O. TOLLIN i Newyork, Amanuensen N. WILLE samt V. WITTROCKS och O. NORDSTEDTS »Algæ aquæ dulcis exsiccataë» fasc. 13 och 14; svampar af C. G. HANSON, Kand. C. J. JOHANSSON, studeranden O. JUEL, Konservator S. LAMPA, Doktor M. A. LINDBLAD, Doktor J. P. WELANDER och Presidenten C. F. WÆRN; lafvar af Doktor F. ARNOLD i München; mossor af Lektor C. J. JOHANSSON; ormbunkar af Fil. Kandidaten A. FRYXELL; pressade fanerogamer af Doktor J. A. BERLIN, Ingeniör P. DUSÉN, Amanuensen G. FORSBERG, Kand. A. FRYXELL, studeranden J. A. GABRIELSSON, Kontoristen A. GUINCHARD, Doktor C. HÅKANSON, Kand. C. J. JOHANSSON, Kand. J. D. IVERUS, Läroverksadjunkten C. J. LALIN, Revisor H. G. LÜBECK, Professor A. G. NATHORST, Amanuensen HJ. NILSSON, Herr C. R. ORCUTT i Kalifornien, Löjtnant H. AF SANDEBERG, Häradshöfding C. O. SCHLYTER, Lektor A. SKÅNBERG, Kommissarien F. SVANLUND, stud. SVANLUND, Lektor K. F. THEDENIUS, Doktor A. W. THORÉN, Löjtnant Å. B. TIGERSCHIÖLD, Doktor G. TISELIUS, Lektor L. J. WAHLSTEDT, Provisor R. WALLENGREN och Amanuensen V. TH. ÖRTENBLAD; morfologiska föremål af Kamrer C. H. BRANDEL, Geologiska Byrån, Grosshandlaren E. CEDERLUND, Doktor C. F. ELMQVIST, Doktor E. ERDMANN, Amanuensen G. FORSBERG, Filos. Kand. K. FRISTEDT, Docenten G. HOLM, Direktör C. G. HOLMERZ, Kand. C. J. JOHANSSON, stud. G. LAGERHEIM, Professor S. LOVÉN, Doktor N. G. W. LAGERSTEDT, Herr J. LINDÉR, Professor G. LINDSTRÖM, Lunds botaniska institution, Frih. A. E. NORDENSKIÖLD, Kanslisekretären S. NORDSTRÖM, Direktör A. PIHL, Häradshöfding A. G. REHN, Riksmusei palæontol. afdelning, Professorskan J. SAN-

DAHL, Aman. N. WILLE och Fil. Licentiaten A. WIRÉN, hvar till komma de under Intendentens resa i Blekinge, Skåne och Dalsland gjorda samlingar. — Genom byte hafva erhållits Characéer ur Prof. A. BRAUNS samling från botaniska museum i Berlin, sällsynta svenska fanerogamer samlade af Doktor C. F. ELMQVIST, »Araceæ exsiccataë» fasc. 2 och 3 af Prof. A. ENGLER, franska Erythrææ från Prof. CH. FLAHAULT i Montpellier, österrikiska Erythrææ från botaniska museum i Wien, »Flora exsiccata austro-hungarica ed. Prof. A. KERNER» från botaniska universitetsmuseum i Wien, danska Erythrææ från Köpenhamns botaniska museum, spanska Fanerogamer samlade af Prof. J. LANGE, sydamerikanska Fanerogamer af Prof. P. G. LORENTZ, en samling Erythrææ från botaniska trädgården i S:t Petersburg, växter ur SCHULTZ' »Herbarium normale», nordamerikanska Erythrææ af Herr C. G. PRINGLE, finska fanerogamer och ormbunkar från Helsingfors botaniska bytesförening, samt frukter och frön från Sverige, Danmark, England, Frankrike, Italien, Portugal, Ryssland, Spanien, Tyskland och Österrike-Ungarn af de respektive ländernas botaniska institutioner. — Bland inköpta samlingar må främst nämnas Prof. P. T. CLEVES stora och värdefulla samling af Diatomacéer, hvars förvärfvande möjliggjorts genom ett af Kongl. Maj:t anvisadt bidrag af allmänna medel stort 750 kr. samt genom en gåfva af 400 kr. af en onämnd gifvare. Genom köp hafva vidare förvärfvats isländska alger, ormbunkar och fanerogamer af Fil. Kand. Grefve H. STRÖMFELT, afrikanska alger samlade af SCHOUSBOE och MANDON, norska fanerogamer och ormbunkar af Aman. S. MURBECK, »Lichenes hungarici exsiccati» fasc. 3 af Prof. H. LOJKA, »Musci Fennicæ exsiccati» fasc. 5 af Doktor V. F. BROTHERUS, samt en rik samling subfossila frukter af *Trapa natans* från Skåne. — Delar af de skandinaviska allmänna och REGNELL'ska brasilianska herbarierna hafva varit utlånade för vetenskaplig bearbetning till specialister i Sverige, Norge, Tyskland, Belgien, England och Frankrike. — Vetenskapliga undersökningar hafva vid den botaniska afdelningen blifvit utförda, utom af Inten-

denten sjelf, af Lektor S. ALMQVIST, stud. A. BERG, Doktor J. A. BERLIN, Kandidat R. BOLDT från Finland, Kamrer C. H. BRANDEL, Kand. E. HENNING, Adjunkten J. HULTING, Kand. C. J. JOHANSSON, stud. G. LAGERHEIM, Prof. A. G. NATHORST, Doktor C. F. NYMAN, Amanuenserne N. WILLE och V. T. ÖRTENBLAD.

**Vertebrat-afdelningen** af Riksmuseum har under året varit med skänker ihågkommen af Kassör C. HÅKANSSON, studeranden STÅHLHAMMAR, Trädgårdsmästaren L. J. BERGLUND, Konservator A. SVENSSON, Bruksbokhållaren ROSENLÖF, Konservatoreleven C. HANSSON, Nämde mannen J. ANDERSSON, Handlanden C. A. LINDAHL, Professor G. LINDSTRÖM, Grefve E. SPARRE, Landtbrukaren N. NILSSON, Jägmästaren C. A. CARLSON, Kontoristen A. F. GUINCHARD, Inspektör J. F. LAGERVALL och studeranden EKMAN. Till Etnografiska samlingen hafva skänker influtit från Friherre A. G:SON LEJONHUFVUD, Mr W. NIBLETT i Cape Coast Castle (West-Afrika) och Doktor E. RIEBECK i Halle. — Bland inköp för afdelingens räkning må här särskildt nämnas en del foglar från sydvestra Afrika samlade af Hr ERICSSON och inköpta från Venersborgs museum, och en samling etnografiska föremål från trakterna vid Kongo insamlade af Hr LEWIN, som en tid tjenstgjort hos STANLEY. — Sedan det nya macerationshuset vid Lilla Värtan under sistlidne November månad blifvit färdigt, hafva dit under vintern till slutlig rengöring öfverförts de tre stora hvalkranier, som förut varit uppställda på den östra gården i Akademiens hus. För att användas såsom bytesmaterial hafva gipsafgjutningar tagits utaf kranium och refben till det skelett af Rhytina stelleri, som under Vega-expeditionen hemfördes från Behrings-ön. En mängd foglar och åtskilliga ap-arter hafva uppstoppats och i museisamlingen uppställt, hvarjemte för läroverken i Eskilstuna och Karlstad åtskilliga uppstoppnings- och skeletterings-arbeten blifvit verkställda. Till Visby, Halmstads och Nyköpings högre läroverk samt till högre läroanstalten för flickor på Södermalm i Stockholm hafva naturalier från afdelingens duplettfförråd blifvit

öfverlemnade. — Vid den etnografiska samlingen har etiketteringen af de uppställda föremålen blifvit fortsatt och i det närmaste afslutad.

Riksmusei **afdelning för lägre evertebrater** har äfven under detta år vunnit värderika tillökningar, bland hvilka här särskildt böra nämnas samlingar från vestra Atlanten och högst lärorika arter, som af amerikanska draggnings-expeditioner blifvit i Mexikanska viken upphemtade från djup ända till 2,000 farnar, hvilka alla bidrag blifvit öfverlemnade från nordamerikanska museer; af enskilda samlare hafva erhållits värdefulla sviter från Algier, Java och Japan; af Dr OSCAR DICKSON en samling från Kurashee i Sind; af Dr C. BOVALLIUS m. fl., allt såsom gåfva eller i byte. Genom naturaliehandeln hafva, såsom vanligt, förvärfvats förut saknade föremål, mest från Söderhafvet. — Den zoologiska stationen vid Kristineberg i Bohuslän, vid hvilken ett nytt hus blifvit med medel donerade af Doktor A. F. REGNELL uppfördt och inredt ensamt till arbetslokaler och till begagnande upplåtet vid förra sommarens ingång, har under samma sommar varit besökt af fem zoologer, hvilka derstädes längre tid uppehållit sig för zoologiska forskningars anställande. Öfver derstädes utförda zoologiska arbeten hafva två omfattande afhandlingar blifvit till införande i Akademiens Handlingar antagna. Äfvenledes, då utrymmet det medgaf, hafva två botanister derstädes uppehållit sig för algologiska undersökningar.

Riksmusei **Entomologiska afdelning** har under året såsom gåfvor fått mottaga: en större samling skalbaggar och halfvingar från de Malayiska öarne, Molukkerna och Nya Guinea, skänkta af Museo civico d'istoria naturale i Genua; flere sällsynta Coleoptera från M. RENÉ OBERTHÜR i Rennes; sällsynta Kapska Curculionider från M. L. PERINGUEY i Kapkolonien; några högnordiska skalbaggar och flere norska fjärlarter från Konservatorn vid Tromsö museum J. SPARRE-SCHNEIDER, samt exemplar af sällsyntare svenska insekter af Herrar W. MEVES, SVEN LAMPA, G. HOFGREN och E. A. HOLMGREN. Genom köp har förvärfvats: en samling nordamerikanska Lepidoptera

från Mr H. K. MORRISON i N. Carolina, en mindre samling exotiska Coleoptera från Dr O. STAUDINGER i Blasewitz, några Coleoptera från Nya Caledonien genom M. E. ANDRÉ, och ett par sällsynta svenska fjärilar af Hr J. RUDOLPHI. — Samlingar hafva för vetenskaplig forskning utlånats till Ingeniör J. FAUST i Hasenpoth i Curland, Professorerne O. M. REUTER och J. SAHLBERG i Helsingfors samt Hr J. KOLBE i Berlin. — I museum hafva samlingarne för studier och forskningar anlåtats af Konservator J. SPARRE-SCHNEIDER, Lektor A. E. HOLMGREN, Konservator W. MEVES, Konservator S. LAMPA, Hr G. HOF-GREN m. fl. — Likasom under flera föregående år har Konservator SVEN LAMPA under en stor del af året biträdt vid samlingarnes bestämning, uppställning och preparering.

**Palæontologiska afdelningen** har mottagit gåfvor från framlidne Professor N. E. FORSELLS sterbhus, Mr G. J. HINDE i London, Tullförvaltaren LYTH i Visby, Lektor TÖRNQVIST i Lund och Mr E. H. VAUPEL i Cincinnati. Genom byten med Herrar CHARLES BARROIS i Lille och D. OEHLERT i La Valle hafva samlingar ur de palæozoiska formationerna i Frankrike erhållits. Genom ett anslag af 500 kronor, som af Kongl. Maj:t för ändamålet beviljats, har afdelningen kunnat af Professor S. NILSSONS sterbhus inköpa en värdefull samling rätiska växter från Hör och Höganäs, innehållande originalexemplaren till de beskrifningar Professor NILSSON lemnat i Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Försteningar hafva dessutom inköpts från Gotland och Vestergötland, och genom Intendentens resor inom förstnämnda landskap har äfven nytt material vunnits för bearbetning af den rika öfversiluriska faunan. — För vetenskapliga arbeten hafva de palæontologiska samlingarne under året anlåtats af Mr TH. DAVIDSON i Brighton för några brachiopoder, Hr E. v. DUNIKOWSKI i Lemberg för spongiör ur Spetsbergens stenkolsformation, Professor L. v. GRAFF i Gratz för parasiter på Crinoidéer, Mr G. J. HINDE för siluriska Receptaculitesarter, Docenten G. HOLM för undersiluriska trilobiter och cephalopoder, Professor B. LUNDGREN för kritformationens Spodyli,

Professor E. v. MOJSISOVICZ i Wien för trias-cephalopoder från Spetsbergen, Akademiker FR. SCHMIDT i Petersburg för trilobiter, samt Dr TELLER i Wien för permiska fossilier från Spetsbergen.

Afdelningen för **Arkegoniater och fossila växter** har, såsom ofvan blifvit nämndt, först med början af detta år blifvit särskildt anordnad, under det att dess samlingar förut varit införlifvade med Museets dels djurpalæontologiska och dels botaniska afdelningar. Den betydligaste delen af dessa samlingar utgöres af samlingen af fossila växter, som omfattar växtfossil från Europas olika geologiska system, stenkolsväxter från norra Amerika, rätiska, tertiära och stenkolsväxter från Australien, fossila växter från polarländerna, hemförda under de svenska arktiska färderna åren 1858, 59, 61, 68, 70, 71, 72—73, 75, 82 och 83, dylika från Skåne, af hvilka må nämnas NILSONS och ANGELINS samlingar från Hör, Höganäs och Helsingborg, samt samlingar från Pålshö, Stabbarp och kalktuffväxter från Benestad. Särdeles fullständig och i sitt slag allenastående är samlingen från polarländerna, hvilken till större delen erhållits genom gåfvor, bland hvilka i första rummet må nämnas den särdeles omfattande samling af fossila växter från Grönland, hvilken hopbragts under den af Doktor O. DICKSON bekostade och under Friherre A. E. NORDENSKIÖLD'S ledning utförda expeditionen till detta land år 1870 och blifvit till Riksmuseum af dessa Herrar förärad. Denna samling innehåller större delen af originalen till HEERS arbeten öfver den arktiska fossila flora. Bland gåfvor till afdelningen är för öfrigt att räkna en särdeles vacker, af Bergmästaren HJ. FURUHJELM hopbragt och genom Frih. NORDENSKIÖLD till Riksmuseum öfverlemnad samling tertiära växter från Alaska, hvilken samling utgör original till HEERS arbete: »Flora fossilis Alaskana»; vidare fossila växter från Skåne af Kassör A. F. CARLSON och Professor B. LUNDGREN, från Gotland af Professor G. LINDSTRÖM, praktfulla stycken af Spirophyton från Doktor FUCHS i Wien, en särdeles värdefull samling mikroskopiska preparat af stenkols-

växter från Professor W. C. WILLIAMSON i Manchester, äfvenledes mikroskopiska preparat från Professor A. SCHENK i Leipzig, samt mossor från Lektor H. W. ARNELL i Jönköping och Doktor C. SANIO i Lyck. Bland inköpta samlingar må nämnas fossilt trä från Californien, en större samling fossila Trapafrukter från Skåne, Intendentens samlingar af mesozoiska växter från olika delar af Europa, äfvensom åtskilligt botaniskt bytesmaterial. — Under den hittills gångna delen af året har Intendentens tid mestadels varit tagen i anspråk för anordnande af den nya musei-afdelningen i den därför upplåtna lokalen inom statens egendom i kvarteret Grönlandet Södra.

De medel, öfver hvilka Akademien för närvarande på grund af donationer årligen förfogar till vetenskapernas och andra allmännyttiga ändamåls främjande, har hon under det förflutna året, i öfverensstämmelse med gifvarens afsigter, på följande sätt använt.

Årsräntan af **Letterstedtska donationen** har, likasom under föregående år, belöpt sig till 9,900 kronor. Deraf har Letterstedtska resestipendiet med 4,500 kronor blifvit af Landbruks-Akademien, som denna gång egt att detsamma bortgifva, tilldeladt t. f. Förste Fiskeri-Assistenten, Filos. Licentiaten FILIP TRYBOM, hvilken, enligt för honom af samma Akademi utfärdad instruktion, kommer att besöka Nordamerikas Förenta stater och Canada för att taga kännedom om de vid så väl hafsfiskets som sötvattensfiskets bedrivande derstädes använda metoder och redskap, äfvensom om sätten för fiskbredning och fiskodlingsanstalterna samt försöken att acclimatisera främmande fiskarter, och öfriga med fiskets sammanhang egande förhållanden. — Det LETTERSTEDT'ska priset för utmärkt originalarbete och viktiga upptäckter har Akademien tillerkänt Professorn G. LINDSTRÖM för en i hennes Handlingar under året offentliggjord, på engelska språket affattad afhandling om Gotlands siluriska Gastropoder och Pteropoder. — Det LETTERSTEDT'ska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket har Akademien öfverlemnat åt Professoren F. A. SMITT för en under året från trycket



utgifven öfversättning af BREHMS berömda arbete »om foglarnes lif». — De LETTERSTEDT'ska rättemedlen för särskildt makt-påliggande undersökningar har Akademien ställt till Professoren G. LINDSTRÖMS förfogande för utförande af fortsatta och nya undersökningar af palæontologiskt viktiga fyndlokaler på Gotland. — Af LETTERSTEDT'ska rättemedlen hafva för öfrigt föreskrifna andelar blifvit öfverlemnade till Domkapitlet i Linköping till belöningar åt förtjente folkskolelärare inom Linköpings stift; till Pastors-Embetet i Wallerstads församling af samma stift för utdelande af premier i församlingens folkskola, för bildande af ett sockenbibliothek m. m.; och till Direktionen öfver Serafimerlasarettet i Stockholm för nödlidande sjuke resandes vård å detta lasarett.

Den **Letterstedtska Föreningens** fonder, som Föreningens stiftare Generalkonsul J. LETTERSTEDT ställt under Akademiens förvaltning, uppgingo vid 1884 års slut till en sammanlagd summa af 564,495 kronor 53 öre, hvarförutom innestod en disponibel räntebehållning af 16,904 kr. 5 öre, som sedermera blifvit till Föreningens styrelse öfverlemnad.

Årsräntan å **Wallmarkska** donationsfonden har Akademien denna gång icke funnit anledning att såsom pris utdela, utan har räntebeloppet, i enlighet med testators föreskrift för dylikt fall, blifvit lagdt till kapitalet.

Den **Fernerska** belöningen har Akademien tilldelat studeranden vid Stockholms Högskola E. PHRAGMÉN för två af honom i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar offentliggjorda uppsatser, nämligen: »Om konvergensområdet hos potensserier af två variabler» och »En ny sats inom teorien för punktmängder».

Med årets ränta å **Lindbomska** donationen bekostar Akademien två exemplar i guld af sin minnespenning öfver sin framlidne ledamot Professor J. C. WILCKE, hvilka exemplar hon öfverlemnar såsom belöningar, det ena åt Docenten vid Upsala universitet S. ARRHENIUS för en i Akademiens skrifter offentliggjord afhandling: »Bestämning af den galvaniska ledningsför-

mågan hos mycket utspädda vattenlösningar samt grunderna för en kemisk teori för elektrolytens lösning», och det andra exemplaret åt Docenten vid samma universitet C. A. MEBIUS för en jemväl af Akademien offentliggjord afhandling med titel: »Experimentel undersökning öfver elektriska induktions- och disjunktions-strömmar».

Den **Flormanska** belöningen har Akademien uti två olika hälfter tilldelat dels studeranden vid Stockholms Högskola CHARLOTTE WESTLING för en i Akademiens skrifter införd afhandling med titel: »Bidrag till kännedomen af det periferiska nervsystemet», och dels studeranden vid samma Högskola ALBERTINA CARLSON för en äfvenledes i Akademiens skrifter intagen afhandling: »Bidrag till kännedomen af simfoglarnes anatomi».

Af medel, öfver hvilka Akademien förfogar till främjande af vetenskapliga forskningsresor inom landet, har hon anvisat följande understöd:

åt Professorn A. G. NATHORST 250 kronor för att i södra Sverige anställa undersökningar öfver sjönötens (*Trapa natans*) forna utbredning;

åt Lektorn A. L. GRÖNVALL 150 kronor för att studera Skånes mossflora;

åt Filos. Kandidaten A. APPELLÖF 200 kronor för att i Bohuslän idka studier öfver Gastropodernas anatomi;

åt Filos. kandidaten C. J. JOHANSON 250 kr. för undersökning af parasitsvampar och pyrenomyceter inom Jemtlands fjelltrakter;

åt Filos. Kandidaten M. SEGERSTEDT 200 kronor för studium af Bohusläns Hydrozoer; och

åt Filos. Licentiaten A. WIRÉN 200 kronor för att i Bohuslän studera de marina annelidernas anatomi och histologi.

Det statsanslag, som är stäldt till Akademiens förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran har hon i lika lotter till-

dalat matematiska och fysiska instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och GUST SÖRENSENS.

Den minnespenning, som Akademien låtit prägla till sin innevarande högtidsdag, är egnad åt minnet af hennes framlidne ledamot, Chefen för Sveriges jernvägsbyggnader, Öfversten Friherre NILS ERICSON.

Genom döden har Akademien bland sina svenska och norska ledamöter förlorat: f. d. Generallöjtnanten JOHAN AF KLEEN, f. d. Statsrådet OLOF IMMANUEL FÅHRÆUS, f. d. Norske Statsministern FREDRIK STANG, f. d. Advokatfiskalen CARL MAGNUS RYDQVIST, Professorn och Inspektorn vid Carolinska Medico-kirurgiska institutet STEN STENBERG, f. d. Riksantikvariern BROR EMIL HILDEBRAND, Medicine Doktorn ANDERS FREDRIK REGNELL och f. d. Statsrådet Biskop LARS ANTON ANJOU; samt bland sina utländska ledamöter: f. d. Franske Ministern och ständige Sekreteraren i Franska Vetenskaps-Akademien JEAN BAPTISTE DUMAS, f. d. Presidenten i Linnean Society i London GEORGE BENTHAM, och Kemie Professorn vid universitetet i Leipzig HERMAN KOLBE.

Deremot har Akademien såsom nya ledamöter med sitt samfund förenat, inom landet: Direktören THEOFRON MUNKTELL, Professorn i zoologi vid universitetet i Upsala TYCHO FREDRIK HUGO TULLBERG, Zoologie Prosektorn vid samma universitet JOHAN HJALMAR THEEL, Professorn i maskinlära vid Tekniska Högskolan JOHAN ERIK CEDERBLUM, Biskopen öfver Hernösands stift LARS LANDGREN, Fullmäktigen i Riksbanken Filos. Doktorn JOHAN WOLTER ARNBERG, Öfverdirektören och Chefen för Statistiska Centralbyrån PER ELIS SIDENBLADH, Professorn i Grufvetenskap vid Tekniska Högskolan OLOF GUSTAF NORDENSTRÖM, och Intendenten vid det Naturhistoriska Riksmuseum ALFRED GABRIEL NATHORST; samt i utlandet: Professorn i kemi vid universitetet i München ADOLPH BAEYER, Professorn i botanik vid Stockholms Högskola, Danske undersåten EUGEN WARMING, och Professorn i geologi och petrografi vid universitetet i Heidelberg HERMAN ROSERBUSCH.

Åt sin ledamot Professoren C. G. SANTESSON har Akademien lemnat fortsatt uppdrag att ytterligare under fyra år vara ledamot i Styrelsen för Stockholms Högskola.

Sedan Akademiens förre juridiske Ombudsman, numera justitierådet A. V. ÅBERGSSON på egen begäran frånträdtt denna befattning, har Akademien till sin Ombudsman kallat och antagit Revisionssekreteraren ANDERS REINHOLD SKARIN.

---

## Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

### *Från Meteorological Office i London.*

- Daily weater reports, 1882: 1—41; 43—365; 1883: 1—365; 1884: 1—366.  
 »   »   »   monthly summaries, 1882: 1—12; 1883: 1—13, 13 a, 14, 16—26, 26 a—37, 39—52, 52 a, b.  
 Official publications, N:o 33: 2—3; 34: 3; 40; 46—47; 48; 49: Appendix; 50: Appendix; 51: 2—4; 52: Appendix; 53; 54: 1; 55: Appendix; 56; 58—61; 62: 1—12.  
 Non official publications, N:o 11; 15.  
 Report, 1883.

### *Från Meteorological Society i London.*

- Quarterly Journal. New series, N:o 45—52.  
 Meteorological record, N:o 6—15.  
 List of fellows, 1884.  
 Charter & bylaws, 1884—1885.  
 Instructions for the observation of phenological phenomena. Ed. 2. London 1883. 8:o.  
 Memorandum on climatological observations and their relation to public health. London 1884. 8:o.

### *Från Scottish Meteorological Society i Edinburgh.*

- Journal, (3) N:o 1.

### *Från Meteorological Observatory i Rousdon.*

- Observations, 1884.

### *Från Observatory i Adelaide.*

- Meteorological observations, 1880—1882.

### *Från Magnetical & Meteorological Observatory i Bombay.*

- Magnetical & meteorological observations, 1879—1882.  
 Brief sketch of the meteorology of the Bombay presidency, 1881, 1882/3.

### *Från Stonyhurst College Observatory i Clitheroe.*

- Results of magnetical & meteorological observations, 1882.  
 Hourly values, 1874: 10.

*Från Meteorological Office i Ottawa.*

Monthly weather review, 1880: 1; 1881: 8; 1882: 5, 8—9, 11—12;  
1883: 1—12; 1884: 1—12.  
General meteorological register, 1884.  
Report, 11—12.

*Från Gouvernement Observatory i Sydney.*

Results of rain & river observations, 1882—1883.

*Från Colonial Museum i Sydney.*

Meteorological report, 1883.

*Från Bureau Central Météorologique i Paris.*

Annales, 1880: 2; 1881: 3—4.  
Bulletin international, 1882: 1—365.  
BRAULT, L. Étude sur la météorologie des vents dans l'Atlantique  
nord. Paris 1881. Tvärfol.

*Från Societé Météorologique de France i Paris.*

Annuaire, T. 29: 4; 30: 1—12; 31: 1—12; 32: 1—6.

*Från Commission Départementale de Météorologie du Rhone i  
Lyon.*

(Bulletin) Année 1—2.

*Från Observatoire i Lyon.*

Annales, T. 1: 2.  
Pluies & neiges, 1879/80.  
Données de l'année météorologique, 1880/1.

*Från Societé de Médecine & de Climatologie i Nizza.*

Nice médical, Année 6: 3—5; 7: 5—13; 8: 2—3; 5—2; 9—12;  
9: 1—2; 5.

*Från Commission Météorologique Départementale des Pyrénées-  
Orientales i Perpignan.*

Bulletin météorologique, 1882—1883, 1884: 1—12.

*Från Ufficio Centrale Meteorologico i Rom.*

Annali, Vol. 2—3: 1—3; 4: 1—3.  
Bollettino mensile, Anno 17: 6—12; 18: 1—12.

*Från Pontificia Università Gregoriana i Rom.*

Continuazione del bollettino meteorologico del osservatorio del col-  
legio Romano, Vol. 18: Tit. Reg.; 19: 1—6; 20: 2—12; 21:  
5—8; 10—12; 22: 1—4.

*Från Osservatorio Centrale i Moncalieri.*

Bolletino meteorologico, (2) Vol. 16: 1—12; 17: 1—12; 18: 1—12;  
 19: 1—10.  
 » decadico, Anno 11: 6; 8—13; 12: 3—12; 13: 1.

*Från Osservatorio i Siracusa.*

Osservazioni meteorologiche, Anno 1: 13, 16, 29—28; 6: 1—12;  
 7: 1—12; 8: 1—5.

*Från Assosiazione Meteorologica Italiana i Torino.*

Atti della 1:a riunione, 1880.

Assemblea generale, 1.

DENZA, P. Ordinamento del servizio dei temporali nell' alta Italia.  
 Torino 1879. 8:o.

La meteorologia e la fisica terrestre al terzo congresso geografico internazionale. Roma 1882. 8:o.

Istruzioni per l'osservazioni meteorologiche . . . P. 1—2. Torino 1883. 12:o.

*Från K. Nederlandsch Meteorologisch Institut i Utrecht.*

Meteorologisch Jaarboek, B. 29: 2; 33—35.

*Från Magnetical & Meteorological Observatory i Batavia.*

Observations, Vol. 5; P. 6.

Rainfall in the Eastern Archipelags, Year 3—5.

*Från R. Observatorio i Madrid.*

Observaciones meteorológicas, 1881.

Las tempestades de España, 1882: 5—7.

*Från Sociedad Económica de Amigos del Pais i Alicante.*

Estudio meteorologico y medico del clima de Alicante como estacion invernial. Alicante 1882. 8:o.

*Från Observatorio Meteorologico e Magnetico i Coimbra.*

Observações meteorológicas e magnéticas, 1882—1883.

*Från Observatorio Meteorologico i Manila.*

Observaciones, 1879: 10—12; 1880—1882.

*Från Estacion Meteorologica i Oviedo.*

Resumenes generales de las observaciones realizadas desde el año 1851. Oviedo 1882. 8:o.

*Från Oaservatorio de Marino i San Fernando.*

Anales, Seccion 2: observaciones meteorológicas, 1879; 1881—1883.

*Från K. Akademie der Wissenschaften i S:t Petersburg.*

Repertorium der Meteorologie, Bd. 8.

*Från Physikalisches Central-Observatorium i S:t Petersburg.*

Annalen, 1881: 2; 1882: 1—2; 1883: 1—2.

Meteorologisches Bulletin, 1882: 1—365; 1883: 1—59, 61—365;  
1884: 61—158, 166—366.

*Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.*

Meteorologische Beobachtungen, 1883: 1—2.

*Från Meteorologisches Observatorium der Universität i Dorpat.*

Meteorologische Beobachtungen, Jahrg. 12—15.

*Från Physikalisches Observatorium i Tiflis.*

Meteorologische Beobachtungen, 1880—1882.

Magnetische " 1881—1882.

Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens, 1880.

*Från Observatoire i Genève.*

Résumé météorologique pour Genève & le Grand Saint-Bernhard,  
Année 1882—1884.

*Från Schweizerische Meteorologische Centralanstalt i Zürich.*

Meteorologische Beobachtungen, Jahrg. 18: 5—6.

Annalen, Jahrg. 19.

*Från Meteorologisches Institut i Berlin.*

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, 1882—1883.

Statistische Correspondenz, Jahrg. 9: 7, 11, 14, 23, 25, 27, 30, 35,  
39, 47; 10: 3, 7, 11, 15, 19, 22, 27, 31, 35, 39, 42, 47.

*Från Naturforschender Verein i Brünn.*

Bericht über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, 1.

*Från Meteorologische Abtheilung des Forstlichen Versuchswesens  
im Preussen i Eberwalde.*

Beobachtungsergebnisse, Jahrg. 3: 1—6; 4: 1—12; 5: 7—12; 8:  
1—12; 9: 1—12; 10: 1—6.

Jahresbericht, 1—2; 4—6; 8—9.



*Från K. Sächsisches Meteorologisches Institut i Chemnitz.*

Jahrbuch, 1883: 1—3.

Wetterbericht, 1882:  $14/7$ — $31/12$ .

Dekadenberichte, 1882, 7: 2—3; 8: 1—3; 9: 1—3; 10: 1; 11: 1—2;  
1883: N:o 22—35; 1884: N:o 1—11.

Dekaden- und Monatsberichte, 1884: 5—7.

*Från Marine Akademie i Fiume.*

Meteorologische Beobachtungen, 1882: 5; 1883: 9—10; 1884: 2—6,  
10—12.

*Från Deutsche Seewarte i Hamburg.*

Wetterbericht, Jahrg. 7: 1—96, 99—365; 8: 1—365; 9: 1—366.

Meteorologische Beobachtungen, 1879; 1881—1882.

Monatliche Übersicht der Witterung, Jahrg. 7: 5—12; 8: 1—12;  
9: 1—8.

Aus dem Archiv der Seewarte, Bd. 4.

*Från Badische Meteorologische Centralstation i Karlsruhe.*

Jahresbericht, 14.

*Från Centralbureau für Meteorologie in Baden i Karlsruhe.*

Jahresbericht 1883.

*Från Ministerialkommission zur Untersuchung der Deutschen Meere i Kiel.*

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten...

1882: 1—12; 1883: 1—12; 1884: 1—3.

*Från K. K. Sternwarte i Krakau.*

Meteorologische Beobachtungen, 1882: 1—4, 6—12; 1883: 1—12;  
1884: 1—12.

*Från K. Vetenskaps-Akademien i Krakau.*

Materialy do klimatografii Galicyi, 1882—1883.

*Från Wetterwarte der Magdeburger Zeitung i Magdeburg.*

Jahrbuch, Jahrg. 1.

*Från Société d'Histoire Naturelle i Metz.*

Observations météorologiques faites à Metz, Année 9.

*Från K. Sternwarte i München.*

Meteorologische und magnetische Beobachtungen, 1882.

*Från K. Meteorologische Centralstation i München.*

Beobachtungen der Stationen, Jahrg. 4: 3—4; 5: 1—4; 6: 1—3.  
 Übersicht der Witterungsverhältnisse, 1883: 1—12; 1884: 1—12.  
 Beobachtungen der Gewitter, 1882.

*Från Hydrographisches Amt der Kriegsmarine i Pola.*

Meteorologische Beobachtungen, 1882: 7—12; 1883: 1—6, 7—12;  
 1884: 1—2, 4, 6—11.

*Från K. K. Sternwarte i Prag.*

Magnetische und meteorologische Beobachtungen, Jahrg. 44.

*Från Meteorologische Centralstation i Stuttgart.*

Meteorologische Beobachtungen an der Centralstation, 1881; 1883  
 —1884.

*Från K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus i Wien.*

Jahrbücher, Bd. 16: 2; 19: 1—2.

Beobachtungen an 16 Stationen in Oesterreich . . . 1882: 1—12;  
 1883: 1—12; 1884: 1—8.

Beobachtungen an der Centralanstalt, 1867: 12; 1868: 1—12; 1869:  
 1—6, 12; 1870: 1—12; 1871: 1—12; 1874: 6; 1875: 1—3;  
 1879: 1—12; 1880: 1—12; 1882: 1—3, 5—12; 1883: 1—  
 12; 1884: 1—11.

Stündliche Aufzeichnungen . . . 1883.

Magnetische Messungen, 1883.

*Från Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie i Wien.*

Zeitschrift, Bd. 17: 1—12; 18: 1—12; 19: 1—12.

*Från Academia Romana i Bucarest.*

Observations météorologiques faites à Ferestreu, 1879—1880.

»                   »                   » à Jassy, 1879—1880.

HEPITES, ST. C. Serviciulă meteorologică in Europa. Bucarest  
 1884. 4:o.

*Från Oficina Meteorologica i Buenos Aires.*

Anales, T. 3—4.

*Från Laboratoire de Chimie i Cairo.*

Observations météorologiques, 1882, Janvier.

Bulletin météorologique, 1882, Janvier: 1—28.

*Från Jowa Weather Service i Jowa City.*

Biennial report of the central station, 2.  
Annual, 1883.

*Från Observatorio Meteorologico Central i Mexico.*

Boletin, 1882: 1—124; 1883: 1—156; 1884: 1—64.  
Revista mensual, N:o 10—17.  
Datos pluviometricos, 1883: Mai—Oct.

*Från Meteorological Observatory of the Central Park i Newyork.*

Abstracts of registers from the selfrecording instruments, 1882: 7—12;  
1883: 1—12; 1884: 1—11.

*Från Imp. Meteorological Observatory i Tokei.*

Meteorological observations made at Tokei, 1882: 4—5.  
" " " " 8 stations, 32 nos.

*Från Chief Signal Office i Washington.*

Bulletin of simultaneous weather reports, 1877: 10, 12.  
" international meteorological observations, 1880: 1—366;  
1881: 1—365; 1882: 1—365; 1883: 1—181.  
Monthly weather review, 1878: 1—12; 1879: 1—2, 4—10; 1880:  
4—5, 8, 11; 1881: 2—12; 1882: 1—12; 1883: 1—3, 5—9, 12.  
Annual report, 1880—1882: 1—5.

*Från Utgifvaren.*

SYMONS's meteorological magazine, Vol. 18: 205—216; 19: 217—277.

*Från Författarne.*

EKMAN, G. Tabeller och planscher till hydrografiska undersökningar vid Bohuskusten. Göteborg. 1880. 4:o.  
— F. L. On the general causes of ocean currents. Ups. 1876. 4:o.  
HILDEBRANDSSON, H. H. Samling af bemärkelsedagar . . . rörande väderleken. Sthlm. 8:o.  
— Sur la distribution des éléments météorologiques autour des maxima & minima barométriques. Ups. 1883. 8:o.  
RUBENSON, R. Über die Grösse der täglichen Temperaturvariation in Schweden. Wien 1878. 8:o.  
ANDRÉ, C. Recherches sur le climat de Lyon. Lyon 1880. 8:o.  
BEZOLD, W. Über die Kälterückfälle im Mai. München 1883. 4:o.  
v. DANCKELMANN, A. Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo inférieur). Berlin 1884. 4:o.  
DENZA, F. La meteorologia . . . al 3:o congresso geografico internazionale di Venezia. Roma 1882. 8:o.  
ENKLAAR, J. E. Verhandeling over de Verdamping van Water . . . Utrecht 1878. 4:o.

- HELLMANN, G. Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland. Berlin 1883. 4:o.
- Grösste Niederschlagsmengen in Deutschland. Berlin 1884. 4:o.
- HENRICH, G. Notes on the cloud forms and the climate of Iowa. Iowa City 1883. 8:o.
- Hoh, G. Fünfjährige meteorologische Mittelwerthe, 1879—1883, für Bamberg. Bamberg 1884. 8:o.
- LEYST, E. Die Regen im Juli 1882. St. Petersburg. 1882. 4:o.
- LOOMIS, E. Contributions to meteorology, 17, 19—20. New Haven 1882—1883. 8:o.
- LORENZONI, G. La velocità e la direzione del vento a Padova, 1870—1880. Padova 1881. 8:o.
- MIARI-FULCIS, F. Riduzione a comune misura dei massimi e minimi barometrici annuali osservati a Padova 1725—1881. Padova. 8:o.
- MILLER, S. H. Prize essay on evaporation. Utrecht 1878. 4:o.
- MOHN, H. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878: Meteorologi. Chra 1883. 4:o.
- MÜTRICH, A. Beobachtungen über Erdbodentemperatur . . . in Preussen. Berlin 1880. 4:o.
- PERNTER, J. M. Beitrag zu den Windverhältnissen in den höheren Luftschichten. Wien 1884. 8:o.
- RUNG, G. »Sinusvægten«, dens Princip og Anvendelighed . . . særlig som Pluviograf. Kjöb. 1884. 4:o.
- SAWYER, F. E. Meteorology of Sussex. Brighton 1876. 8:o.
- Småskrifter, 6 st.
- SCHREIBER, P. Über Reduktion der Barometerstände auf ein anderes Niveau, Halle 1884. 4:o.
- SCOTT, R. H. Stormwarnings. Lond. 1883. 8:o.
- STELLING, E. Über den jährlichen Gang der Verdunstung in Russland. St. Petersburg. 1880. 4:o.
- WEIHRAUCH, K. Studien zur Mittelbildung bei relativer Feuchtigkeit. Moskwa 1884. 8:o.
- WEX, G. Über die Wasserabnahme in den Quellen . . . 2. Wien 1879. 4:o.
- WILD, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium in Pawlowsk. St. Petersburg. 1878. 4:o.
- Über die Bodentemperatur in St. Petersburg . . . St. Petersburg 1878. 4:o.

# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 5.

Måndagen den 18 Maj.

Tillkännagafs att Akademiens utländske ledamöter, Professorn vid universitetet i Köpenhamn PETER LUDVIG PANUM och Professorn vid universitetet i Göttingen JACOB HENLE med döden afgått.

Hr MITTAG-LEFFLER hade skriftligen anmält, att H. M. Konungen behagat stifta ett matematiskt pris, bestående af en guldmedalj af 1,000 francs värde samt en kontant summa af 2,500 kronor, att utdela på hans 60:de födelsedag den 21 Januari 1889, samt uppdragit ät Hrr C. WEIERSTRASS i Berlin, CH. HERMITE i Paris och G. MITTAG-LEFFLER att föreslå prisfråga och afgifva yttrande öfver prisskrifterna.

Amanuensen N. WILLE hade afgifvit berättelse om den resa han med understöd af Akademien utfört till Bohuslän för anställande af undersökningar öfver det mekaniska systemet hos en del högre häfsalger.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogos till införande i Akademiens Handlingar följande inlemnade afhandlingar: 1:o) »Recherches sur la force électromotrice de l'étincelle électrique», af Hr EDLUND; 2:o) »Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus, eine morphologische Untersuchung», af Professor W. LECHE.

Hr EDLUND förevisade en af de fyra THEORELL'ska meteorografer, hvilka Kejsaren af Brasilien beställt af Akademiens instrumentmakare P. M. SÖRENSEN.

Hr WARMING redogjorde för de af Lektorn L. M. NEUMAN och Läroverksadjunkten G. A. TISELIUS med understöd

af Akademien utförda botaniska forskningsresor till Jemtland och Medelpad, samt föredrog en af eleven vid Stockholms Högskola ALIDA OLBERS författad uppsats: »Bidrag till kännedomen om fruktväggens byggnad.»\*

Hr TORELL förevisade och beskref en geologisk öfversigtskarta öfver Sverige i skalan 1 : 600,000.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om mononitro- $\beta$ -naftoësyror», af Docenten Å. G. EKSTRAND\*; 2:o) » $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonsyra och några dess salter», af Fil. Dr J. E. ALÉN\*; 3:o) »Om två isomera  $\beta$ -monoklor-naftalinsulfonsyror», af Fil. Kand. K. ARNELL\*; 4:o) »Några växtmikrokemiska anteckningar», af Lektor P. G. E. THEORIN\*; 5:o) »Bidrag till svampfloran i Norges sydligare fjelltrakter», af Fil. Kand. E. HENNING\*; 6:o) »Transversalsvängningarne hos en tunn kristallinisk skifva med tvenne symmetriplan och af elliptisk begränsning», af Fil. Kand. E. SUNDBERG\*; 7:o) »Om SOWERBY's hval», af Fil. Dr A. H. MALM\*.

Följande skänker anmäldes

### Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

*Från K. Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-Akademien.*  
Handlingar, D. 28: 1.

*Från Generalstabens Topografiska Afdelning.*  
Astronomisch-Geodätische Arbeiten, Bd. 1: H. 2.

*Från Komitén for den Norske Nordhavs-Expedition i Kristiania.*  
Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878, H. 12—13.

*Från Statistiska Byrån i Helsingfors.*  
Bidrag till Finlands statistik, 2: 4; 6: 10—11; 8: 2.  
Statistisk årsbok, 6.

*Från Observatorium i Helsingfors.*  
Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55 und 65 Grad nördlicher Declination . . . Bd. 2.

(Forts. å sid. 14.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

### 103. Om mononitro- $\beta$ -naftoësyror.

Af Å. G. EKSTRAND.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

Då det till min förra undersökning<sup>1)</sup> öfver dessa syror användta materialet, efter hvad jag sedan funnit, var alltför ringa, för att fullständigt skilja och rena de erhållna produkterna, har jag ansett mig böra förnya mina försök med större kvantiteter  $\beta$ -naftoësyra. Enär man från tyska färgfabriker kan till billigt pris erhålla äfven större kvantiteter  $\beta$ -naftalinsulfonsyradt natrium i ganska rent tillstånd, erbjuder framställningen af  $\beta$ -naftoësyra i större skala numera inga nämnvärda svårigheter. Enligt den af mig vunna erfarenheten förfar man bäst på följande sätt. En intim blandning af 7 delar sulfonat och 5 delar gult blodlutsalt, båda i vattenfritt tillstånd, destilleras i en derför passande panna<sup>2)</sup>; den med vatten utkokade råa naftonitrilen utgör omkring 37 proc. af det använda sulfonatets vikt. Den sålunda från ammoniumsalt befriade produkten omdestilleras, hvarvid en olja med mycket hög kokpunkt kvarstannar i retorten. Destillatet saponifieras i en digestor med alkoholisk natronlut, och det erhållna natriumsaltet löses i en större mängd kokande vatten. Vid lösningens afsvälning utfalla flockiga föreningar, och, då dessa fullständigt afsatt sig, afdunstas den

<sup>1)</sup> Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förh. 1879 N:o 7 sid. 15.

<sup>2)</sup> Den af mig i en föregående uppsats i Kongl. Vetenskaps-Akad. Förh. 1884 N:o 7 sid. 3 beskrifna pannen lämpar sig särdeles väl för ändamålet.

klara lösningen till kristallisation. Det natrium- $\beta$ -naftoat, som jag på detta sätt erhöll, var särdeles rent, i det att den derur afskilda  $\beta$ -naftoësyran smälte vid  $182^\circ$ .

För framställning af mononitroderivat ur denna syra löstes den i kokande isättika, och ett öfverskott af rykande salpetersyra tillsattes, hvarefter lösningen en stund hölls i lindrig kokning. Om koncentrationen var tillräcklig, afsatte sig kristaller redan i värme, och vid afsvalning stelnade hela massan. I denna funnos nu flera isomera nitrosyror, hvilkas särskiljande var förknippadt med vida större svårigheter än särskiljandet af de under liknande förhållanden bildade mononitro- $\alpha$ -naftoësyror. Det var fruktlöst att genom behandling med alkohol, eter eller aceton söka skilja de bildade syror. Visserligen kunde genom dessa lösningsmedel produkten uppdelas i svårlösta och lättlösta fraktioner, hvilka äfven visade olika smältpunkter, men det oakadt fortfarande voro blandningar af flera syror, hvilket syntes deraf, att smältpunkten för dylika fraktioner äfven efter upprepade omkristalliseringar icke på långt när visade den skärpa, som plägar utmärka rena kemiska föreningar.

Efter flere fåfänga försök fann jag slutligen i natriumsalten ett medel att erhålla åtminstone den ena af syror i tillräckligt rent tillstånd. För detta ändamål behandlades nitreringsprodukten med sodalösning, och lösningen afdunstades till kristallisation. Efter någon tid började vätskan fyllas med kristallfjäll, hvilka uppsamlades på sugfiltrum, tvättades något med kallt vatten och omkristalliserades. Ur detta natriumsalt afskildes med klorvätesyra en mononitro- $\beta$ -naftoësyra, som smälte omkring  $290^\circ$ , och hvilken att döma af dess etyleter och calciumsalt syntes vara identisk med en af mig förut (l. c.) beskrifven syra af smältpunkten  $280^\circ$ , hvilken också några år senare erhållits af GRAEFF<sup>1)</sup> genom saponifiering af en nitro- $\beta$ -naftonitril med smältpunkten  $172^\circ$ — $173^\circ$ . Syrans smältpunkt uppgifves af GRAEFF till  $295^\circ$ .

---

<sup>1)</sup> Berichte der deutsch. chem. Ges. XVI. 2252.



I moderluten från det nämnda natriumsaltet funnos ännu flere natriumsalt, men dessa afsatte sig i klibbiga ytterst lättlösliga kristaller, hvilka ej genom omkristallisering kunde skiljas från hvarandra; därför afskildes syror ur dessa salt och syreblandningen kokades med en för fullständig lösning otillräcklig mängd alkohol. Dervid blef en del (A) olöst, en annan del (B) utkristalliserade vid afsvaning, och en tredje del (C) förblef löst. Denna sista (C) erhöles vid alkoholens afdunstning i nålformiga kristaller, som smälte vid  $180^{\circ}$ — $200^{\circ}$ . Af dessa framställdes etyletrarne på det sättet, att klorvätegas till full mättning inleddes i den kokande alkoholiska lösningen. Ur den koncentrerade lösningen afskildes sedan en olja, som efter någon tid delvis stelnade; denna produkt pressades och löstes i alkohol, hvarur en förening erhöles, som efter upprepade omkristalliseringar smälte vid  $92^{\circ}$ — $93^{\circ}$  och efter saponifiering med svafvelsyra gaf en mononitro- $\beta$ -naftoësya af smältpunkten  $268^{\circ}$ — $269^{\circ}$ .

De ofvannämnda delarne A och B af syreblandningen behandlades gemensamt och öfverfördes först till calciumsalt hvilkas lösning starkt koncentrerades. Ur de kristaller, som dervid erhöles, afskildes en blandning af nitrosyror, som smälte vid  $220^{\circ}$ — $240^{\circ}$ . Dessa öfverfördes på samma sätt, som ofvan nämndes, till sina motsvarande etyletrar, och den dervid erhållna produkten innehöll en blandning af fasta och oljartade föreningar. Sedan oljan frånpressats, löstes den fasta återstoden flera gånger i alkohol, hvarvid smältpunkten för hvarje gång steg; i stället för alkohol försökte jag därför gasolja, hvilken också hastigare förde till målet, i det att en del af föreningen var mycket svåröst äfven i kokande gasolja, och denna del smälte efter omkristallisering vid  $120^{\circ}$  samt gaf efter saponifiering med svafvelsyra en vid  $287^{\circ}$ — $288^{\circ}$  smältande mononitro- $\beta$ -naftoësya.

Förutom de 3 redan omnämnda isomera nitrosyror fanns i den erhållna nitreringsprodukten sannolikt ännu åtminstone en nitrosyra, hvartill jag sluter af det förhållandet, att i moderluten efter den vid  $120^{\circ}$  smältande etyletern innehölls en eller

kanske flere föreningar som voro mycket lättlösta i gasolja och började smälta redan vid  $65^\circ$  eller deromkring. Af brist på lämpligt lösningsmedel har det hittills icke lyckats mig att ur denna blandning erhålla någon fullt ren etyleter och således ej håller någon ren syra.

Enär vid den förut beskrifna metoden för nitreringen en del af  $\beta$ -naftoäsyran syntes hafva undgått salpetersyrans inverkan, hvilket bevisades genom en analys på råprodukten, och detta åter hade till följd, att vid eterbildningen  $\beta$ -naftoäsyrans etyleter, som är en olja, förorenade den erhållna produkten, försökte jag också en annan nitreringsmetod, som syntes lemna goda resultat.  $\beta$ -Naftoäsyran öfvergöts och genomfuktades med sin dubbla vikt salpetersyra af 1,41 eg. v., hvarefter blandningen lindrigt upphettades, tills utvecklingen af nitrösa ångor började aftaga.

Produkten tvättades med vatten och digererades med sodalösning, hvarefter lösningen afdunstades till kristallisation, då efter någon tid vätskan fylldes med kristaller af det karakteristiska natriumsaltet af den vid  $293^\circ$  smältande syran. Moderluten fälldes med klorvätesyra, och de afskilda nitrosyrorna öfverfördes till sina etyletrar, hvilka sedan behandlades, såsom förut angifvits,

Efter denna framställning af de olika metoder jag använt, för att söka skilja och rena de samtidigt bildade isomera mononitro- $\beta$ -naftoäsyror, vill jag lemna en kort skildring af dessa syror och några deras derivat. De angifna smältpunkterna äro okorrigerade.

### Mononitro- $\beta$ -naftoäsyra af smältpkt $269^\circ$ C.

Erhölls ur den vid  $92^\circ$ — $93^\circ$  smältande etyletern genom dess upphettning med koncentrerad svafvelsyra på vattenbad, till dess hela massan blifvit fast. Den erhållna produkten löstes i ammoniak; lösningen fälldes med klorvätesyra och den afskilda syran omkristalliserades ur alkohol. Den bildade små fina färglösa nålar, som voro lättlösliga i alkohol.

0,1587 gr lemnade 0,3516  $\text{CO}_2 = 0,0959 \text{ C}$  och 0,0515  $\text{H}_2\text{O} = 0,0057 \text{ H}$ .

	Funnet.	Ber. f. $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COOH}$ .
C	60,4	60,8
H	3,6	3,2.

*Etyletern* erhöills, såsom ofvan nämndes, då den i alkohol lösligaste delen af nitreringsprodukten eterifierades med klorvätegas i alkohollösning, samt renades genom upprepade omkristalliseringar ur alkohol. Den bildade vid kristallisationen oftast långa gula nålar, hvilka dock under mikroskopet visade sig bestå af små blad, som lagt sig intill hvarann. Smältpunkten låg vid  $93^\circ \text{ C}$ .

1) 0,1848 gr torkade under exsiccator, gäfvö 0,4261  $\text{CO}_2 = 0,1162 \text{ C}$  och 0,0792  $\text{H}_2\text{O} = 0,0088 \text{ H}$ .

2) 0,1464 gr lemnade 8 cc. N vid  $15^\circ \text{ C}$  och 766 mm. motsvarande 0,0094 N.

	Funnet.		Ber. f. $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
	1.	2.	
C	62,9	—	63,7
H	4,7	—	4,5
N	—	6,4	5,7.

Det tyckes af analysen, som skulle etern hafva varit något förorenad af syran, ehuru smältpunkten förblef densamma äfven efter digestion med ammoniak.

### Amido- $\beta$ -naftoësya af smältpkt $211^\circ \text{ C}$ .

Erhöills ur ofvanstående nitrosyra genom reduktion med ferrosulfat i ammoniakalisk lösning, och utföll vid tillsats af ättiksyra i fina färglösa nålar, hvilka i luften snart blefvo svagt violetta. Syran var mycket löttlöst i alkohol och kristalliserade bäst ur svag sprit.

0,1604 gr lemnade 0,4130  $\text{CO}_2 = 0,1126 \text{ C}$  och 0,0720  $\text{H}_2\text{O} = 0,0080 \text{ H}$ .

	Funnet.	Ber. f. $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2\text{COOH}$ .
C	70,2	70,6
H	4,9	4,8.

### Mononitro- $\beta$ -naftoësyra af smältpkt 288° C.

Den vid 120°—122° smältande etyletern gaf vid saponifiering med svafvelsyra en nitrosyra, som löstes i ammoniak och dervid gaf ett temligen svårlöst ammoniumsalt. Den med klorvätesyra afskilda syran omkristalliserades ur alkohol, hvori den var ganska svårlöst, i det 1 del fordrar 380—390 delar alkohol af vanlig temperatur. Den bildade små fina gulhvita nålar. Lät äfven sublimeras sig i fina nålar som smälte vid 288°, ehuru ej fullt skarpt.

0,2257 gr lemnade 0,4981 CO<sub>2</sub> = 0,1359 C och 0,0694 H<sub>2</sub>O = 0,0077 H.

	Funnnet.	Ber. f. C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> NO <sub>2</sub> COOH.
C	60,2	60,8
H	3,4	3,2.

*Natriumsaltet.* C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NO<sub>2</sub>COONa + 2H<sub>2</sub>O erhölls genom syrans digestion med sodalösning. Den kristalliserade efter tillräcklig afdunstning i fina gula, något i grönt stötande nålar, som voro mycket lättlösta i vatten.

0,5385 gr, torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till 140° 0,0707 H<sub>2</sub>O = 13,1 proc. (ber. 13,1 proc.); återstoden 0,4678 gr lemnade 0,1387 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0,0449 Na = 9,8 proc. (ber. 9,6 proc.).

*Calciumsaltet* (C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NO<sub>2</sub>COO<sub>2</sub>) Ca + 4½H<sub>2</sub>O, erhållet genom syrans kokning med vatten och calciumkarbonat, kristalliserade i glänsande fina nålar af gul färg; de fordrade till lösning omkring 630 delar vatten af vanlig temperatur.

1) 33,7173 gr vid vanlig temperatur mättad lösning lemnade en återstod af 0,0534.

2) 0,3246 gr, torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till 140° 0,0488 H<sub>2</sub>O = 15,0 proc. (ber. 14,6 proc.); återstoden 0,2758 gr lemnade 0,0786 CaSO<sub>4</sub> = 0,02311 Ca = 8,0 proc. (ber. 8,4 proc.).

*Etyletern* framställdes medelst alkohol och klorvätegas ur en blandning af nitrosyror, som smälte vid 220°—240°. Den er-

hållna produkten digererades med ammoniak för att aflägsna oförändrad syra, löstes derefter först i alkohol, samt renades sedan genom omkristalliseringar ur gasolja. Den bildade aflånga rombiska tafior, hvilka, omkristalliserade ur alkohol, smälte vid 122° ehuru ej fullt skarpt. Den var temligen svårlöst både i alkohol och gasolja.

0,1184 gr lemnade 0,2743 CO<sub>2</sub> = 0,0748 C och 0,0498 H<sub>2</sub>O = 0,0055 H.

	Funnet.	Ber. f. C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> NO <sub>2</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> .
C	63,2	63,7
H	4,6	4,5.

### Amido-β-naftoësyra af smältpkt 219° C.

Erhölls genom föregående nitrosyras reduktion med jernsulfat i ammoniakalisk lösning och tillsats af ättiksyra till filtret. Den bildade dervid en fällning af små gulgröna nålar. Omkristalliserad ur svag sprit var den nästan färglös. Det förtjenar anmärkas, att denna syra mindre än de andra amidosyrorna visar benägenhet att antaga violett färg.

Den var mycket lättlösl i alkohol. Vid smältning gaf den en brungul smälta, de öfriga amidosyrorna gafvo rödvioletta.

0,1687 gr lemnade 0,4335 CO<sub>2</sub> = 0,11823 C och 0,0760 H<sub>2</sub>O = 0,0084 H.

	Funnet.	Ber. f. C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> NH <sub>2</sub> COOH.
C	70,1	70,6
H	5,0	4,8.

*Klorhydratet* erhölls genom amidosyrans kokning med utspädd klorvätesyra, och bildade prismatiska kristaller af violett färg; var mycket lättlösl.

*Sulfatet* liknade föregående, men antog efter torkning vid 130° en olivgrön färg.

*Nitratet* kristalliserade i stora blad, hvilka under mikroskopet visade den egendomligheten, att en del af dem voro besatta med flera rader af små prismer.

Lösningarne af alla salten voro körsbärsröda.

### Mononitro- $\beta$ -naftoësyra af smältpkt 293° C.

Denna syra afskildes bäst ur den råa blandningen af nitrosyrorna på det sättet, att lösningen af deras natriumsalt af-dunstades till kristallisation och sedan lemnades i ro. Dervid fylldes lösningen så småningom med glänsande kristallblad. Dessa tvättades något med kallt vatten, för att aflägsna lättlösta, klibbiga föreningar, omkristalliserades och sönderdelades slutligen med klorvätesyra. Den så afskilda nitrosyran löstes i alkohol och kristalliserade vid afsvälning i långa hårfina gulhvita nålar. Den var svårlöslig äfven i kokande alkohol. Vid vanlig temperatur fordrar den omkring 660—670 delar till lösning.

Vid ett par försök erhöles ur 50 gr  $\beta$ -naftoësyra omkring 10 gr af det nämnda natrium-nitronaftoatet, motsvarande ett utbyte af vid pass 18 delar nitronaftoësyra för 100 delar använd  $\beta$ -naftoësyra.

*Natriumsaltet.*  $C_{10}H_6NO_2COONa + 2H_2O$  bildade tunna guldglänsande rombiska tafkor, som voro mycket lättlösta i varmt vatten men temligen svårlösta i kallt.

1) 0,3149 gr, torkade under exsiccator i flere dagar, förlorade vid upphettning till 130°—140° 0,0432  $H_2O = 13,6$  proc. (ber. 13,1 proc.).

2) 0,2979 gr, torkade vid 130°, lemnade 0,0862  $Na_2SO_4 = 0,0279$  Na, = 9,4 proc. (ber. 9,6 proc.).

*Calciumsaltet*  $(C_{10}H_6NO_2COO)_2Ca + 3H_2O$ , bildade små nålar, ofta förenade till hårda stjernformiga aggregat; var mycket svårlöst i kallt vatten, det fordrade nemligen omkring 930 delar till lösning.

0,3601 gr torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till 135° 0,0405  $H_2O = 11,2$  proc. (ber. 10,2 proc.); återstoden 0,3196 gr gaf 0,0907  $CaSO_4 = 0,0266$  Ca = 8,3 proc. (ber. 8,4 proc.).

*Etyletern* erhöills helt enkelt derigenom, att silfversaltet i torrt tillstånd öfvergöts med jodetyl och upphettades dermed på vattenbad under kylrör omkring 1 timme, hvarefter jodetylen afdestillerades och återstoden utdrogs med alkohol; den kristalliserade i långa jemnbreda nålar af gul färg, hvilka efter omkristallisering smälte vid  $111^{\circ}$ , löstes temligen lätt i varm alkohol, men utkristalliserade till större delen vid afsvälning.

0,1849 gr lemnade  $0,4318 \text{ CO}_2 = 0,11776 \text{ C}$  och  $0,0780 \text{ H}_2\text{O} = 0,0086 \text{ H}$ .

	Funnet.	Ber. f. $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
C	63,7	63,7
H	4,7	4,5.

### Amido- $\beta$ -naftoësya af smältpkt $232^{\circ} \text{ C}$ .

Erhöills på vanligt sätt och utföll vid tillsats af ättiksya till den ammoniakaliska lösningen i små glittrande violetta blad som under mikroskopet visade sig vara rombiska tafloer. Den löstes i alkohol och kristalliserade derur likaledes i små blad. Lättlöst i alkohol löstes den äfven något i kokande vatten. Kristalliserade bäst ur en kokande lösning i svag sprit.

0,2154 gr lemnade  $0,5534 \text{ CO}_2 = 0,1509 \text{ C}$  och  $0,0963 \text{ H}_2\text{O} = 0,0107 \text{ H}$ .

	Funnet.	Ber. f. $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2\text{COOH}$ .
C	70,1	70,6
H	4,9	4,8.

*Klorhydratet*  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2\text{COOH}$ .  $\text{HCl}$  erhöills, då amidosyran kokades med utspädd klorvätesyra, och kristalliserade vid lösningens afsvälning i långa något violett färgade nålar. Det var svårlöst i stark klorvätesyra, och utföll derur i hârfina nålar.

0,1635 gr, torkade vid  $130^{\circ}$ , lemnade  $0,1109 \text{ AgCl} = 0,0274 \text{ Cl} = 16,7 \text{ proc.}$  (ber.  $15,9 \text{ proc.}$ ).

*Nitratet*  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2\text{COOH}$ .  $\text{HNO}_3$ , kristalliserade i stora något brunfärgade nålar, hvilka vid upphettning sönderdelades.

0,1989 gr, torkade vid 100°, lemnade 0,3846 CO<sub>2</sub> = 0,1049 C och 0,0758 H<sub>2</sub>O = 0,0084 H.

	Funnet.	Beräknadt.
C	52,2	52,8
H	4,2	4,0.

*Sulfatet* (C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NH<sub>2</sub>COOH)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bildade väl utbildade kristallnålar, som voro nästan färglösa.

0,1508 gr lemnade efter smältning med kaliumklorat och soda 0,0746 BaSO<sub>4</sub> = 0,0313 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 20,8 proc. (ber. 20,8 proc.)

Lösningarne af dessa föreningar voro alla körsbärsröda.

*Calciumsaltet* (C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>NH<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>Ca + 4H<sub>2</sub>O, erhållet genom amidosyrans kokning med kalkmjölk och den öfverskjutande kalkens utfällning med CO<sub>2</sub>, kristalliserade i korta nålar af gråviolett färg, som voro lättlösta i vatten.

0,4463 gr, torkade mellan läskpapper, förlorade vid upphettning till 130° 0,0670 H<sub>2</sub>O = 15,0 proc. (ber. 14,9 proc.); härvid mörknade föreningen ganska märkbart. Återstoden 0,3793 gr lemnade 0,1267 CaSO<sub>4</sub> = 0,03727 Ca = 9,8 proc. (ber. 9,7 proc.).

Såsom af ofvanstående synes, äro de mononitro- $\beta$ -naftoësyror, jag hittills lyckats isolera, hvarandra så lika till utseende och äfven till smältpunkt och löslighet, att deras särskiljande genom omkristallisering ur något af de vanliga lösningsmedlen måste stöta på nästan oöfvervinnerliga svårigheter. För den vid 293° smältande nitrosyran bildar natriumsaltet genom sitt utseende och sin relativa svåröslighet ett bekvämt reningsmedel. För de båda andra syrorne har jag deremot ännu icke funnit något bättre medel än upprepade omkristalliseringar ur gasolja af deras etyletrar, en metod, som dock är både tidsödande och förknippad med förlust. Såsom en egendomlighet förtjenar framhållas, att den vid 288° smältande nitrosyran har en etyleter, hvars smältpunkt ligger ej obetydligt högre än smältpunkten för



den vid 293° smältande syrans etyleter. Ehuru smältpunkterna för de rena syrorne ligga högt, synes dock en blandning af flere syror hafva en jmförelsevis låg smältpunkt, så t. ex. började en blandning, hvori syran af smältpunkten 288° tycktes utgöra omkring hälften, att smälta redan vid 220°. Detta förhållande kom mig att tro, det den af KÜCHENMEISTER<sup>1)</sup> beskrifna mononitro- $\beta$ -naftoësyran af smältpunkten 228°, hvilken enligt RAKOWSKY<sup>2)</sup> vid reduktion skulle lemna en amidonaftoid, analog med den af mig<sup>3)</sup> ur en af mononitro- $\alpha$ -naftoësyrorne framställda, möjligen vore identisk med någon af ofvan beskrifna syror; men detta är ej händelsen, enär alla tre ofvan nämnda nitrosyror lemna normala amidosyror. Ej heller kunde ur den råa blandningen af nitrosyror någon i alkalier olöslig amidonaftoid erhållas, hvarför KÜCHENMEISTER's syra sannolikt ej bildas vid det af mig använda nitreringsättet.

Då för bestämmande af nitrogruppernas ställning såväl i nitro- $\alpha$ - som i nitro- $\beta$ -naftoësyrorne tillvaron af en nitro- $\beta$ -naftoësyra, som vid reduktion bildar amidonaftoid, vore af stort intresse, ämnar jag vid tillfälle upprepa KÜCHENMEISTER's försök.

Slutligen är det mig en kär pligt att tacka Herr EDWARD ÅBERG för den hjälp, han lemnat mig vid framställningen af större quantiteter  $\beta$ -naftoësyra.

---

<sup>1)</sup> Berichte d. deutschen chem. Ges. III. 739.

<sup>2)</sup> Berichte — — — V. 1321.

<sup>3)</sup> Öfversigt af kgl. Vetenskapsakad. förh. N:r 7 1884. Berichte d. d. chem. Ges. XVIII. 73.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 2.)

*Från Societas pro Fauna & Flora Fennica i Helsingfors.*

Meddelanden, H. 11.

*Från Société Géologique de Belgique i Bruxelles.*

DEWALQUE, G. Catalogue des ouvrages de géologie . . . qui se trouvent dans les bibliothèques de Belgique. Brux. 1884. 8:o.

*Från Société Malacologique i Bruxelles.*

Annales, T. 18.

Procès verbal, 1883: Pag. 109—139; 1884: 1—104.

*Från British Museum i London.*

LYDEKKER, R. Catalogue of the fossil Mammalia, P. 1.

BOULENGER, G. A. Catalogue of the Lizards. Ed. 2. Vol. 1.

Catalogue of the Birds, Vol. 10.

Guide to the collection of fossil Fishes. 1885. 8:o.

» » » galleries of Mammalia. 1885. 8:o.

*Från R. Astronomical Society i London.*

Monthly notices, Vol. 44: 8—9; 45: 1—6.

*Från Entomological Society i London.*

Transactions, 1884.

*Från Universitetet i Edinburgh.*

Records of the tercentenary festival celebrated 1884 April. Edinb. 1885. 4:o.

GRANT, A. Address to the students . . . 1884 Oct. 28. Edinburg 1884. 4:o.

*Från R. Physical Society i Edinburgh.*

Proceedings, Vol. 4: 1—2; 5: 1.

*Från Asiatic Society i Calcutta.*

Proceedings, 1883: 7—10; 1884: 1—11.

Journal, P. 1, Vol. 52: 2—4; 53: 1—2 & special number.

» P. 2, Vol. 52: 2—4; 53: 1—2.

(Forts. å sid. 76.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

101.  $\alpha$ -Oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonsyra och några dess  
salter.

Af J. E. ALÉN.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

Det material hvarifrån jag utgått vid framställandet af ofvannämnda syra har varit CLEVES  $\alpha$ -nitronaftalinsulfonsyra<sup>1)</sup>. Denna syra har behandlats med reduktionsmedel, och har jag dervid pröfvat inverkan af dels alkoholisk kalilut, dels zinkgrått och kalilut. Vid användande af alkoholisk kalilut hafva netoderna vid olika försök växlat. Jag anför här den, som lemnat bästa resultatet.

37 gram nitrosulfonsyra kokades under omkring 1½ timme med alkoholisk kalilut, hållande omkring 50 gram kalihydrat, löst i 95-procentig alkohol, uti en kolf, försedd med upprättstående kylrör. Den i form af ett brunt pulver erhållna reaktionsprodukten tvättades på sugfiltrum med något vatten och behandlades med sprit sedan den fått något torra. Den olösta hufvudmassan löstes därefter i hett vatten och gaf vid afsvälning upphof till aggregat af kristallfjäll. Produkten, som utgjorde 9 gram, omkristalliserades en gång ur vatten och visade sig vid analys vara rent kaliumsalt af oxazonaftalinsulfonsyra.

Vid begagnande af det andra af de ofvannämnda reduktionsmedlen förfor jag sålunda. Kaliumsaltet af  $\alpha$ -nitronaftalin-

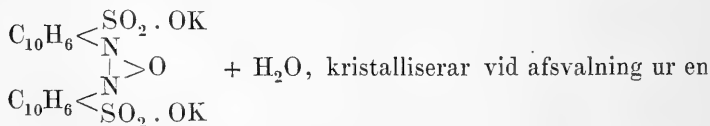
<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1875, N:o 9, sid. 15.

sulfonsyran upphettades på vattenbad under ett par timmar med zinkgrått och kalilut, som småningom tillsattes. Den efter reaktionen olösta produkten upptogs på filtrum<sup>1)</sup> och behandlades sedan med kokande vatten. En rödgul lösning erhöles, och den afsatte vid afsvalning ett salt, som visade sig vara identiskt med det genom reduktion med alkoholisk kalilut erhållna.

Kaliumsaltet af oxazosyran öfverfördes i bariumsalt genom fällning med klorbarium. Sedan bariumsaltet blifvit grundligt tvättadt med vatten på sugfiltrum, dekomponerades det med kokande, mycket utspädd svafvelsyra. I följd af bariumoxazosulfonatets svåröslighet gick denna dekomposition mycket trögt, och jag erhöles icke det beräknade utbytet af fri oxazosyra.

$\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonsyra är i vatten lättlöslig och erhålles därur i form af mycket små, mikroskopiska kristallnålar. Vattenlösningens färg är rödbrun, då den är koncentrerad; mera utspädd är den orangefärgad. De framställda salterna äro orangefärgade. Med koncentrerad svafvelsyra ger oxazosyran och hennes salter en präktigt violettblå lösning, som vid spädning med vatten blir brandgul. Vid förnyad tillsats af koncentrerad svafvelsyra till den utspädda lösningen blir denna åter violettblå. Den violettblå lösningen har jag ibland funnit efter någon tid afsätta ett blått, ej märkbart kristalliniskt, vid vattentillsats lättlösligt pulver.

### Kalium- $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonat,



het vattenlösning i rombiska, sexsidiga tafloer. Saltet är tämligen lösligt i hett vatten. Intet kristallvatten bortgår vid 100° C.; vid 170—180° C. aflägsnas det däremot fullständigt. Vattenfritt salt återtager det genom torkning förlorade kristallvattnet (se analys 4).

<sup>1)</sup> I det mörkt gulröda filtratet uppstodo vid afsvalning mikroskopiska kristallnålar, som ej närmare undersöktes.

Analyser:

1. 0,3338 gr. aftog i vigt efter upphettning i torkskåp vid ungefär 200° C. 0,0104 gr.; gaf 0,1042 gr. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

2. 0,2465 gr. vid 100° C. torkadt salt gaf 0,3930 gr. CO<sub>2</sub> och 0,0677 gr. H<sub>2</sub>O.

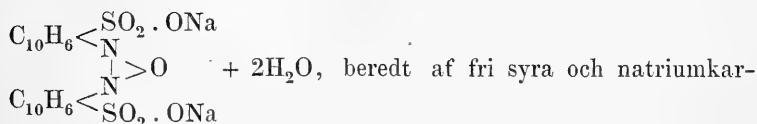
3. 0,2476 gr. i exsiccator öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,2201 gr. BaSO<sub>4</sub>.

4. 0,3161 gr. mellan sugpapper utprässadt salt förlorade vid 100° C. blott 0,0006 gr.; vid 170—180° C. steg förlusten till 0,0106 gr.; vid 210° ökades ej denna vikt förlust; efter 4 timmars stående i fria luften hade saltet återtagit halfva och efter 24 timmar hela den vid torkningen förlorade vattenhalten. Substansen gaf efter förbränning 0,2640 gr. BaSO<sub>4</sub>.

I procent

	funnet:				beräknadt:
	1.	2.	3.	4.	
K	14,01	—	—	—	14,16
H <sub>2</sub> O	3,12	—	—	3,17 <sup>1)</sup>	3,26
C	—	43,48	—	—	43,46
H	—	3,05	—	—	2,54
S	—	—	12,21	11,49 <sup>1)</sup>	11,59.

**Natrium- $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonat,**



bonat, erhålles ur en svalmande vattenlösning i form af långsträckta tafelformade kristaller. Saltet är i vatten tämligen lättlösligt. Vid 100° C. torkadt salt håller ungefär  $\frac{1}{2}$ H<sub>2</sub>O.

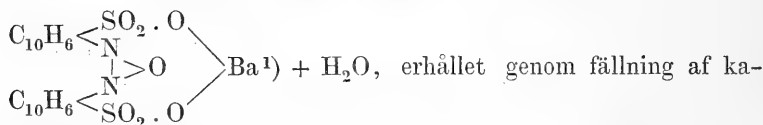
Analys på salt prässadt mellan sugpapper:

0,2809 gr. förlorade vid 100—110° C. 0,0126 gr., vid 220—230° C. 0,0193 gr.; gaf 0,0740 gr. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

<sup>1)</sup> Beräkningen är gjord på vid 100° torkad substans, emedan den vid denna temperatur funna ringa vikt förlusten säkerligen härleder sig från hygroskopiskt vatten.

I procent

	funnet.	beräknadt för salt med $2\text{H}_2\text{O}$ .
Na	8,53	8,55
$1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	4,49	5,02
$2\text{H}_2\text{O}$	6,87	6,69.

**Barium- $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonat,**

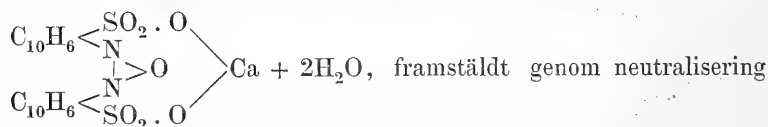
liumsaltet med klorbarium, bildar ett otydligt kristalliniskt pulver. Det är i vatten mycket svårslösligt och är i kokande vatten knappast lösligare än i kallt. Ur vattenlösning hafva erhållits små gyttringar af mikroskopiska kristaller af otydlig form.

Analys på utfäldt salt, prässadt mellan filtrerpapper:

0,2091 gr. förlorade vid  $100^\circ \text{C}$ . 0,0013 gr., vid  $250^\circ \text{C}$ .  
0,0080 gr.; gaf 0,0783 gr.  $\text{BaSO}_4$ .

I procent

	funnet <sup>2)</sup> .	beräknadt.
Ba	22,16	22,42
$\text{H}_2\text{O}$	3,20	2,95.

**Kalcium- $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonat,**

af fri syra med kalciumkarbonat, kristalliserar vid afdunstning i värme i små fjäll och tafloer. Saltet är svårslösligt och lika lösligt i vatten af vanlig temperatur som i hett.

Analys på salt prässadt mellan papper:

0,1925 gr. förlorade vid  $220$ — $230^\circ \text{C}$ . 0,0139 gr. och gaf  
0,0502 gr.  $\text{CaSO}_4$ .

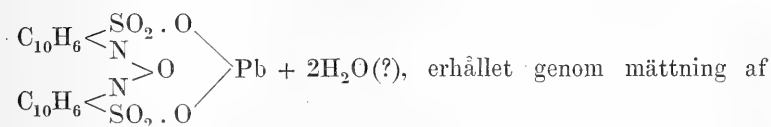
<sup>1)</sup> Formlerna på detta och de följande salterna äro naturligtvis icke rationela.

<sup>2)</sup> Under det sannolika antagandet, att det vid  $100^\circ \text{C}$ . förlorade vattnet är hygroskopiskt, är analysen beräknad på vid  $100^\circ$  torkad substans.

I procent

	funnet.	beräknadt.
Ca	7,67	7,52
2H <sub>2</sub> O	7,22	6,77.

**Bly- $\alpha$ -oxazonaftalin- $\alpha$ -sulfonat,**



fri syra med blykarbonat, bildar under afdunstning i värme mikroskopiska, gytrade taflor och fjäll. Saltet är icke lösligare i hett än i kallt vatten och är för öfrigt svårlösligt. Genom torkning förloradt kristallvattnen återtager saltet, då det får ligga i fria luften.

Analysér:

1. 0,1362 gr. mellan papper utprässladt salt förlorade vid 100—110° C. 0,0065 gr., vid 220—230° 0,0070 gr.; gaf 0,0608 gr. PbSO<sub>4</sub>.

2. 0,1056 gr. lufttorkadt salt förlorade vid 220—230° C. 0,0054 gr.

I procent

	funnet.		beräknadt.
	1.	2.	
Pb	30,54	—	29,61
2H <sub>2</sub> O	5,14	5,11	5,15.

Blybestämningen stämmer visserligen med en formel med 1H<sub>2</sub>O, men vattenbestämningarna göra en formel med 2H<sub>2</sub>O mycket sannolikare.

Jag har vidare pröfvat fosforpentaklorids inverkan på oxazosulfonsyradt kali. Saltet gjordes vattenfritt, blandades noga med fosforpentaklorid och upphettades på oljebad till öfver 200° C. Reaktionsprodukten befriades genom vatten från osönderdeladt kalisalt och renades vidare genom kristallisering ur benzol. Ett rött kristalliniskt pulver erhöles, hvars smältpunkt syntes ligga

öfver 300° C.(?). En på detsamma utförd klorbestämning gaf 16,29 proc. Cl. Troligen var det oren oxazosulfonklorid, som fordrar 14,34 proc. Cl.

---

Slutligen vill jag i korthet omnämna en tredje metod att reducera  $\alpha$ -nitronaftalinsulfonsyra. CLEVE har genom inverkan af svafvelamonium öfverfört nitrosyran i motsvarande amidosyra<sup>1)</sup>. Min afsigt har varit att undersöka, huru vida inverkan af tenn och saltsyra på nitrosyran skulle gifva upphof till CLEVES amidosyra eller möjligen till någon annan reduktionsprodukt (t. ex. en merkaptan). För ändamålet kokade jag nitrosulfonsyran en stund med tenn och saltsyra. Den hvita reaktionsprodukten, som bestod af små, fina kristallnålar, syntes vara högst obetydligt löslig i alkohol och i isättika, men olöslig i benzol; den löstes däremot lätt under kolsyreutveckling i kaliumkarbonatlösning. Ur kaliumsaltet frigjordes åter syran genom fällning med saltsyra. Den förut hvita syran blef nu violett. Jag ansåg analys vara öfverflödig för att konstatera den af mig erhållna syrans identitet med den af CLEVE genom reduktion med svafvelamonium erhållna  $\alpha$ -amidonaftalinsulfonsyran.

---

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1875, N:o 9, sid. 24.



Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

102. Om två isomera  $\beta$ -monoklor-naftalinsulfonsyror.

Af K. ARNELL.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

Min undersökning af  $\alpha$ -monoklor-naftalinsulfosyran<sup>1)</sup>, hvilken jag framställde genom sulfonering af  $\alpha$ -monoklor-naftalin, ledde mig helt osökt på den tanken att söka framställa flera monoklor-sulfonsyror af naftalin, för att sedan af dem framställa olika diklor-naftaliner. Genom att variera metoderna och genom att använda olika utgångsmaterial borde jag erhålla flere olika klor-sulfonsyror, och hoppades jag äfven på detta sätt möjligen kunna utreda kloratomernas ställning i någon af de i detta afseende ännu ej utredda diklor-naftalinerna.

Då det gifves ej mindre än 14 teoretiskt möjliga monoklor-sulfonsyror af naftalin och dessa böra kunna framställas af sulfonerade  $\text{NO}_2$ -,  $\text{NH}_2$ -,  $\text{OH}$ - och  $\text{SO}_2\text{OH}$ -derivat genom de resp. gruppernas utbytande mot klor, samt då man dessutom af dessa har  $\alpha$  och  $\beta$  modifikationer, hvilka böra gifva olika sulfon-, resp. klor-sulfonsyror, så har man på denna väg många möjligheter att komma till diklor-naftaliner, helst då, såsom framgår af min nedanstående redogörelse för min senaste undersökning, ett och samma  $\beta$ -derivat kan gifva 2:ne olika klor-sulfonsyror.

Om 2:ne klor-sulfonsyror, den ena framställd af ett  $\alpha$ - den andra af ett  $\beta$ -derivat skulle gifva samma diklor-naftalin så vore dermed ett stort steg taget till utredandet af kloratomernas

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 6, p. 63.

ställning i denna. Man har då endast att genom en ftalsyrebestämning afgöra föreningens homo- eller heteronucleala karaktär. Till samma resultat leder äfven undersökningen af andra  $\beta$ -derivat, men det är att antaga att klorsulfonsyrorna, då de på samma gång uppträda i flere isomera modifikationer, skola vara beqvämare att åtskilja med tillhjälp af salternas olika löslighet i vatten och alkohol.

Dessa äro i korthet de motiv, som ledt mig in på undersökningen af naftalins klorsulfonsyror.

Min i början af uppsatsen uttalade förhoppning kan visserligen knappt sägas hafva förverkligats, men jag har dock genom sulfonering af  $\beta$ -monoklornaftalin lyckats framställa och bestämdt karaktärisera tvenne nya monoklorsulfonsyror, af hvilka den ena leder till  $\vartheta$ - den andra till  $\epsilon$ -diklornaftalin. Innan jag emellertid beskriver dessa syrors framställande, vill jag i största kortet redogöra för några andra af mig försökta metoder.

Ett försök utfördes så att jag inledde en afvägd mängd klor motsv. en molekyl i en conc. vattenlösning af den fria  $\alpha$ - eller  $\beta$ -naftalinsulfonsyran. Härvid visade sig emellertid kloren verka så starkt oxiderande, att inga bestämbara reaktionsprodukter kunde isoleras. Sedan den beräknade mängden klor blifvit inledd, hvarvid syrans lösning antog en mörkt rödbrun färg, tillsattes Bariumkarbonat till full mättning. Bariumsaltet var mörkbrunt och kristalliserade mindre väl. Det öfverfördes emellertid till kaliumsalt och detta genom behandling med  $\text{PCl}_5$  till sulfonklorid. Reaktionsprodukten blef dock alltid klubbig och kunde ej fås att kristallisera. För att dock få någon kännedom om hvad som bildats, gjorde jag en klorbestämning på kaliumsaltet, ehuru det såg ut att vara ganska orient. Analysen angaf 17,51 proc. klor, under det monoklorsulfonsyra har 14,91 och diklorsulfonsyra 24,08 proc. klor. Lägges härtill att utbytet alltid var minimalt, så synes att denna metod ej är användbar. Äfven då isättika användes som lösningsmedel i stället för vatten blef resultatet detsamma.

Äfven har jag försökt att genom behandling af kristalliserad fast  $\alpha$ -naftalinsulfonsyra med klorsvafvelsyra, samt genom sulfonkloridens behandling på samma sätt, komma till en klor-sulfonsyra. Detta gaf så till vida bättre resultat, att salterna, ehuru de ej kristalliserade väl, voro färglösa, men någon bestämbar sulfonklorid erhöll jag ej, utan blef reaktionsprodukten, efter kaliumsaltets behandling med  $\text{PCl}_5$ , alltid klibbig, segflytande och kunde ej fås att kristallisera. Då jag emellertid vid detta försök ej hade fullt ren sulfonklorid, så vill jag i detta fall ej yttra mig bestämdt om metodens lämplighet. Användandet af den fria syran anser jag dock äfven i detta fall bestämdt olämpligt.

Deremot torde klorsvafvelsyra lämpa sig bättre till klor-sulfonsyrors framställning, om man låter den inverka på klor-naftaliner t. ex.  $\alpha$ - eller  $\beta$ -monoklor-naftalin.  $\alpha$ -Monoklor-naftalin har jag behandlat med klorsvafvelsyra och erhållit en sulfonklorid, som smälte vid  $93$ — $95^\circ$ . Således hade här bildats samma klor-sulfonsyra som jag förut framställt genom behandling af  $\alpha$ -monoklor-naftalin med conc. svafvelsyra.

Dessa äro de metoder jag försökt. I sammanhang härmed vill jag omnämna de metoder, som användts af andra kemister. CLEVE har utgått från naftionsyra och af denna framställt diaz-naftionsyra och slutligen en klor-sulfonsyra, af hvilken han erhöll  $\beta$ -diklor-naftalin.

Genom att utgå från  $\alpha$ -nitrosulfonsyra erhöll han genom dess öfverförande till amido-diazosulfonsyra slutligen en klor-sulfonsyra, hvaraf han framställde  $\gamma$ -diklor-naftalin. (Ett uttalande af BEILSTEIN att denna klor-sulfonsyra skulle vara identisk med den af ZININ framställda är därför oriktigt eftersom jag af denna ZININS klor-sulfonsyra framställt  $\beta$ -diklor-naftalin.)

Slutligen vill jag här omnämna ett försök af WIDMAN att framställa monoklor-sulfonsyror. Han inledde en molekyl klor i  $\alpha$ - eller  $\beta$ -sulfonsyrans klorid, löst i  $\text{CHCl}_3$ . Härvid borde bildas en dikloradditionsprodukt, hvilken sedan genom behandling med alkoholisk kalilut borde öfvergå till en monosubstitutionsprodukt.

Det visade sig emellertid att ej en di- utan en tetra-additionsprodukt bildades och att denna med alkoholisk kalilut gaf diklorsulfonsyra.

Efter denna korta öfversigt af hvad som förut är gjordt på detta område vill jag nu öfvergå till beskrifningen af de nu af mig framställda klorsulfonsyrorna.

Som jag förut nämnt har jag framställt dem genom sulfonering af  $\beta$ -monoklornaftalin. Då denna är ganska besvärlig att framställa, vill jag här meddela mitt förfaringssätt. Jag följde dervid RIMARENKOS, af WIDMAN förbättrade metod och skulle jag till WIDMANS föreskrifter endast vilja tillägga att man, när man destillerar sulfonkloriden med  $\text{PCl}_5$ , ej bör arbeta med större mängder än 20 gr. sulfonklorid på en gång. Sulfonkloriden bör vara omkristalliserad. Som måttstock på hur stort utbytet blir vill jag nämna att jag af 200 gr. kaliumsalt framställt 35 gr. ren omkristalliserad monoklornaftalin af smpt  $56-58^\circ$ .

Den sålunda framställda klornaftalinen behandlade jag i 2:ne särskilda försök med en blandning af rykande och vanlig conc. svafvelsyra.

Försök I. Till 10 gram  $\beta$ -monoklornaftalin sattes 10 gram conc. och 5 gram rykande svafvelsyra. Efter 1 timmes upphettning på svafvelsyrebad till  $130-140^\circ$  var ännu större delen af klornaftalinen olöst. Temperaturen höjdes småningom till  $170-180^\circ$  under ytterligare tillsats af 5 gr. rykande svafvelsyra. Klornaftalinen hade nu löst sig fullständigt. Reaktionsprodukten utgjordes nu af en sirapstjock vätska, hvilken jag löste i vatten. Lösningen mättades med blykarbonat. Vid utkokning med vatten erhöles nu ett svårlösligt blysalt, hvilket kristalliserade i tunna, långsträcka, ofullständigt utbildade taflor.

Blybestämning på blysalt torkadt vid  $180^\circ$ .

Beräknadt för		
$(\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ClSO}_3)_2\text{Pb}$	$\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}(\text{SO}_3)_2\text{Pb}$	Funnet.
18,27	25,23	21,84.

Vattenförlusten var 5,63 proc.

Af denna analys trodde jag mig kunna sluta att jag erhållit en blandning af mono- och disulfonsyror, hvarför jag beslöt göra om sulfoneringen vid lägre temperatur.

Försök II. Till 12 gr. klornaftalin sattes 28 gr. conc. svafvelsyra. Efter 4 timmars upphettning på vattenbad och ofta upprepade omskakningar, syntes ännu ingen inverkan hafva egt rum. Först efter tillsats af 15 gr. rykande svafvelsyra i portioner af 5 gr. och efter ytterligare uppvärmning på vattenbad i 4 timmar hade klornaftalinen löst sig.

Rykande svafvelsyra måste således användas vid sulfonering af  $\beta$ -monoklornaftalin.

Reaktionsprodukten behandlades nu som i föregående försök och framställdes blysaltet. En blybestämning på det först utkristalliserade angaf 21,7 proc. Pb, vattenförlust vid 180° 5,41 proc.

Det synes således vara af samma sammansättning som det i försök I erhållna. Men utom detta svårösliga salt erhöles vid detta senare försök ur 3:dje och 4:de moderlutarne ett i vårtlika aggregat kristalliserande blysalt, hvilket genom sin lättlöslighet och sitt kristallisationssätt tydligen skilde sig från det förut erhållna.

Jag behandlade nu dessa salter hvar för sig så som följer.

*Det svårösliga blysaltet.* Då de båda blybestämningarna ej stämde vare sig med en mono- eller disulfonsyra och det knappt var antagligt att en disulfonsyra kunnat bildas vid försök II, så kunde ej här föreligga någon blandning af mono- och disulfonsyradt salt, utan var det antagligen ett basiskt salt. Jag öfverförde därför det svårösliga blysaltet från båda försöken till

*Kaliumsalt.* Detta är tämligen svårösligt och kristalliserar i tunna tafloer. En kaliumbestämning på vid 180° torkadt salt gaf följande resultat.

Beräknadt för  $C_{10}H_6ClSO_3K$ . Funnet.

K 13,93 13,90 och 14,06.

Vattenförlust 3,72 proc.

Således var det en monoklormonosulfonsyra som bildats vid ofvannämnda försök. Jag framställde nu af detta

*Klorsulfonkloriden.* Kaliumsaltet, väl torkadt, sammanrefs med sin vikt  $\text{PCl}_5$ . Vid uppvärmning smälte blandningen lugnt och stelnade vid afsvälning till en fast gullvit massa. Efter tvättning med vatten löstes den i benzol, hvarur den kristalliserade i stjernformigt grupperade prismor. Jag fann sedan att isättika är mycket fördelaktigare att använda såsom lösningsmedel. Omkristalliserad ur isättika smälter den vid  $108,5$ — $109,5^\circ$ . En klorbestämning på vid  $107$ — $109^\circ$  smältande klorid gaf följande resultat.

	Ber. för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ClSO}_2\text{Cl}$ .	Funnet.
Cl	27,21	26,68.

Genom destillering af sulfonkloriden med  $\text{PCl}_5$  erhöj jag nu en

*Diklornaftalin.* Destillatet som hastigt stelnade till en gullvit massa, hvilken löstes i alkohol, hvaruti den visade sig vara tämligen svårlöslig. Ur alkohollösningen utkristalliserade praktfulla nålar, hvilka efter 4 omkristallisationer hade konst. smpt  $135^\circ$ . Klorbestämningen visade följande resultat.

	Ber. för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Cl}_2$	Funnet.
Cl	36,04	35,95.

Af det svårlösligare blysaltet, hvilket, såsom framgår af försök I, tillhör den vid högre temperatur nästan uteslutande bildade syran, har jag således framställt  $\epsilon$ -diklornaftalin.

*Det lättlösligare blysaltet* behandlade jag på samma sätt som det svårlösligare. Då äfven detta visade sig basiskt (en blybestämning angaf 23,01 proc. Pb, vattenförlust vid  $200^\circ$  9,82 proc.), så öfverförde jag en del till

*Bariumsalt.* Detta är tämligen svårlösligt och kristalliserar i tunna, rombiska, perlemeglänsande fjäll. Det är sammansatt enl. formeln  $(\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ClSO}_3)_2\text{Ba} + 4\text{H}_2\text{O}$ .

	Beräknadt.	Funnet.
Ba	22,09	21,96
$4\text{H}_2\text{O}$	10,40	10,13.

*Kaliumsaltet* kristalliserar i rombiska fjäll. Lättlösligt. Kaliumbestämning på vid 180° torkadt salt angaf 14,02 proc. K. Beräknadt 13,93.

*Sulfonkloriden*, beredd på vanligt sätt af kaliumsaltet, kristalliserar utmärkt väl i långa nålar. Smpt 129°.

	Ber. för $C_{10}H_6ClSO_2Cl$	Funnet.
Cl	27,20	27,77.

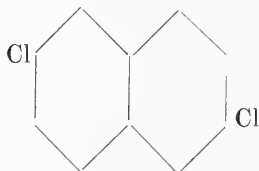
Genom destillation med  $PCl_5$  erhöj jag af denna sulfonklorid en, efter 3—4 omkristalliseringar, vid 61,5° smältande

*Diklornaftalin* eller *9*-diklornaftalin.

	Ber. för $C_{10}H_6Cl_2$	Funnet.
Cl	36,04	35,86.

Tillfölje af den ringa mängd  $\beta$ -monoklornaftalin, hvarifrån jag utgått och den förlust som alltid medföljer en massa omkristalliseringar, har jag ej kunnat studera dessa syroras salter, eterarter och andra föreningar så noga som jag skulle önskat, men jag anser dock att de få bestämningar jag gjort äro tillräckliga för att syroras skola kunna anses bestämdt karakteriserade.

Skulle jag af de vunna resultaten försöka draga några slutsatser angående de erhållna diklornaftalinernas konstitution så vore det den att  $\varepsilon$ -diklornaftalin är ett  $\beta - \beta$  derivat, och detta på grund deraf att den klorsulfonsyra, från hvilken den härleddes, bildades vid högre temperatur. ALÉN har förut visat att denna diklornaftalin är heteronucleal och skulle således dess konstitution vara denna



För *9*-diklornaftalin återstår, då äfven denna på goda skäl kan antagas vara heteronucleal, ställningarne  $\beta_2 - \alpha_2$  eller  $\beta_2 - \beta_2$ .

Då de framställda sulfonkloriderna endast genom flera omkristalliseringar kunde erhållas fullt rena och af konstant smpt, så kunde detta möjligen bero derpå, att ännu en, kanske två, isomera syror bildas ehuru i mindre mängd, så att jag därför ej lyckats isolera dem.

Jag skall därför, så snart jag hunnit bereda mig nya mängder  $\beta$ -monoklornaftalin, förnya dessa försök och om jag äfven då ej skulle kunna isolera någon 3:dje eller 4:de klorsulfonsyra, så skall jag dock blifva i tillfälle att undersöka de redan framställda syrornas viktigare salter och eterarter.

---



## Några växtmikrokemiska anteckningar.

Af P. G. E. THEORIN.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

### *Solanum tuberosum* L.

Det uppgifves af DRAGENDORFF (Analyse der Pflanzen, Göttingen 1882) och flere andra, att solanin antager ljusröd färg vid inverkan af svafvelsyra<sup>1</sup>), och DRAGENDORFF förordar denna syra såsom ett tillförlitligt mikrokemiskt reagens på solanin.

Om tvärsnitt af de i källare från potatisknölar främväxande groddarne eller s. k. ålarna vid behandling med svafvelsyra antaga ljusröd färg, så torde jag ej irra mig, om jag påstår, att den i groddarna på detta sätt frambragta ljusröda färgen härrör från derstädes befintlig solanin. Och än mer om hos snitt af sjelfva knölen, hvarifrån ofvan nämnda groddar framvuxit, eller af mogna knölar, som höstetid upptagits, samma syra åstadkommer samma ljusröda färg, måste jag, innan det blifvit bekant, att i en hvit potatisknöls parenchymceller ett annat ämne än solanin finnes, som af svafvelsyra färgas ljusrödt och derpå violett, antaga och förmoda, att det är solanin och ej något annat ämne, som i sagda knölar af svafvelsyra färgas ljusrödt. Häremot tyckes den uppgiften strida (t. ex. hos EBERMAYER, *Physiol. Chemie der Pflanzen*, Berlin 1882), att solanin skulle saknas i den mogna potatisknölen men uppstå i groddarna eller

<sup>1</sup>) Den använda svafvelsyran var städse jemförelsevis koncentrerad.

de s. k. ålarna, som framväxa från knölar, hvilka förvaras i källare. Denna motsägelse mellan det factum, att vid mikrokemisk inverkan af svafvelsyra på den mogna knölens parenchymceller det der uppstår en ljusröd, i violett öfvergående färg, hvilket tyder på solanins tillvaro derstädes, och den omständigheten, att man genom vanlig, om jag så må säga, makroanalys ej påträffat solanin i mogna potatisknölar, kan jag endast sålunda förklara. Dels förekommer solanin i särdeles obetydlig mängd i mogna potatisknölar, dels upplöses aldrig solanin i de mogna knölarnas parenchymceller af svafvelsyra utan uppträder städse bundet vid små runda eller annorlunda formade, oljelika kroppar, som i parenchymcellerna framkomma och der rödfärgas, sedan svafvelsyran upplöst stärkelsen och andra der förekommande ämnen, hvadan det är högst sannolikt, att intet af den obetydliga mängd solanin, som finnes i den mogna potatisknölen, går i lösningen, då man, såsom vanligt brukadt vara, söker att medels utspädd saltsyra utdraga den solaninmängd, som hos *S. tuberosum* kan finnas.

Med det förestående har jag velat rättfärdiga mig, för att jag i hvarje växtedel af *S. tuberosum*, der svafvelsyra frambringar en ljusröd, i violett öfvergående färg, antager tillvaron af solanin. Jag öfvergår nu till meddelandet af mina anspråkslösa mikrokemiska studier öfver detta ämne.

Hos en 25,2 cm. lång grodd, som framvuxit från potatisknöl i källare, åstadkommer svafvelsyra ljusröd färg i snitt från groddens spets ej blott vid kärlnippet utan ock i mårgen och närmare dess yta, i snitt från groddens mellandel en något svagare sådan färg på samma ställen och i snitt från groddens nära knölen belägna del en något starkare synnerligast vid kärlnippet. På alla dessa ställen får hela cellinnehållet ljusröd färg, och det är säkert, att solanin här förekommer i upplöst form. Dertill bör jag framhålla, att den af svafvelsyra frambragta ljusröda färgen, fortast och mest i groddändan, öfvergår till en violett, innan preparatet affärgas, hvilket vanligen sker inom en jembörelsevis kort stund.

Snitt från den potatisknöl, som gifvit upphof till ofvan nämnda grodd, förhålla sig till svafvelsyra på följande sätt. Hos ett snitt, fördt vinkelrätt mot ålroten eller mot det ställe, der de från knölen till grodden gående kärlen sammanträngas till en smal ring, blifva kärlen och de närmast dessa belägna cellerna starkt ljusröda, medan i några parenchymceller derutanför en svagare om än tydlig ljusröd färg visar sig, och i de celler, som befinna sig på något större afstånd från kärlen, den frambragta färgen är högst obetydlig om ens någon. I snitt, tagna i samma riktning som de förra men förda 3 à 6 mm. innanför sagde ålrot, träffas den ljusröda färgen mer likformigt utbredd i knölens parenchym, med det undantag likvisst, att innanför korken ett 3 mm. bredt bälte uppträder, som är betydligt svagare färgadt. I snitt, tagna från den ålroten diametralt motsatta sidan af knölen och förda på samma afstånd från knölens yta, som ålroten är derifrån belägen, finnes den ljusröda färgen mer likformigt utbredd, än den är på snitten från ålroten, men är betydligt svagare än längre in i knölen.

Hos denna potatisknöl såväl som hos alla andra, hvilka af mig undersökts, är det ej en i cellerna utbredd lösning, utan derstädes framkommande, runda eller annorlunda formade klumpar, som vid inverkan af svafvelsyra blifva ljusröda och derpå violetta. De uppstå dessa klumpar, sedan svafvelsyran förstört stärkelsen och andra i cellerna förekommande ämnen, ligga hvar som helst i cellen men mest nära dess vägg och antaga snart en ljusröd färg, hvilken i allmänhet förändras till en violett åtminstone på de yttre delarna af preparatet, der svafvelsyran kunnat insupa och blanda sig med en större quantitet vatten. Snart derpå affärgas klumparna och förvandlas ofta till ett grynigt ämne utan bestämd contour. Mången skulle kanske vilja påstå, att det ämne, som hos dessa klumpar genom svafvelsyra erhåller en ljusröd färg, ej är något annat än protoplasma eller proteinkorn. Sjelf har jag gjort denna invändning men nödgats förkasta den, emedan i:o den ljusröda färgen, så snart svafvelsyran insupit en behörig mängd vatten, förvandlas till violett,

en färgvexling, som aldrig tillkommer några proteinämnen, och då 2:o ljusröd färg framkallas på lika sätt och med samma färgförändringar ej blott hos de under sommaren växande knölarna utan äfven hos de mogna och på hösten upptagna potatisknölarna, hos hvilka senare väl ej något socker under någon form förefinnes i cellerna. Sjelfva kärnen i potatisknölen blifva äfven vanligen ljusröda, hvilken färg till ej obetydlig del tillkommer deras membraner.

Hos en i jorden satt hvit potatis tillika med en derifrån framvuxen stam hade svafvelsyra den 8 Juli denna inverkan. Snitt genom knölen, der kärnen sammanträngas för att ingå i den derifrån framvuxna stammen, få i närheten af kärnen en ganska stark ljusröd färg, medan innehållet i alla celler, som befinna sig på något afstånd från kärnen allt intill hudväfnaden, förblir färglöst. Då snitten föras längre från knölens yta, blir den ljusröda färgen mer likformigt utbredd på de mellan långt åtskilda kärn befintliga parenchymcellerna, ja äfven på dem, som finnas långt från kärnen, men färgens intensitet är i hvarje cell jemförelsevis ringa. Närmare knölens midt är den ljusröda färgen ej blott likformigt fördelad mellan alla parenchymcellerna utan äfven ganska intensiv i hvarje. Öfverallt öfvergick den röda färgen, innan den försvann, i en mer eller mindre violett. I ändan af små grenar, som sitta på den underjordiska stammen, hafva de nya knölarna redan börjat uppstå och erhållit dunst-hagelsstorlek eller äro försedda med  $\frac{1}{3}$  större diameter än sjelfva grenen. I snitt från dessa små knölar såväl som från tillhörande grenar, uppstår det en ganska stark ljusröd färg kring kärnen och ett stycke utanför dem. I sjelfva stammen under jord var svag röd färg inskränkt till några få celler vid kärnknippet, och i stammen ofvan jord märktes alls ingen vare sig röd eller violett färg. Hos ett utvuxet blad framkom ingen röd färg, men om en stund uppträdde der en violett.

Hos en i jorden satt hvit potatis tillika med en derifrån utvuxen 30 cm. lång stam och tillhörande grenar i jorden förhöll sig svafvelsyra den 17 Juli på följande sätt. På de underjordiska gre-

narna finnas mindre och större nya knölar. Hos snitt från knölar med 10,4 mm:s diameter var rödfärgningen kring kärnen särdeles tydlig men i det öfriga parenchymet mindre betydlig, och i den gren, hvarpå knölen satt, framkom både vid kärlnippena och intill ytan ett rödaktigt, snart försvinnande skimmer. Hos snitt från knölar med 15 mm:s diameter var rödfärgningen i ett temligen bredt bälte, som inneslöt kärnen, särdeles tydlig, men i det öfriga parenchymet tydligt starkare, så att snittet till och med för blotta ögat syntes ganska rödt. Öfverallt öfvergick den röda färgen i en violett, innan den försvann. Hos snitt från den inuti svampiga och stärkelseotomma knölen, som framalstrat omskrifna exemplar, uppstod röd färg endast invid kärnen och ej ens vid alla dessa ej blott nära det ställe, der stammen utvuxit, utan ock i alla andra delar af knölen. Hos snitt från den i jorden varande, utvuxna hufvudstammen framkom ett rödt skimmer vid kärlnippet, men hos stammen ofvan jord syntes knappt spår till röd färg.

Hos ett annat potatisstånd, hvars sättpotatis hade ruttnat, förhöll sig svafvelsyra den 26 Juli på detta sätt. Hos snitt från en knöl med 3 mm:s diameter, hvilken knöl redan innehöll rikligt med stärkelse, framkom en temligen stark ljusröd färg i ett smalt bälte, som inneslöt de i en krets stående kärnen, men innanför och utanför detta bälte en mycket svagare samt i den tillhörande grenen svag ljusröd färg vid kärlnippet. Hos snitt från en knöl med 32,5 mm:s diameter uppstod det en temligen stark röd färg i alla parenchymceller, och i den tillhörande grenen visade det sig ett rödaktigt skimmer vid kärlnippet. Hos snitt från den utvuxna årsstammen i jorden visade sig svag ljusröd färg vid kärlnippet. Som vanligt blef den röda färgen sedan violett. Hos snitt från stammen ofvan jord framkom ingen röd färg.

Hos en upptagen hvit potatisknöl med 44,5 mm:s diameter reagerade svafvelsyra i midten af September sålunda. Blasten till ståndet, hvartill knölen hörde, hade länge varit bortvissnad. Hos snitt 1, fördt 4 à 5 mm. från knölens yta, uppstod det

flere ljusröda klumpar i hvarje cell, hvilka mest lågo invid cellväggen. Hos snitt 2, fördt midt igenom knölen, rödfärgades flere klumpar i hvarje cell och det med en än skarpare färg än i föregående snitt. Äfven kärnen blefvo röda. Hos snitt 3, fördt vinkelrätt mot det ställe, der kärnen samlas till ett öga, var rödfärgningen starkast vid och i närheten af kärnen, annars sådan som i snitt 1. Äfven hos denna knöl öfvergick den röda färgen till en violett helst i kanten af preparatet, der svafvelsyran insupit mera vatten.

Hos en frukt med 22 mm:s diameter reagerade svafvelsyra på detta sätt. Hos snitt, fördt genom fruktens midt, antogo både den yttre delen af fruktväggen och väfnaden mellan fröna en intensivt röd, sedan violett färg, hvaremot sjelfva fröna liksom ock öfre ändan af frukten färgades jernförelsevis obetydligt. Hos snitt från skaftet till denna frukt uppstod det vid kärnen en tydligt röd färg men i snitt från det gemensamma skaftet en mycket obetydligare.

Hos en frukt<sup>1)</sup> med 29,6 mm:s diameter åstadkom svafvelsyra en svagare röd färg i fruktväggens yttre del, i väfnad kring fröna en jernförelsevis stark om än ej så stark som hos föregående frukt, hvaremot den större fruktens frön färgades starkare än den mindres. Öfverallt var färgningen intensivast vid kärnen.

Hos *S. Dulcamara* gjorde svafvelsyra i fruktväggen och ännu mer i frökärnan en röd, i violett öfvergående färg. I stammen 29,6 mm. från denna frukt uppstod det en röd färg vid kärnen.

På förut uppgifna grunder och intill dess det blifvit känt, att hos *S. tuberosum* något annat ämne än solanin förekommer, som vid behandling med svafvelsyra på snitt från någon växt-del och särskildt från knölarna antager en röd, i violett öfvergående färg, ser jag mig nödsökad förklara, att solanin fins på alla de ställen hos *S. tuberosum*, der en sådan färgnyancing

<sup>1)</sup> Fruktarna till *S. tuberosum* blifva här vid Falun ganska stora och ofta större än den omtalade.

genom denna syras inverkan framkommer. Med anledning af förut omtalade reaktioner af svafvelsyra på olika delar af *S. tuberosum* skall jag yttra några ord om sättet för solanins uppträdande hos denna växt.

Solanin förekommer på intet ställe af växtens öfverjordiska del utom i frukterna och i grenarna närmast intill dem. Deremot saknas solanin i ingen växtedel under jorden åtminstone under någon tid af dess tillvaro.

Från den satta potatisknölen försvinner solanin i samma mån, som den nya plantan utvecklas, och träffas under denna tid vid kärnen hos alla underjordiska utvuxna eller växande stammar och rötter. I de sig utvecklande nya knölarne hopas det mer och mer, allteftersom dessa blifva vidare och tjockare. Om solanin, som förekommer hos de i källare framvuxna groddarna, är den föreställningen vanlig, att det der skulle bildas under dessas utväxning. Utan att förneka detta kan jag ändå på grund af solanins allmänna förekomst invid de underjordiska stammarnes kärlnippen ej tro annat, än att det med saftströmmen från den gamla knölen kommer solanin såväl till groddarna som till de från den i jorden satta potatisen framväxande stammarna och kanske äfven till de på dessas grenar sig utvecklande späda knölarne. Åtminstone framkommer under knölarnas yngsta utvecklingsskede en tydlig solanin-reaktion vid kärlnippena till grenarna, på hvilka knölarne utvecklas. Den solaninquantitet, som från den satta, omsider på solanin utblottade knölen öfvergår till underjordiska växtdelar, träffas aldrig i stammen ofvan jord, hvarföre den måste i såväl den underjordiska stammen som de nya knölarne antingen förstöras eller der hopas eller kanske förhålla sig på båda sätten. Den satta knölens ursprungliga solaninförråd kan likvisst till en del förstöras redan i honom sjelf. I alla händelser är detta ej tillräckligt att utgöra det solaninförråd, som uppkommer i de nya knölarne, då ju 7, 8 och ännu flera kunna uppstå på ett stånd, som utbildats från  $\frac{1}{2}$ , ja  $\frac{1}{4}$  af en knöl. Det fins väl då intet annat sätt öfrigt för förklaring af solanins tillvaro i såväl de sig för-

storande, som de höstetid mogna potatisknölarna, än att det i jorden uppstått af den näring, som från bladen tillförts der befintliga växtdelar och i största mängd de nya knölarna. Väl kan det hafva uppstått något solanin redan under denna närings passage genom underjordiska stammar, men eftersom reaktionen på solanin är synnerligt svag i grenarna, på hvilka den något utvecklade knölen sitter, kan det ej vara synnerligt mycket solanin, som, sålunda bildadt, kommer knölen till godo. Det allra mesta af en fullvuxen potatisknöls solaninförråd har nog uppstått i honom sjelf och der bildats såsom en biprodukt, då den från bladen till knölen öfverförda näringen i knölen underkastades en kemisk omgestaltning för att der kunna utgöra en passande reservnäring. Också är knölens solaninmängd intimt inblandad i protoplasman, och det är alltid, såsom vi erinra oss, klumpar, hvilka, innehållande solanin och rester af protoplasman, vid inverkan af svafvelsyra i cellerna färgas röda och derpå violetta. Solanin i frukten torde uppstå under liknande förhållanden som det i knölen befintliga.

Sålunda ha vi i solanin exempel på en glycosid, låt vara att den är qväfvehaltig, som alls icke till någon den ringaste mängd framkommer i bladen i samband med der föregående assimilation utan till sin största kvantitet uppstår under näringsomsättningen dels omedelbart före, dels och detta vanligast vid ännenas förvandling till reservnäring samt kanske till någon mindre utsträckning bildas vid näringens användning till alstrandet af nya växtdelar, t. ex. hos groddarna.

Den förmodan förtjenar kanske omtalas, att, då den af svafvelsyra frambragta röda färgen öfvergår i en violett, det väl är någon solanins sönderdelningsprodukt, som erhåller den senare färgen.

### *Convallaria majalis* L.

Såväl DRAGENDORFF (l. c.) som HUSEMANN-HILGERS (die Pflanzenstoffe, Berlin 1882) försäkra, att, om convallamarin i beröring med svafvelsyra utsättes för luftens inverkan, antager



det en violett färg. Det är väl då temligen säkert, att, om snitt från *C. majalis*, som behandlas med svafvelsyra och der-  
 efter påverkas af luften, antaga violett färg, denna förkunnar  
 convallamarins förekomst i den analyserade växt delen. An-  
 märkas bör, att snitt, sålunda behandlade, blifva röda, innan de  
 antaga violett färg, men som denna röda färg hos *C. majalis*  
 mycket fort försvinner för att efterträdas af en intensivt violett,  
 har jag ej ansett mig behöfva taga hänsyn till sagda röda färg.  
 Låtom oss då efterse, i hvilka delar af *C. majalis* svafvelsyra  
 framkallar violett färg, och huru stark den är på hvarje ställe,  
 eller, med andra ord, hvarest och huru convallamarin hos denna  
 växt förekommer.

Genom nämnda behandling med svafvelsyra framkommer i  
 början af Juni hos den gamla rotstocken mellan 2 rotknippen  
 stark violett färg (= v. f.), kanske något intensivare utanför än  
 innanför endodermis,

hos en 12 mm. tjock rot: medelmåttigt stark v. f. vid kärln-  
 knippena äfvensom i närheten af ytan,

hos stängeln: 1 der den utgår från rotstocken v. f. öfver  
 hela tvärsnittet, 2 på midten obetydligare v. f. än hos förra och  
 3 vid nedersta blomman v. f. öfver hela tvärsnittet, svagare än  
 i 1 men starkare än i 2,

hos det enskilda blomskaftet: tydlig v. f.,

hos ett utslaget hylle: något v. f.,

hos ståndarknappvägg: tydlig v. f.,

hos fruktämnesvägg: d:o samt

hos utslaget rotblad: tydlig v. f. tvärsöfver hela skifvan och  
 hos sidan utom i dess bas v. f. endast vid kärnknippena.

I slutet af Juli reagerade svafvelsyra sålunda:

hos midten af yttersta utvecklade internodiet till en 118,7  
 mm. lång, under året från den gamla rotstockens bladfäste ut-  
 vuxen ung rhizom: ganska stark v. f. öfver hela tvärsnittet,

hos midten af yttersta utvecklade internodiet till samma  
 unga rhizom: mycket svag v. f.,

hos midten af det närmast äldre rotstocken belägna, utvecklade internodiet till samma unga rhizom: mycket stark v. f. både innanför och utanför endodermis,

hos den gamla rotstocken: stark v. f.,

hos blads kifvan: v. f. tvärsöfver densamma i dess helhet,

hos slidan: svag v. f. i några celler vid kärLEN,

hos grön frukt: v. f. öfverallt i fruktvägg, men mest vid kärL och mer i nedre än i öfre delen och

hos fröna: obetydlig v. f.

Af det förestående inses, att convallamarin hos *C. majalis* från rotstocken går upp i stängeln, utan att likväl styrkan af den violetta färgen i den gamla rotstocken vid svafvelsyrans inverkan tyckes minskas, att convallamarin bildas i bladen och derifrån nedledes till rotstocken, och att denna glycosid hos den under året frambragta rhizomen finnes i ganska stor mängd i dess utvecklade internodier, men i dess nyss utvuxna till sin mängd betydligt förminskats för att sedan i samma internodium i mängd åter tilltaga, i mon som tiden efter dess fullväxt hunnit ökas. Det i rotstocken under vegetationsperioden samlade convallamarin har väl till största delen kommit från bladen men kan möjligen till någon del hafva utbildats i sjelfva internodierna af andra ämnen, som till dem förts. Att den violetta färg, som framkallas i rotstocken intill slidbasen äfvensom hos denna samma, ofta tillkommer klumpar i cellerna, tyckes tala för möjligheten af convallamarins utbildning på senare sättet.

Hos *C. majalis* hafva vi således exempel på en ört, hvarest en glycosid, convallamarin, förekommer, som med afseende på sitt uppträdande hos växten synnerligen nära ansluter sig till det sätt, hvarpå andra glycosider, såsom populin, salicin, phlorrhizin o. a., uppträda hos åtskilliga vedväxter (jfr Öfvers. af K. Vetensk.-Akad:s Förhandlingar 1884, N:o 5).

### *Aconitum Cammarum* L.

Snitt, förda genom den på hösten från växten lossnande nya knölen, blifva, om de behandlas med svafvelsyra, omsider violetta,

i det en mängd klumpar uppstå i hvarje cell, som först antaga röd färg och derpå blifva violetta, hvilket sker fortare, ju lättare det varit för svafvelsyran att ur luften förse sig med vatten. Samma violetta färg erhålla snitt från de lossnande nya knölnarna till *A. Napellus*. Hos snitt, förda höstetid genom den gamla knölen af *A. Cammarum* och behandlade med svafvelsyra, framkommer i hvarje cell en af syran rödfärgad lösning, hvilken snart nog antager violett färg.

Enligt HUSEMANN-HILGERS (l. c.) antager aconitin, som med utspädd svafvelsyra försigtigt uppvärms, violett färg, och enligt DRAGENDORFF (l. c.) blir aconitin af svafvelsyra småningom violett, hvilken reaktion enligt DRAGENDORFF kan användas vid mikrokemiska undersökningar.

Utan allt tvifvel är det också aconitin, som i ofvan nämnda snitt omsider färgas violett af svafvelsyra. Men hvad betyder den röda färgen, som föregår denna? Antingen fins hos *A. Cammarum* i samma cell som aconitin ett annat ämne, hvilket genom syrans inverkan fortare blir rödt, än aconitin antager sin violetta färg, eller också förekommer aconitin i en förening, som får röd färg, men sedan går sönder, då den för det frigjorda eller vid sönderdelningen framkomna aconitin karakteristiska färgen blir synlig. Uti hela den aconitin behandlande, mycket vidlyftiga litteraturen finnes dock intet, som tyder på, att *A. Napellus* och närstående arter skulle innehålla något ämne, ur hvilket vid inverkan af starka kemiska reagenser aconitin skulle framgå, utan tvärtom tyda alla uppgifter derpå, att aconitin såsom sådant hos dessa växter förekommer. Och jag skulle ej framkastat möjligheten af, att den röda färg, som föregår aconitinreaktionen, på detta sätt kunde förklaras, hade ej helt nyligen DRAGENDORFF (se Botan. Centralbl. Bd. XIX) rörande *A. Lycoctonum* visat, att den hos denna art såsom förekommande vanligen antagna växtbas lycoctonin der ej finnes utan framkommer vid extraktionsbehandling ur andra der befintliga växtbaser. Ett 3:dje förklarings sätt af omskrifna röda färg är det, att i växtcellen aconitin sjelf färgas rödt af svafvelsyra,

innan det blir violett. Anmärkas kan i sammanhang härmed, att sagde röda färg mycket snart får en dragning i gredelint. I det följande förbigår jag alldeles den röda färgen och omtalar blott den af svafvelsyra framalstrade violetta och förklarar härmed min åsigt vara, att aconitin<sup>1)</sup> fins i alla särskilda växt-delar af *A. Cammarum*, der denna violetta färg visar sig. Vi skola då med tillhjälp af svafvelsyra såsom mikrokemiskt reagens på aconitin söka lemna ett om än högst ringa bidrag till besvarandet af den frågan, hvar och huru aconitin bildas och uppträder hos denna växt. Möjligen hade det för detta ändamål varit bättre att använda *A. Napellus* såsom undersökningsmaterial. Men den mikrokemiska reaktion, som genom svafvelsyra erhålles, blir vanligen lättare att urskilja, om ämnet, hvarpå syran skall verka, ej fins i någon större mängd, ty i allmänhet eignar sig svafvelsyran förträffligt, som hastigt tränger in till de allra minsta delarne af cell, till att under mikroskopet upptäcka små, ja försvinnande små kvantiteter af ett ämne, hvilket syran på ett särskildt sätt färgar eller annars på ett i ögonen fallande sätt förändrar. Vid jemförelse mellan styrkan af den violetta färg, som af svafvelsyra alstras i lika gamla och lika stora knölar af *A. Nap. & Camm.*, såg det för blotta ögat ut, som vore den i den förras knölar frambragta violetta färgen dubbelt så stark som i den senares.

Hos ett exemplar af *A. Cammarum*, som i början af Maj skjutit en 30 à 60 mm. hög stam ofvan jord, inverkade svafvelsyra sålunda. Hos snitt från knölen, som alstrat sagde stam, uppstår genom denna syra en intensivt violett färg (det är mest slemmig gryniga klumpar som färgas) strax inom ytan, i endodermis och vid samt i kärlnippena, en svagare innanför dessa och i hvarje af de stora, med stärkelse fullproppade cellerna mellan endodermis och ytan. Hos snitt från den utvuxna stam-

<sup>1)</sup> Skulle det framdeles visa sig, att ej aconitin utan en dermed beslägtad växtbas hos *A. Nap. & Camm.* finnes, måste denna i sammansättning och egenskaper stå så nära aconitin, att det för växtfysiologiska studier åtminstone på deras närvarande ståndpunkt angående växtbaser kan vara likgiltigt, om dessa arter innehålla aconitin eller en närbeslägtad bas.

men nära intill knölen blir det ganska stark violett färg vid och i kärlnippena. I utvuxna internodier längre från knölen, och isynnerhet om de finnas ofvan jord, är färgningen svagare. Deremot var i snitt från den späda, ej fullvuxna stamändan den violetta färgen starkare och mer utbredd. Det utvuxna bladets såväl skaft som skifva erhöilo en jemförelsevis svag violett färg hufvudsakligen vid och i kärlnippena. Kärlnipp- och sclerenchymväggar i knölen blefvo grönblå, gröna och till sist grönbruna.

Ett exemplar af *A. Camm.* med en 38,6 cm. lång, utvuxen stam i slutet af Maj. I vecken till bladen finnas knoppar, som ofvan jord utväxa till vanliga grenar, men i bladveckan nedanför jordbrynet på annat sätt förändras. Här finnas de nemligen vid yttre sidan af en uppsvällning, som genom en djup inskränning uppifrån är afskiljd från en annan ännu vidare uppsvällning (= den blifvande halsen), som befinner sig intill sjelfva stammen och i sin yttre del bär den förra i samband med knoppen varande uppsvällningen. Skåran mellan de båda uppsvällningarne förminskas, hvarvid den yttre i en sådan rigtning förstoras, att den ursprungligen i dess ändå befintliga knoppen kommer att sitta på dess uppåt vettande sida. Snart bortvissnar knoppen eller den yttersta ändan af den förändrade grenen, och der den satt, finnas sedan ett par slidor med en bred, sig mer och mer förstörande meristemkägla innanför dem. Ännu saknar knölen rötter, och jag såg knölar af 12 mm:s längd, som voro utan sådana. I detta utvecklingsskede finnas nedanför fjällens vidfästningsställe, om jag undantager ett smalt band, hvare kärnen ligga, i knölen endast stora celler, som utom i mærgen äro stärkelsefria. Så snart i den knoppändan diametralt motsatta delen af uppsvällningen rötter börjat framskjuta, upptages den nedre delen eller  $\frac{2}{3}$  af hela knölen, från rotens utväxtställe räknadt, till stor del af en finmaskig, stärkelsefylld och kärnen omslutande väfnad, utanför hvilken blott ett smalt genomskinligt och af stora stärkelsefria celler bestående band träffas (se vidare om anatomien hos *A. Napellus* och närstående arter hos *A. MEYER*: Beiträge zur Kenntniss pharma-

ceutisch wichtiger Gewächse (Anh. der Pharm. 1881—1882), ref. i Botan. Centralbl. Bd. XIII).

Hos snitt från olika delar af sagde exemplar reagerade svafvelsyra sålunda:

från knölen, som utbildat plantan: utom annorstädes tydlig violett färg (= v. f.) kring xylemet,

från en mycket outvecklad ny knöl: ganska stark v. f. rundt omkring xylemsträngarna utefter hela uppsvällningen,

från en ny knöl af 10 mm:s längd utan rötter: stark och utbredd v. f. i dess öfre ända inom fjällen, svagare v. f. än hos förra vid xylemet i den öfriga delen af honom,

från en ny (den nedersta) knöl med rötter: v. f. bunden vid små klumpar öfverallt i den finmaskiga väfnaden, medan längre upp i knölen, der denna väfnad saknas, sagde färg framkommer endast i kärleus omedelbara närhet (knölens knoppdel förhöll sig som hos föregående),

från rot till ny knöl: vid xylem v. f. och i väfnad der- utanför glest stående anhopningar med v. f.,

från stammen i närheten af gamla knölen: stark v. f.,

från d:o 17 cm. från knölen: svag v. f. invid xylemet,

från d:o 35 cm. från knölen: såsom förra,

från utveckladt blad: skaft: knappt v. f., skifva: violett skimmer,

från ungt, outveckladt blad: v. f. vid kärl i både skaft och skifva, mest i förra, och

från en 30 mm. lång gren i bladveck: svag v. f. i utvecklade internodier, starkare i utvecklade.

Ett exemplar af A. Camm. med vissnade rotblad och stora blomknoppar i midten af Juli. Den förutnämnda uppsvällningen i nedersta bladvecket var nu sådan. Rakt från stjelen står det ut en 6 mm. lång hals med stora celler och utan stärkelse. I dess ända och vinkelrätt mot honom men parallelt med stjelen sitter den egentliga knölen med stamknopp i sin öfre och rot i sin nedre ända. I knölen fins finmaskig väfnad af stor utsträckning, och denna uppfyller äfven en god del af roten.

I snitt från olika delar af detta exemplar verkade svafvelsyra sålunda:

från den nya knölen: klumpar och trådar med violett färg (= v. f.) i den finmaskiga väfnaden,

från halsen: flere rader celler kring kärl blefvo så färgade,

från gamla knölens rot: v. f. ett längre eller kortare stycke utanför kärlden men ej innanför dem,

från gamla knölen: ganska intensiv v. f. och starkare än i rot,

från stjelken 15 mm. ofvan knölen: svag v. f. och endast vid kärl,

från nedre hälft af stjelk ofvan jord: knappt v. f.,

från utveckladt internodium mellan blomknoppar: stark v. f. vid kärl och

från blad midt på stjelken: smutsig v. f.

I snitt från olika delar af ett blommande exemplar af A. Camm. reagerade svafvelsyra i slutet af Augusti sålunda:

från den nya knölens stamknopp: v. f. hos både stam och bladanlag,

från sjelfva den nya knölen: den förut omtalta reaktionen,

från dennas hals: stark v. f. vid kärlnippet, annars svag,

från stam i jord mellan 2 utvecklade nya knölar: tydlig v. f. vid kärlnippet,

från nedre hälften af stjelken ofvan jord: mycket svag v. f. vid kärlnippet,

från den gamla knölen: ungefär som förut,

från blad: v. f. som snart försvinner.

Ett frukt bärande exemplar af A. Camm. i slutet af September. De nybildade knölarne, hvilkas alla celler nu voro förstörade och öfverallt rikligt utrustade med stärkelse, hade dels sjelfva lossnat, dels voro de lätt lösryckbara. Stamknoppen utgjorde omkring  $\frac{1}{3}$  af den nya knölen intill rotbasen.

I snitt från knölarne reagerade svafvelsyra sålunda:

från stamknoppen: v. f. starkare i dess stam än i dess blad,

från sjelfva den nya knölen: violetta trådar och klumpar, utan att något dem emellan blef färgadt; sclerenchymväggar få omsider en anstrykning af violett,

från knölens hals: allt innehåll i en cell sammanförs till en klump, som minskas i omfång; denna rödfärgas, men samtidigt uppstår i det återstående cellrummet en rödfärgad vätska; snart blir lösningen rödare än klumpen; endast lösningen men ej klumpen blir sedan violett och

från den gamla knölen: (utom i mörken) stark v. f., som uteslutande tillkommer ett ämne i lösning.

I snitt från en ny knöl af *A. Nap.* gjorde svafvelsyra samtidigt denna inverkan: i celler vid, kring och mellan xylem och phloemknippena uppstod v. f. ej blott hos klumpar utan ock hos en vätska i det öfriga cellrummet; på samma sätt förhöllo sig de större cellerna utanför kärtringen; aconitins större mängd i dessa knölar gör väl, att svafvelsyra upplöser en del deraf; deremot var färgningen svagare innanför kärtringen.

Följande lärdomar om aconitin hos *A. Camm.* och väl sannolikt äfven hos *A. Nap.* kunna vi af förestående hemta. Hos såväl den utvuxna stammen som knölen, hvarifrån den kommit, fins aconitin vid och i kärlnippena på våren och försommaren. Högst sannolikt öfvergår det med saftströmmen från den senare till den förra. Äfven torde med safterna aconitin komma in i grenarna och de unga knölarne. Med tystnad torde likväl den möjligheten ej böra förbigås, att en del aconitin på något af eller alla dessa ställen kan hafva uppstått af andra ämnen under saftens passage genom kärlnippet. Hittills har jag afsett endast sådana knölar, som saknat rötter, och hos hvilka violett färg framkommer nästan uteslutande i kärlnippenas närhet. Men när knölen utbildat en rot och en finmaskig, stärkelserik väfnad hos honom samtidigt uppstått, visa sig öfverallt i denna väfnad violett färgade klumpar, när svafvelsyra inverkat. Emellertid kan skillnaden i storlek emellan en knöl med och en knöl utan rötter vara ganska ringa, och dessutom sitter den senare högst obetydligt ofvanom den förra. Ingen orsak finnes då till,



att den aconitin förande saftströmmen från den gamla knölen skulle vara starkare till den rotförsedda nya knölen än till den nya, ännu rotlösa och nästan lika stora knölen i dess närhet. Den större mängd aconitin, som den rotförsedda knölen redan i slutet af Maj eger framför den rotlösa, och som är hopad i den förras redan stärkelsesrika celler, kan då ej på annat sätt der hafva samlats än derigenom, att den nya näring, som af de redan assimilationskraftiga men ännu synnerligt aconitinfattiga bladen frambragts och till den rotförsedda unga knölen öfverförts, vid sin förvandling till reservnäring i den finmaskiga väfnaden alstrat af sig en viss kvantitet aconitin, som stannat i dessa celler bundet vid och intimt inblandadt i dess protoplasma.

I mon som den nya knölen under sommarens lopp förstoras, och när såväl den näringsförande väfnaden blir omfångsrikare, som mängden af der hopad näring blir större, tilltager också halten af aconitin. Min mening är, att största delen af den under vegetationsperiodens följande skeden i den nya knölens näringsväfnad samlade aconitinkvantiteten der uppstått på samma sätt, som den förut omtalade bildats i den först framkommande finmaskiga väfnaden, eller derigenom att af den till knölarna från öfverjordiska växtdeklar förda näringen, då denna derstädes underkastades en kemisk omgestaltning, aconitin uppkommit såsom en biprodukt. Vål är det sannt, att med sommarvärmen bladens aconitinhalt ökas, men som man under sjelfva sommaren genom svafvelsyra knappt får fram någon tydligare violett färg i nedre hälften af stammen ofvan jord, torde deraf inses, att åtminstone ej annat än små kvantiteter af det i bladen bildade aconitin derifrån föras till underjordiska växtdeklar.

Aconitinnmängden i outvecklade öfverjordiska stamdeklar torde äfvenledes der hafva uppkommit ur andra dit förda ämnen, ehuru väl en del aconitin kan hafva kommit dit under våren från den gamla knölen och under sommaren från bladen, som säkerligen under denna tid lemna något aconitin till hela den återstående öfre delen af växten ofvan jord.

På hösten fins ännu rätt mycket af svafvelsyra upplösbart aconitin i de delar af den gamla knölen, som ej förstörts. Antingen utgör så mycket aconitin, som nu finnes i den gamla knölen, en del af den der ursprungligen befintliga mängden, hvilken i knölen stannat, då dess näringsämnen bortfördes, eller hafva nya kvantiteter deraf ur samma ämnen före dessas aflägsnande framkommit, eller har, hvilket är föga troligt, aconitin förts till den gamla knölen från öfverjordiska växtdelar. Huru som helst tyder den rätt betydliga violetta färg, som på eftersommaren och hösten af svafvelsyra alstras i den gamla knölen, derpå, att aconitin ej har någon betydelse för växtnäringen. Deremot torde aconitin för de växter, der det fins, vara af en biologisk vigt, den nemligen att göra dem mindre aptitliga.

*Populus candicans* AIT.

Uti växtmikrokemiska studier (Öfvers. af K. Vet.-Akad:s Förhandl. 1884, N:o 5) omtalar jag, att de hängen, som, då man ställer en gren i vatten, utdrifvas i Mars och förra delen af April, blifva helt små, och att ju längre fram på våren man sålunda framdrifver ett hänge, desto längre blir det, och i sammanhang dermed att populinmängden i de förra hängena befans vara mycket obetydligare vid svafvelsyras inverkan på hvarje tvärsnitt än i de senare hängena, såväl innan de fått den ernående längden, som ännu mer då de vuxit, så mycket de vilja. För att närmare studera detta förhållande gick jag till väga på följande sätt.

En qvist sattes utan vidare i ett vattenglas den 19 Mars. Följande f. m. hade den i sin nedre ända stärkelse här och hvar i barken men i bastet knappt annorstädes än i mäggrårlarna. Jemförelsevis snart öppnades knoppen, och den 26 var ett hänge (a) 37 mm. långt och den 29 41 mm. Hänget började då lossna. Blommorna voro då föga åtskilda med utbildad pistill och helt gula. Jernklorid gjorde den senare dagen synnerligt svag mörk färg i hängestammens alla delar till och med i dess kärlnippen.

Den 16 Mars ställes en annan gren i vatten i en sådan apparat, som af SACHS i hans Lehrb. d. Bot. 1874 under fig. 468 och af PFEFFER i hans Pflanzenphysiologie Bd I 1881 under fig. 18 är afbildad eller i ett U-formigt rör, i hvars ena skänkel grenen, instucken i en tätt slutande kork, stod uti en 100 mm. lång vattenpelare, som utan mellanliggande luft slöt intill korkens undre yta, och i hvars andra lika vida skänkel en 100 mm. lång qvicksilfverpelare pressade vattenpelaren upp mot skär-ytan och korken. Nästan långsammare försiggick knoppens första utveckling hos grenen, som var stäld i en sådan apparat, än hos den föregående. Först den 24 var ett hänge (*b*) 37 mm. långt och hade den 30, då det ej tycktes växa mer, uppnått en längd af 66 mm. Nu voro blommorna åtskilda med utvecklade pistill, och hela hänget var grönaktigt. Ur den afskurna hängestammen framsipprade vatten, och jernklorid gjorde mycket mörk färg i hängestammens kärlnippes inre del och åstadkom äfven hos andra delar af stamsnittet en tydligt mörkare färg än på motsvarande ställen hos hänget *a*.

Vid en jämförelse mellan hängena *a* och *b*, framdrifna på de båda sagde sätten, kan man fästa sig vid, 1:o att den första utvecklingen tycktes gå nästan fortare hos hänget *a* än hos hänget *b* och åtminstone ej långsammare, men 2:o att sedermera hänget *b* blef längre och kraftigare, hade rikligt med safttillopp, äfven då det ej längre växte, samt inneslöt ej så litet populin och garfsyra synnerligast i sitt kärlnippes inre del, medan hänget *a*, fullvuxet, var mycket kortare, svagt och försedt med litet eller intet populin och mycket litet garfsyra.

Mina i sagde studier (l. c.) uttalade åsigter, att populin och garfsyra med saftströmmen öfverföras från grenen till de sig utvecklande hängena, samt att, då en ringa mängd näring kommer från qvisten till de i vattenglas framdrifna hängena, en större mängd der befintliga populin och garfsyra och företrädesvis det senare ämnet fungerar såsom näring och förstöres synnerligast under senare delen af hängenas utveckling, hvarvid litet eller intet populin och garfsyra genom mikrokemisk analys hos

dem kan upptäckas, finna af här omtalade försök sin bekräftelse. Härförutom kunna vi af det nu framhållna förstå, att orsaken till, att hängen, som utdrivas från grenar, hvilka tidigt på våren ställas i ett vattenglas, blifva så korta, måste vara den, att under nu sagde förhållanden en otillräcklig mängd vatten och otillräckligt med detta åtföljande näring komma sådana hängen till del. Att den första utvecklingen skedde lika långsamt om ej långsammare hos hänget *b* än hos hänget *a*, beror väl antagligen derpå, att de föreningsformer, under hvilka näringen under vintern förekommer, först måste öfvergå till andra föreningar, eller m. a. o. oljliga ämnen förvandlas till stärkelse och detta till lösliga kolhydrater, innan denna näring kan blifva användbar till hängets förstoring, och kanske äfven derpå, att näringen i sitt vinterskick utgör ett bestämdt hinder mot vattnets rörelse inom växtdelen.

Näringens sagde transformation behöfver mer värme och längre tid, ju tidigare man söker utdrifva ett hänge, hvars första utveckling i tidiga våren således ej kan påskyndas äfven af ett ganska starkt inpressande af vatten i grenen.

---

Bidrag till svampfloran i Norges sydligare fjelltrakter.  
Af ERNST HENNING.

Tafel VIII.

[Meddeladt den 18 Maj 1885:]

Den kännedom, man för närvarande eger om Hymenomyceternas utbredning i Skandinavien, är högst ringa. De trakter, som något närmare blifvit studerade i detta hänseende, äro helt få och omfatta blott smärre områden. Det var förnämligast i Skåne, i vissa delar af Småland och Halland samt i Upsalatrakten, som ELIAS FRIES gjorde sina mykologiska studier. För Stockholmstraktens Hymenomycetflora har N. LUND (1846) redogjort<sup>1)</sup>. På senare åren har P. G. THEORIN studerat Hymenomycetflorna omkring Göteborg och Falun och deröfver skrifvit smärre uppsatser<sup>2)</sup>. Om man till detta lägger en del enstaka, förnämligast genom FRIES' *Monographia Hymenomycetum Suecicæ* bekanta fynd från en del andra sydliga landskap såsom Öland, Östergötland, Vestergötland m. fl., så är detta allt som hittills är publicerad om Hymenomyceternas utbredning inom mellersta och södra Sverige.

Beträffande Norrland är det blott vissa delar af Lappland, som i detta hänseende blifvit undersökta, nemligen af LINNÉ<sup>3)</sup>, WAHLENBERG<sup>4)</sup>, SEV. CHR. SOMMERFELT<sup>5)</sup> och C. P. LÆSTADIUS<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> *Conspectus Hymenomycetum circa Holmiam crescentium scripsit* NICOLAUS LUND. Christianiæ 1846.

<sup>2)</sup> *Bot. Notiser* 1879; *Redogörelse för läroverken i Dalarne*. Falun 1880.

<sup>3)</sup> *Flora Lapponica*.

<sup>4)</sup> *Flora Lapponica*. Berolini 1812.

<sup>5)</sup> *Supplementum Floræ Lapponicæ*, Christianiæ 1826.

<sup>6)</sup> *Bidrag till kännedomen om växtligheten i Torneå Lappmark*. Upsala 1860.  
Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 42. N:o 5.

Detta i fråga om Sverige.

Om Hymenomyceternas utbredning i Norge är vår kunskap ännu mindre, ty utom en del spridda uppgifter, t. ex. *Flora Danica*, inskränker den sig, så vidt jag kunnat finna, till den redogörelse för svampvegetationen omkring Saltenfjord, som SOMMERFELT i sitt *Supplementum Floræ Laponicæ* lemnat.

Under sådana förhållanden har jag tänkt, att några smärre bidrag till kännedomen om Hymenomyceterna i våra sydligare fjelltrakter, hvilka, såsom af det föregående synes, i detta afseende äro alldeles okända, skulle vara af något intresse. Under de begge sistförflutna somrarne har jag för den skull företagit resor i nämnda trakter, nemligen 1883 i fjelltrakterna i Österdalen i Norge och 1884 i vestra Härjedalen. Här vill jag nu redogöra för mina iakttagelser och fynd under min resa i Norge.

Denna resa företog jag i sällskap med amanuensen K. F. DUSÉN, och jag vill här begagna tillfället att till honom fram-bära min tacksamhet för den myckna hjälp, han i flera afseenden lemnade mig. Särskildt har jag att tacka honom för uppgifterna om de olika växtregionernas höjdgränser, som han förmedels en medförd aneroidbarometer bestämde. Dessa uppgifter har han godhetsfullt ställt till mitt förfogande, och skall jag härnedan meddela dem.

Såsom ofvan är nämnt uppehöll jag mig under denna resa i fjelltrakterna i Österdalen, eller den dalgång, som Glommen bildar. De fjell, jag besökte, voro Tronfjeld och Hummelfjeld.

Jag vill här till en början söka redogöra för naturförhållandena vid dessa fjell, i den mån de kunna hafva något inflytande på svampfloras beskaffenhet och i den mån mina något ofullständiga anteckningar derom lemna upplysning.

Tronfjeld är beläget vid ungefär 62° 10' n. br. Det har, såsom HISINGER<sup>1)</sup> säger, formen »af en isolerad plattad kägla eller vidsträckt kulle» och enligt medium af senaste mätningar når det en höjd af 1660 m.

<sup>1)</sup> *Anteckningar i Physik och Geognosi*. Andra häftet. 1820.

Det har sin längsta utsträckning i norr och söder (omkring 10 km.), är för öfrigt åt södra sidan ej väl begränsadt.

I vester begränsas det af Glommen, hvars höjd öfver hafvet härstädes är ungefär 500 m., och i öster af den tränga, särdeles vackra Tyldalen, som likaledes vid fjellets fot är belägen på omkring 500 m. höjd.

På norra sidan af fjellet utgöres skogen till en början nästan uteslutande af tall, ty jordmånen är der sandig. Undervegetationen i tallregionen på denna sida bildas till följd häraf till hufvudsaklig del af *Calluna*, *Vaccinum* och lafvar. Bland svampar, som träffades härstädes, må nämnas: *Agaricus piceus*, *A. lacerus*, *A. laccatus*, *A. vaginatus*, *A. maculatus*, *Russula decolorans*, *Gomphidius glutinosus*, *Cortinarius collinitus*, *Boletus scaber*, *subtomentosus* och *luteus*. Tallens öfre gräns är vid 760 m., der den dock är betydligt uppblandad med gran och i synnerhet med björk.

Granens öfre gräns är vid 780 m. Björkregionen, som här vidtager, är betydligt gles; björken bildar blott några spridda, glesa bestånd. En stor del af björkregionen på denna sida upptages af en vidsträckt myr. Som exempel på svampfloran inom björkregionen må anföras: *Agaricus rimosus*, *A. umbelliferus*, *A. hypnorum*, *A. caperatus* och *A. dryophilus*.

Björken upphör att växa som träd vid 880 m. höjd öfver hafvet.

Fjellregionen på denna sida är i det helä betydligt brant och svårbestiglig. Dess öfre del, lafregionen (*regio alpina superior* WAHLENBERG), är så väl på denna som på fjellets öfriga sidor täckt af ett stort stenrös af betydlig vertikal utsträckning, och den växtlighet, som på de smärre obetäckta platserna kan förekomma, är naturligen ytterst torftig. Hymenomyceter saknades alldeles.

Inom nedre delen af fjellregionen, videregionen, träffades ännu några få arter såsom *Agaricus laccatus*, *A. rimosus* och *Boletus scaber*.

På fjellets östra sida saknas tall; barrskogen utgöres, åtminstone der vi gingo fram, uteslutande af gran, som i allmänhet är ganska tät, dock här och hvar, särdeles i granregionens öfre del, mer eller mindre uppblandad med björk. Markens betäckning utgöres naturligen af mossor. Af karakteristiska örter må nämnas: *Aconitum Lycoctonum*, *Spiræa ulmaria*, *Alchemilla vulgaris* och *alpina*, *Polypodium Thelypteris* och *Dryopteris*, *Aspidium Lonchitis*.

Granens öfre gräns är på nordöstra sidan vid 790 m., på sydöstra vid 845 m. För granregionen utmärkande svampar voro: *Lactarius turpis* och *scrobiculatus*, *Hydnum repandum*, *Cortinarius elatior*, *Clavaria Ligula* och *cristata*, *Agaricus clavipes*, *muscarius* och *rutilans*, *Boletus piperatus*, *Cudonia circinans* m. fl.

Björkregionen är äfven på denna sida i det hela ganska gles; på den nordöstra, särdeles branta sidan stiger björken upp till 910 m., på den östra till 945 m. Svampvegetationen var ganska fattig så väl på arter som individer. Såsom exempel kunna nämnas: *Agaricus squamulosus* och *dryophilus* samt *Boletus scaber*.

Af videregionen på denna sida genomströfvades blott en obetydlig del. Här anträffades en del arter, som jag förut icke hade funnit ofvan trädgränsen, nemligen: *Hygrophorus miniatus*, *Agaricus inversus*, *purus* och *umbelliferus*.

På den södra slutningen af fjellet utgöres barrskogen af både tall och gran, ehuru tallen till en början är ensam herskande. Granen stiger något högre upp än tallen, men är mycket spridd, och öfre gränsen för barrskogsregionen på denna sida är vid 870 m.

Bland allmänna svampar i tallregionen på denna sida må nämnas: *Lactarius deliciosus* och *torminosus*, *Russula adusta* och *decolorans*, *Agaricus galericulatus*, *squamulosus*, *laccatus* och *vaginatus*, *Boletus luteus*, *Polyporus perennis*.

Björkregion saknas åtminstone på sydvästra sidan; rakt i söder finnes gles björkskog med undervegetation af *Juniperus*



och *Calluna*, åt sydost förekommer inom björkregionen ett vidsträckt Sphagnumkärr.

Några svampar observerades icke inom björkregionen på denna sida.

Gråvidena gingo på sydvestra sidan upp till 1375 m.; högst få svampar anträffades inom videregionen.

På sydöstra sidan finnes ingen egentlig videregion; nedre fjellregionen härstädes karaktäriseras i stället af dvergbjörk, och såsom exempel på svampfloran kunna nämnas: *Agaricus rimosus*, *caperatus*, *vaginatus* jemte dess var. *fulva*, *dryophilus* och *separatus*.

Vestra sidan är i det hela ganska brant. Tall och gran äro utefter nedre delen alltjemt blandade med hvarandra och deltaga ungefär lika mycket i skogens sammansättning; blott smärre rena tall- och gran-bestånd förekomma. I barrskogen förekomma derjemte på vissa ställen al och viden rikligt inblandade.

Några annorstädes i trakten ej iakttagna svampar träffade jag härstädes, såsom *Cortinarius brunneus* och *varius*, *Lactarius scrobiculatus* \* *violascens*, *Agaricus muscarius* var. *umbrina*, *Boletus flavidus*, *Hygrophorus eburneus* och *erubescens* m. fl.

Björkregionen på vestra sidan är jemförelsevis tät med en örtvegetation af *Geranium silvaticum*, *Aconitum*, *Polypodium Dryopteris*, *Trientalis*, *Convallaria verticillata*, *Cirsium heterophyllum* m. fl. Bland här iakttagna svampar vill jag nämna *Cortinarius armillatus*, *Agaricus odorus*, *A. crustuliniformis* och *Helvella infula*.

Några siffror för vegetationsgränserna på denna sida kan jag ej meddela.

På fjellet's nordvestra sida går tallen, mer eller mindre blandad med gran, upp till 735 m., och öfre gränsen för granen är vid 810 m. Utom en del i barrskogsområdet allmänt förekommande arter träffades härstädes *Agaricus cinnabarinus*, *Fibula* och *galopus* samt *Marasmius chordalis*.

Björkregionen är, efter hvad vi funno, på denna sida tätast; dess öfre gräns är vid 960 m. Det märkligaste fyndet inom denna region var *Lactarius thejogalus*.

Vid Tronfjeld uppehöll vi oss 17 Juli—5 Aug. och efter återkomsten från Hummelfjeld 14—21 Aug. (Dusén reste några dagar förut). Logi under denna tid hade vi på hotellet invid Lille Elvedals jernvägsstation, belägen vid foten af fjellets sydvestra sida 506 m. öfver hafvet.

Till följd af vår bostads läge blef jag i tillfälle att oftast besöka barrskogsområdet på Tronfjellets s. v. sida, som genomströfvades åtskilliga gånger. På detta fjell gjordes för öfrigt följande exkursioner. Den 18 Juli företogs en orienterande vandring, och vi bestego detsamma från sydvestra sidan; på grund af ett häftigt regn nödgades vi dock vända, sedan vi nått en höjd af omkring 1500 meter.

Den 23 Juli undersöktes skogsområdet på norvestra sidan, i det vi gingo upp från Auma jernvägsstation.

Den 26 Juli bestego vi fjellet från norra sidan, gingo öfver toppen och nedstego på den sydvestra. Den 1 Aug. vandrade vi tvärs öfver fjellet till Tyldalen, men stego ej högre upp än till omkring 1100 m. Den 2 Aug. gingo vi från Tyldalen upp utefter fjellets östra sida och stego ned på den norra. Den 14 och 20 Aug. företog jag exkursioner i skogsområdet på vestra sidan. Den 17 Aug. gjorde jag åter en exkursion tvärs öfver fjellet till Tyldalen och vände tillbaka till Lille Elvedal d. 18. Under dessa begge dagar besöktes blott skogsregionerna. —

Hummelfjeld är beläget något nordligare i Österdalen, nemligen vid ungefär 62° 27' n. br. i närheten af Röros. Det ligger på östra sidan om Glommen, hvars höjd öfver hafvet härstädes är ungefär 600 m. Fjellet är afdeladt i flera höjder, af hvilka vi blott voro i tillfälle att besöka de två åt norr belägna, nemligen Elvhögda (1345 m.) och Gråhögda (1540 m.), den högsta.

I afseende på vegetationens utseende på och omkring detta fjell är först att märka, att gran saknas nästan helt och hållet.

— Tallregionen är i sin nedre del ganska tät med botten täcke hufvudsakligen af lafvar. Särskildt karakteristiska svampar härstädes voro *Russula decolorans* och *consobrina*, *Agaricus campestratus* och *picreus*, *Lactarius glyciosmos* och *rufus* samt *Polyporus perennis*.

I öfre delen af tallregionen deremot utgöres markens be-täckning till stor del af *Sphagnum*, och tallen har här upphört att bilda skog. Inom denna region hade jag nöjet att finna en för vetenskapen ny *Discomycet*: *Geoglossum multiforme*.

Öfre gränsen för tallregionen är vid 735 m. höjd. —

Björkregionen är till en början ganska tät; högre upp blir björken som vanligt mera spridd och antager buskform samt ordnar sig till smärre, spridda dungar. Karaktäristiska örter för björkregionen voro *Geranium silvaticum*, *Solidago*, *Rumex acetosa*, *Phleum alpinum*, *Gnaphalium norvegicum* och *supinum*, *Petasites frigida*, *Cirsium heterophyllum* m. fl. För öfrigt är denna region äfven rik på *Sphagnum*kärr. Björken stiger upp till ungefär 935 m. Denna region var jemförelsevis rik på svampar; exempelvis kunna nämnas *Lactarius torminosus* och *rufus*, *Agaricus pascuus* och *vaginatus*, *Cortinarius collinitus* och *traganus*, *Boletus versipellis* m, fl. —

Fjellregionen är täckt af en renlaffformation (*Cladonia*, *Stereocaulon* etc.), inom hvilken blott få fanerogamer förekomma. Det täta, gråa laftäcket ger fjellet äfven på afstånd ett synnerligen magert och föga inbjudande utseende. Längs fjellbäckarne är vegetationen naturligtvis frodigare. Gråvidena stiga upp till 1270 m.

Utom en del ofvan trädgränsen allmänna svampar träffades härstädes derjemte *Agaricus rhodopolius*, *Lactarius thejogalus* och *rufus* samt *Mitrula muscicola* nov. spec.

Elvhögda bestogs d. 7. Aug. och Gråhögda d. 11 Aug. För öfrigt gjordes smärre exkursioner omkring Os, der vi bodde på skydsstationen invid jernbanan. Vår vistelse vid Hummelfjeld omfattade tiden 6—13 Aug.

Då en Orts klimat i icke ringa mån inverkar på beskaffenheten af dess svampflora, så har jag ansett det lämpligt att i denna uppsats ur mig tillgängliga arbeten<sup>1)</sup> meddela några siffror, som i detta afseende kan vara upplysande för de af mig besökta trakterna.

Lyckligtvis eger man nemligen ganska god kännedom om klimatet i de delar af Österdalen, der jag uppehöll mig, enär det finnes meteorologiska stationer i närheten af de af mig besökta fjellen, nemligen vid Tönset, beläget strax norr om Tronfjeld eller vid 62° 17' n. br., och vid Röros, som, såsom ofvan är nämndt, ligger i närheten af Hummelfjeld, eller vid 62° 35' n. br. —

Då temperaturen och fuktigheten äro de faktorer, som hafva någon betydelse för svampfloras utseende, vill jag nu genom några tabeller redogöra dels för de normala förhållandena rörande dessa vid de begge stationerna, jemförda med dem vid ett par andra stationer, dels för väderleksförhållanden under sommarmånaderna 1883.

Med afseende på temperaturen är det gifvet, att den i de af mig besökta trakterna på grund af höjden öfver hafvet (Tönset 485 m., Röros 692,2 m.) skall vara jemförelsevis låg, hvilket äfven framgår af följande:

### Jemförande öfversigt öfver några månadsmedia<sup>2)</sup>.

	April.	Maj.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.
Tönset.....	—0,6°	5,2°	10,8°	12,8°	10,9°	6,6°	—0,3°
Röros.....	—2,7°	3,3°	9,1°	11,2°	10,2°	6,0°	—0,3°
Stockholm.....	3,0°	7,8°	13,7°	16,4°	14,9°	11,0°	6,2°
Hernösand.....	0,8°	5,3°	11,9°	15,0°	13,3°	9,4°	4,0°

<sup>1)</sup> För de anvisningar, jag härutinnan erhållit af prof. H. HILDEBRANDSSON och amanuensen N. EKHOLM, vill jag här frambära min tacksamhet.

<sup>2)</sup> Uppgifterna rörande de norska stationerna äro hemtade ur MOHN, *Klima von Norwegen* i *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologi* April-Heft. 1884 p. 150, och för de svenska stationerna ur RUBENSONS afhandling: *Månads- och årsmedia af temperaturen 1859—1872* K. Vet.-Akad. Handl. Band. 14.

Under 1883 var medeltemperaturen vid de ifrågavarande norska stationerna dock högre är den normala.

**Månadsmedia 1883<sup>1)</sup>.**

	April.	Maj.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.
Tönset.....	1,1°	6,6°	12,0°	13,4°	10,6°	6,3°	0,5°
Röros.....	0,1°	5,0°	10,1°	12,2°	9,8°	5,4°	0,5°

**Under sommarmånaderna 1883 observeradt maximum<sup>1)</sup>.**

	Juni.		Juli.		Aug.	
	Max.	Dat.	Max.	Dat.	Max.	Dat.
Tönset.....	25,6°	30	26,4°	1	21,6°	2
Röros.....	22,8°	30	23,2°	1	21,5°	2

**Under samma tid observeradt minimum<sup>1)</sup>.**

	Juni.		Juli.		Aug.	
	Min.	Dat.	Min.	Dat.	Min.	Dat.
Tönset.....	-1,4°	5	1,1°	9	0,0°	20
Röros.....	-1,1°	5	1,5°	9	-0,4°	20

På grund af läget långt från kusten och de mellanliggande fjellryggarne är det att vänta, att nederbörden i Österdalen skall vara ganska ringa. Till belysning af detta kan följande tabell tjena.

**Månadssummor af nederbörd i medeltal<sup>2)</sup>.**

	Maj.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
Tönset.....	15,0 mm.	37,0 mm.	43,0 mm.	38,0 mm.	35,0 mm.
Röros.....	20,0 »	46,0 »	43,0 »	44,0 »	36,0 »
Ålesund <sup>3)</sup> .....	65,0 »	57,0 »	86,0 »	95,0 »	116,0 »
Stockholm.....	36,2 »	41,1 »	51,4 »	61,1 »	41,2 »
Hernösand.....	40,7 »	38,1 »	54,1 »	77,6 »	68,2 »

<sup>1)</sup> Enl. *Jahrbuch des Norweg. Meteor. Inst. 1883.*

<sup>2)</sup> Uppgifterna rörande de norska stationerna äro tagna ur HAMBERGS *Månadsöfersigt af Väderleken i Sverige*, och för de svenska ur RUBENSONS afhandling: *Nederbördsmängden i Sverige* K. Vet.-Akad. Handl. Band 13.

<sup>3)</sup> Vid Norges vestkust på ungefär samma breddgrad som Hummelfjeld.

Under Juli och Augusti 1883 var emellertid nederbörden i de trakter der jag uppehöll mig, ovanligt hög, hvilket efterföljande siffror visa.

### Nederbördssummor för sommarmånaderna 1883<sup>1)</sup>.

	Juni.	Juli.	Aug.
Tönset.....	20,0 mm.	104,0 mm.	93,0 mm.
Röros. ....	45,0 »	87,0 »	62,0 »

Efterföljande tabell visar på hvilka dagar under Juli och förra delen af Augusti 1883 nederbörden var minst 5 mm.<sup>2)</sup>

	2/7	3/7	11/7	14/7	18/7	19/7	20/7	22/7	24/7	2/8	5/8	6/8
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Tönset .....	6,0	9,0	17,3	7,0	5,9	10,0	7,1	—	18,6	6,1	26,6	5,0
Röros.....	6,0	—	14,0	—	—	—	10,3	5,6	22,5	—	22,7	—

Se vidare tillägget p. 74!

Innan jag lemnar den speciela redogörelsen för de iakttagna arterna, vill jag förutskicka den anmärkningen, att den på intet sätt kan göra anspråk på någon fullständighet, ty dels var den tid, jag var i tillfälle att vistas deruppe allt för kort, dels var min kännedom om en del svårare släkten och grupper (t. ex. *Cortinarius*) för ringa.

För öfrigt känner en hvar, som något sysslat med Hymenomyceterna, hvilka svårigheter kunna vara förenade med artbestämningen, särskildt bland Agaricineerna, i synnerhet då man ej har tillgång till planschverk. Det lyckades mig derföre icke att bestämma *alla* de observerade arterna. Några få arter, som på grund af otillräckligt eller dåligt undersökningsmaterial ej

<sup>1)</sup> Uppgifterna rörande de *norska* stationerna äro tagna ur HAMBERGS *Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige*, och för de *svenska* ur RUBENSONS afhandling: *Nederbördsmängden i Sverige* K. Vet.-Akad. Handl. Band 13.

<sup>2)</sup> Enligt journalerna vid de begge stationerna.

kunde med *absolut* säkerhet bestämmas, har jag uppfört med frågetecken.

Jag öfvergår nu att lemna en förteckning öfver de af mig funna och bestämda arterna och i sammanhang dermed en redogörelse för deras ståndorter, vertikala utbredning m. m.

### AGARICUS LIN.

- A. (Amanita) porphyrius* FR. i blandskog af tall och björk, Os  $\frac{9}{8}$ .  
 »       »       *muscarius* BULL. Tronfjelllets granregion, 750 m.;  
               björkskog vid Os ( $\frac{2}{8}$ ) <sup>1)</sup>.  
               var. *umbrina* SECR. granskog, Tronfjelllets vestra  
               sida  $\frac{14}{8}$ .  
 »       »       *vaginatus* BULL. allm. i alla regionerna; på Hum-  
               melfjeld träffades den ännu på en höjd af 1300  
               m. der den dock var blott 4 cm. hög ( $\frac{18}{7}$ ).  
               var. *fulva* (SCHLÆFF.) Tronfjelllets dvergbjörks-  
               region<sup>2)</sup>, 1000 m.  $\frac{1}{8}$ .  
               var. *alba* FR. björkskog, Tronfjelllets östra sida  $\frac{18}{8}$ .  
 » (*Lepiota*) *cinnabarinus* ALB. & SCHW. barrskog, Tronfjelllets  
               vestra sida,  $\frac{23}{7}$ . Ett enstaka exemplar anträffades  
               i sällskap med följande art, från hvilken  
               den, utom i afseende på färgen, skiljde sig äfven  
               derigenom, att den var mer än dubbelt så stor:  
               hatt 6 cm. bred, fot 7 cm. hög.  
 »       »       *granulosus* BATSCH här och hvar i barrskog ( $\frac{23}{7}$ ).  
 » *Armillaria melleus* FL. DAN. på al-, gran- och björkstubbar,  
               Tronfjeld ( $\frac{14}{8}$ ).  
 » (*Tricholoma*) *rutilans* SCHLÆFF. granskog, Tronfjelllets östra  
               sida  $\frac{1}{8}$ .  
 »       »       *variegatus* SCOP på murken tallstubbe, Lille  
               Elvedal  $\frac{31}{7}$ .

<sup>1)</sup> Det för allmännare arter inom parentes angifna datum utmärker den dag, då de först anträffades.

<sup>2)</sup> Jfr. p. 53.

- A. (Tricholoma) grammopodius* BULL. ängsmark, Auma  $\frac{2}{8}$ .
- » » *melaleucus* PERS. bland *Cladonia* och *Alectoria*,  
Tronfjellets videregion, 950 m.  $\frac{1}{8}$ .
- » (*Clitocybe*) *clavipes* PERS. här och hvar i skogsområdet  $\frac{1}{8}$ .
- » » *hirneolus* FR. vid gångstigar, Tronfjellets tall-  
region ( $\frac{26}{7}$ ).
- » » *odorus* BULL på multnande björklöf i björkregio-  
nen på Tronfjellets vestra sida  $\frac{14}{8}$ .
- » » *cerussatus* FR. ängsmark, Lille Elvedal ( $\frac{28}{7}$ ).
- » » ? *pithyophilus* SECR. barrskog, Tronfjeld  $\frac{23}{7}$ .
- » » *fumosus* SCHÆFF. på jernbanevallen vid Os,  $\frac{9}{8}$ .  
(D:r ROB. FRIES har godhetsfullt hjälpt mig vid  
bestämningen af denna art.)
- » » *infundibuliformis* SCHÆFF. Tronfjellets tallregion  
( $\frac{25}{7}$ ).
- » » *squamulosus* PERS. allm. såväl i barrskog som i  
björkregionen ännu vid 900 m. ( $\frac{20}{7}$ ).  
var. *crenata* KARST. Tronfjellets tallregion  $\frac{21}{7}$ .
- » » *gilvus* PERS. på granbarr, Tronfjellets vestra sida  
 $\frac{20}{8}$ .
- » » *inversus* SCOP. bland *Dryas* och *Cladonia* i vide-  
regionen på Tronfjellets norra sida, 900 m.,  $\frac{2}{8}$ .
- » » *laccatus* SCOP. m. allm. såväl i skogsområdet som  
ofvan trädgränsen, der den på Hummelfjeld gick  
upp till omkr. 1000 m. ( $\frac{18}{7}$ ).
- A. (Collybia) maculatus* AL. & SCHW. på murkna tallstubbar ( $\frac{2}{8}$ ).
- » » *butyraceus* BULL här och hvar i tallskog ( $\frac{31}{7}$ ).
- » » *cirrhatus* SCHUM. på ruttnande svampar, Hummel-  
fjeld, vid 700 m.  $\frac{7}{8}$ .
- » » *tuberosus* BULL. i videregionen på Hummelfjeld vid  
en höjd af omkring 1000 m.  $\frac{7}{8}$ .
- » » *tenacellus* PERS. bland *Polytrichum* i tallskog,  
Os  $\frac{6}{8}$ .
- » » *acervatus* FR. Tronfjellets tallregion  $\frac{23}{7}$ .



- A. (*Collybia*) *dryophilus* BULL. allm. så väl i skogsregionerna som i videregionen. I Hummelfjellets lafregion träffades den ännu på en höjd af omkring 1500 m. (<sup>20</sup>/<sub>7</sub>). — Var ofta angripen af *Mucor fusiger* LINK, som i stor mängd förekom på lamellerna.
- » » *aqueus* BULL. tallskog, Lille Elvedal <sup>31</sup>/<sub>7</sub>.
- » » *atratus* FR. på bränd mark, Lille Elvedal <sup>14</sup>/<sub>8</sub>.
- » (*Mycena*) *purus* PERS. allm. i alla regioner; på Hummelfjeld träffades den ännu vid 1500 m. höjd (<sup>18</sup>/<sub>7</sub>).
- » » *Zephrus* FR. tallskog, Lille Elvedal <sup>20</sup>/<sub>7</sub>.
- » » *lacteus* PERS. granskog, Tronfjellets östra sida <sup>18</sup>/<sub>8</sub>.
- » » *rugosus* FR. på alstubbe, Tronfjeld <sup>17</sup>/<sub>8</sub>.
- » » *galericulatus* SCOP. flerst. i skogsområdet (<sup>20</sup>/<sub>7</sub>).
- » » *laevigatus* LASCH. Tronfjellets granregion <sup>17</sup>/<sub>8</sub>.
- » » *metatus* FR. Tronfjellets barrskogsområde (<sup>20</sup>/<sub>7</sub>).
- » » *galopus* PERS. i barrskog flerst. (<sup>23</sup>/<sub>7</sub>).
- » » *epipterygius* SCOP. på bränd mark, Tronfjellets tallregion <sup>31</sup>/<sub>7</sub>.
- » » *vulgaris* PERS. allm. på barr och kottefjäll (<sup>23</sup>/<sub>7</sub>).
- » (*Omphalia*) *umbelliferus* LIN. träffades företrädesvis ofvan trädgränsen bland *Cladonia* och *Stereocaulon*, jemförelsevis mera sällan i skogsområdet bland mossa. I lafregionen på Hummelfjeld gick den upp till 1300 m. höjd (<sup>26</sup>/<sub>7</sub>). — Den varierade betydligt i afseende på vidfästningen af foten, som än var central, än excentrisk, än lateral t. o. m. hos exemplar, tillhörande samma grupp.
- » » *campanella* BATSCH. på murken, mossbevuxen ved, Tronfjellets tallregion <sup>26</sup>/<sub>7</sub>.
- » » *fibula* BULL. bland mossa i granskog, Tronfjeld <sup>23</sup>/<sub>7</sub>.
- » (*Pleurotus*) *decorus* FR. på murkna stubbar af tall och björk (<sup>23</sup>/<sub>7</sub>); fot central eller excentrisk.
- » » *ostreatus* JACQ. 2:ne exemplar anträffades på kullfallen björk, Tronfjellets tallregion <sup>23</sup>/<sub>7</sub>; det ena nästan utan, det andra med 6 cm. lång, böjd

fot (pileo subsessili vel stipite 6 cm. longo, curvato).

- A. (*Pluteus*) *cervinus* SCHLÆFF. allm. på murkna stubbar ( $^{31}/_7$ ).  
 På en holme i Glommen vid Lille Elvedal träffades  $^{19}/_8$  på björkstubbe en hvit form (? \* *petasatus* FR.), som hade ljusgula sporer! (forma alba, sporis flavidis!)
- » (*Entoloma*) *rhodopolius* FR. i lafregionen på Hummelfjeld vid en höjd af omkring 1500 m.  $^{11}/_8$ .
- » » *sericeus* BULL på ängsmark, Lille Elvedal ( $^{21}/_7$ ).
- » (*Leptonia*) *lampropus* FR. t. allm.; gick på Tronfjeld upp till en höjd af omkring 1000 m. ( $^{21}/_7$ ).
- » » *serrulatus* PERS. på gräsbevuxna backar ( $^{26}/_7$ ).
- » » *asprellus* FR. i gran- och björkregionen (850 m.) på Tronfjellets östra sida  $^{1}/_8$ .
- » (*Nolanea*) *pascuus* PERS. t. allm., äfven ofvan trädgränsen. På Hummelfjeld träffades den ända upp i lafregionen vid mer än 1300 m. höjd ( $^{23}/_7$ ).
- » » *mamosus* LIN. på en backsluttning, i sällskap med *A. serrulatus*, Tyldalen  $^{2}/_8$ .
- » (*Claudopus*) *variabilis* PERS. på alstubbe, Tyldalen  $^{17}/_8$ .
- » (*Pholiota*) *caperatus* PERS. m. allm. i synnerhet i nedre delen af Hummelfjellets tallregion; för öfrigt en af de allmännaste arterna ofvan trädgränsen; den träffades, om också i små exemplar, ännu vid 1100 m. ( $^{26}/_7$ ).
- » » *præcox* PERS. här och hvar på ängsmark och i skogsområdet; högsta antecknade höjden 900 m. ( $^{21}/_7$ ).
- » » *mutabilis* SCHLÆFF. på murkna björkar ( $^{26}/_7$ ).
- » » *marginatus* BATSCH t. allm. så väl på stubbar som på marken ( $^{20}/_7$ ).
- » » *unicolor* FL. DAN. bland mossa i tallregionen på Tronfjellets norra sida  $^{2}/_8$  och i granskog på dess vestra sida  $^{14}/_8$ .

- A. (*Inocybe*) *hirsutus* LASCH på ängsmark Lille Elvedal  $^{21}/_7$ .
- » » *lacerus* FR. allm. på mager jordmån bland *Cladonia*, *Stereocaulon* etc. Högsta observerade höjden omkr. 1000 m. ( $^{21}/_7$ ).
- » » *fastigiatus* SCHÆFF. Tronfjellets tallregion  $^{31}/_7$ .
- » » *rimosus* BULL. allm. i alla regioner; på Hummelfjeld observerades den t. o. m. vid 1500 m. ( $^{26}/_7$ ).
- » » *destrictus* FR. granregionen på Tronfjellets östra sida  $^{1}/_8$ .
- » » *geophyllus* SOW. t. allm. på ängsmark och i skogsområdet ( $^{23}/_7$ ). Oftast i smärre grupper, äldre exemplar gulaktiga.
- » (*Hebeloma*) *crustuliniformis* BULL. t. allm. företrädesvis på ängsmark; träffades dock äfven i björkregionen på Tronfjellets vestra sida ( $^{28}/_7$ ).
- » » ? *petiginosus* FR. på ängsmark, Lille Elvedal  $^{28}/_7$ .
- » (*Flammula*) *lentus* PERS. i barrskog flerstädes ( $^{31}/_7$ ).
- » » *spumosus* FR. öppen plats inom Tronfjellets tallregion  $^{23}/_7$ .
- » » *penetrans* FR. på tallstubbar ( $^{23}/_7$ ).
- » » *picreus* FR. allm. på tallstubbar ( $^{25}/_7$ ).
- » (*Naucoria*) *pediades* FR. på ängsmark, Lille Elvedal  $^{3}/_8$ .
- » (*Galera*) *hypnorum* BATSCH i skogsregionerna på olika mosor; högsta antecknade höjden omkr. 800 m. ( $^{26}/_7$ ).
- » (*Tubaria*) *furfuraceus* PERS. på björk- och al-stubbar ( $^{21}/_7$ ).
- » (*Psalliota*) *campestris* LIN. gårdsplan, Lille Elvedal  $^{30}/_7$ .
- » (*Stropharia*) *æruiginosus* CURTIS ängsmark, Lille Elvedal  $^{16}/_8$ .
- » » *melaspermus* BULL. gårdsplan, Lille Elvedal  $^{25}/_7$ .
- » » *stercorarius* FR. t. allm. på olika ekskrementer ( $^{21}/_7$ ).
- » » *semiglobatus* BATSCH här och hvar på ekskrementer ( $^{30}/_7$ ). På koexkrementer i ett Sphagnumkärr invid Os befans den vara steril: lamellerna voro rent hvita, och den släppte inga sporer (sterilis, lamellis albis).

- A. (*Hypholoma*) *capnoides* FR. på stubbar och rötter af tall ( $\frac{8}{8}$ ).  
 » (*Psilocybe*) *udus* PERS. Tronfjellets videregion på sydöstra sidan vid omkr. 1000 m.  $\frac{1}{8}$ .  
 »       »   *bullaceus* BULL. ängsmark, Lille Elvedal  $\frac{21}{7}$ .  
 »       »   *semilanceatus* FR. på Tronfjeld upp till 1000 m. höjd ( $\frac{1}{8}$ ). — Fot med ring; det torde derföre vara lämpligt att i likhet med KARSTEN föra denna art till underslägtet *Stropharia*.  
 » (*Panaeolus*) *separatus* LIN. allm. på exkrementer ( $\frac{31}{7}$ ).  
 »       »   *campanulatus* LIN. på hästexkrementer ( $\frac{21}{7}$ ).  
 »       »   *papilionaceus* FR. på exkrementer ( $\frac{21}{7}$ ).

## COPRINUS PERS.

- C. comatus* (FL. DAN.) gårdsplan, Lille Elvedal  $\frac{15}{8}$ .  
*C. atramentarius* (BULL.) på ängsmark, Lille Elvedal  $\frac{21}{7}$ .

## CORTINARIUS FR.

- C. (Phlegmacium) varius* (SCHÆFF.) i granskog på Tronfjellets vestra sida  $\frac{14}{8}$ .  
 »       »   *multiformis* FR. i blandskog af björk och tall vid Os  $\frac{9}{8}$ .  
 »       »   *cærulescens* (SCHÆFF.) i granskog på Tronfjellets östra sida  $\frac{17}{8}$ .  
 » (*Myxaciium*) *collinitus* (PERS.) allm. i tallskog; träffades på Hummelfjeld äfven i björk- och videregionerna ( $\frac{26}{7}$ ).  
 »       »   *elatio*r FR. i granregionen på Tronfjellets östra sida  $\frac{17}{8}$ .  
 » (*Inoloma*) *traganus* FR. Hummelfjellets björkregion  $\frac{11}{8}$ .  
 » (*Dermocybe*) *cinnamomeus* (LIN.) här och hvar på Tronfjellet upp till 1000 m. höjd ( $\frac{1}{8}$ ).  
 » (*Telamonia*) *armillatus* FR. i björkregionerna på begge de undersökta fjellen ( $\frac{7}{8}$ ).  
 »       »   *brunneus* (PERS.) i granskog på Tronfjellets vestra sida  $\frac{14}{8}$ .

- C. (Telamonia) flexipes* (PERS.) bland Cladonier i tallskog, Os  $\frac{9}{8}$ .  
 » (*Hydrocybe*) *dilutus* (PERS.) bland mossa i tallskog, Tron-  
 fjeld  $\frac{17}{8}$ .  
 » » *castaneus* (BULL.) flerest. på Tronfjeld upp till  
 1000 m. höjd ( $\frac{23}{7}$ ).

#### GOMPHIDIUS FR.

- G. glutinosus* (SCHÆFF.) Tronfjellets tall- och gran-regioner ( $\frac{23}{7}$ ).  
*G. viscidus* (LIN.) allm. i tallskog ( $\frac{26}{7}$ ).

#### PAXILLUS FR.

- P. involutus* (BATSCH) på ängsmark, Lille Elvedal, och på tall-  
 stubbe vid Os ( $\frac{28}{7}$ ).

#### HYGROPHORUS FR.

- H. ligatus* FR. Tronfjellets tallregion  $\frac{18}{8}$ .  
*H. eburneus* (BULL) i barrskog på Tronfjellets vestra sida  $\frac{20}{8}$ .  
*H. erubescens* FR. bland mossa på fuktig lokal, Tronfjellets ve-  
 stra sida  $\frac{20}{8}$ .  
*H. caprinus* (SCOP.) i granskog på Tronfjellets östra sida  $\frac{18}{8}$ .  
*H. virgineus* FR. Tronfjellets tallregion  $\frac{17}{8}$ .  
*H. niveus* (SCOP.) Tronfjellets tallregion  $\frac{23}{7}$ .  
*H. ceraceus* (WULF) i björklund, Tyldalen  $\frac{17}{8}$ .  
*H. coccineus* (SCHÆFF.) allm. på ängsbackar etc. ( $\frac{18}{8}$ ).  
*H. miniatus* FR. vid gångstigar etc. upp i videregionen till 900  
 m. höjd ( $\frac{23}{7}$ ).  
*H. conicus* (SCOP.) allm. såväl i skogsregionerna som i videregio-  
 nen till 1000 m. ( $\frac{26}{7}$ ).

#### LACTARIUS FR.

- L. scrobiculatus* (SCOP.) i granskog på Tronfjeld ( $\frac{14}{8}$ ). Foten  
 gropig eller slät (stipite scrobiculato vel *laeve*).  
 \* *violascens* LUND. Tronfjellets vestra sida  $\frac{14}{8}$ . Huruvida den  
 plats, der underarten anträffades, utmärkte sig genom någon  
 större fuktighet, har jag tyvärr försummat anteckna.

- L. torminosus* (SCHLÆFF) allm. i skogsområdet, träffades ej ofvan trädgränsen ( $31/7$ ). -- Förekom i åtskilliga afvikande former: 1) hatt pucklig, utan zoner (pileo umbonato, azono) 2) hatt djupt trattlik (pileo profunde infundibuliformi) 3) hatt half (pileo dimidiato) 4) fot excentrisk (stipite excentrico).
- L. turpis* (WEINM.) i gran- och björk-skog flerstädes ( $1/8$ ).
- L. trivialis* FR. i barrskog, Tronfjeld  $14/8$ .
- L. uvidus* FR. i gran- och björk-skog på Tronfjellets östra sida  $17/8$ .
- L. deliciosus* (LIN.) särdeles allmän i Tronfjellets barrskogsområde upp till en höjd af mer än 700 m. ( $18/7$ ). Träffades ej vid Hummelfjeld.
- L. thejogalus* (BULL.) i björkskog på Tronfjellets nv. sida vid en höjd af omkring 800 m.  $23/7$ , och i videregionen på Hummelfjeld vid 1000 m.  $11/8$ .
- L. vietus* FR. flerstädes såväl i skogsregionerna som i videregionen upp till 1000 m. ( $23/7$ ).
- L. rufus* (SCOP.) allm. i skogsområdet, i synnerhet i tallskog; gick på Hummelfjeld upp till 950 m. ( $27/7$ ).
- L. helvus* FR. i tallskog vid Os  $8/8$ .
- L. glyciosmos* FR. t. allm. i tallregionen ( $6/8$ ).
- L. fuliginosus* FR. på ängsmark vid Auma  $2/8$ .
- L. mitissimus* FR. i björkskog vid Os  $9/8$ .
- L. subdulcis* (BULL.) Tronfjellets tallregion  $17/8$ .

#### RUSSULA PERS.

- R. adusta* (PERS.) här och hvar i tallregionen ( $6/8$ ).
- R. rubra* (DC.) i Tronfjellets granregion  $1/8$ .
- R. heterophylla* FR. t. allm. i barrskog ( $23/7$ ).
- R. consobrina* FR. allm. i tallregionen vid Hummelfjeld; träffades äfven i blandskog af gran och björk på Tronfjellets östra sida ( $7/8$ ).
- R. foetens* PERS. Tronfjellets barrskogsområde ( $17/8$ ).
- R. fragilis* (PERS.) t. allm. så väl i skogsområdet som ofvan trädgränsen; träffades på Hummelfjeld vid 1270 m. ( $24/7$ ).

- R. integra* (LIN.) allm. i barrskog ( $^{20}/_7$ ).  
*R. decolorans* FR. allm. såväl i skogsregionerna som ofvan trädgränsen, men särskildt i Hummelfjellets tallregion; den gick upp till 1000 m. höjd ( $^{26}/_7$ ).

MARASMIUS FR.

- M. oreades* (BOLT.) på ängsmark, Lille Elvedal  $^{21}/_7$ .  
*M. chordalis* FR. bland *Polytrichum*, Tronfjellets tallregion  $^{23}/_7$ .  
*M. androsaceus* (LIN) flerest. på tallbarr ( $^{23}/_7$ ).  
*M. perforans* FR. allm. på granbarr ( $^{23}/_7$ ).  
*M. epiphyllus* (PERS.) på multnande blad af *Myrtillus nigra*, Tronfjellets granregion  $^{2}/_8$ .

LENTINUS FR.

- L. lepideus* FR. på furustubbar, Lille Elvedal  $^{14}/_8$ . Fot rostbrun, excentrisk (stipite ferrugineo, excentrico).

LENZITES FR.

- L. scapiaria* (SCHLÆFF.) allm. på gran- och tall-stubbar ( $^{2}/_8$ ).  
*L. heteromorpha* FR. på granstubbe, Tronfjeld  $^{18}/_7$ .

BOLETUS (DILL.) LINNÉ.

- B. luteus* LIN. allm. i barrskog ( $^{18}/_7$ ). — På sandjord vid Lille Elvedal träffades en form med pucklig hatt (pileo umbonato).  
*B. flavidus* FR. i barrskog på Tronfjellets vestra sida  $^{14}/_8$ .  
*B. granulatus* LIN. allm. i tallskog och vid vägkanter på och omkring Tronfjeld ( $^{30}/_7$ ).  
*B. bovinus* LIN. här och hvar i tallskog ( $^{26}/_7$ ).  
*B. piperatus* BULL. i granskog på Tronfjellets östra sida  $^{17}/_8$ .  
*B. variegatus* SWARTZ allm. i tallskog ( $^{31}/_7$ ).  
*B. subtomentosus* LIN. flerest. i tallskog ( $^{26}/_7$ ).  
*B. edulis* BULL. Tronfjellets tallregion samt i en mindre björklund vid Lille Elvedal ( $^{17}/_8$ ).  
*B. versipellis* FR. flerestädes i skogsområdet ( $^{28}/_7$ ).

*B. scaber* BULL. allm. såväl i skogsområdet som ofvan trädgränsen; högsta antecknade höjden omkr. 1000 m. ( $21/7$ ).

### POLYPORUS MICH.

*P. brumalis* (PERS.) på alstubbe, Tronfjellets östra sida  $17/8$ .

*P. tomentosus* FR. i björklund, Lille Elvedal  $21/8$ .

*P. perennis* (LIN.) t. allm. i tallskog ( $20/7$ ).

*P. betulinus* (BULL.) i björkregionen på Tronfjellets norra sida  $26/7$ .

*P. pinicola* (SWARTZ) på granstubbe, Tronfjellets östra sida  $1/8$ .

*P. velutinus* FR. på björk, Lille Elvedal ( $31/7$ ).

*P. abietinus* (DICKS) allm. på murken ved etc. ( $23/7$ ).

### DÆDALEA PERS.

*D. unicolor* (BULL.) på björk, Lille Elvedal  $14/8$ .

### HYDNUM LIN.

*H. repandum* LIN. i granskog på Tronfjellets östra sida ( $1/8$ ).

*H. aurantiacum* ALB. & SCHW. tallskog på Tronfjellets vestra sida  $20/8$ .

### TELEPHORA EHRH.

*Th. terrestris* EHRH. Tronfjellets tallregion  $28/7$ .

### STEREUM PERS.

*St. hirsutum* (WILLD) t. allm. på björk vid Tronfjeld  $23/7$ .

*St. rugosum* (PERS.) på alstubbe, Tronfjellets östra sida  $17/8$ .

### EXOBASIDIUM WORON.

*E. Vaccinii* WORON. allm. på Vaccinium Vitis idæa.

### CLAVARIA VAILL.

*Cl. fastigiata* LIN. vid öfre björkgränsen på Hummelfjeld  $11/8$ .

*Cl. cristata* PERS. granregionen på Tronfjellets östra sida  $17/8$ .



*Cl. aurea* SCHLÆFF. granskog, Tronfjeld <sup>17</sup>/<sub>8</sub>.

*Cl. Ligula* SCHLÆFF. granskog, Tronfjeld <sup>17</sup>/<sub>8</sub>.

#### PISTILLARIA FR.

*P. subfalcata* (KARST.) på torra stjelkar af *Epilobium angustifolium* <sup>23</sup>/<sub>7</sub>; ny för Skandinavien.

#### TREMELLA (DILL.) FRIES.

*T. foliacea* PERS. på murken björk, Lille Elvedal <sup>31</sup>/<sub>7</sub>.

*T. mesenterica* RETZ. på murkna grenar af *Betula nana*, Tronfjellets björkregion <sup>18</sup>/<sub>8</sub>.

? *T. indecorata* SMRFT på murkna grenar af björk, Tronfjellets nv. sida <sup>23</sup>/<sub>7</sub>.

#### DACRYMYCES NEES.

*D. stillatus* NEES allm. på gammal ved (<sup>6</sup>/<sub>8</sub>).

#### DITIOLA FR.

*D. radicata* (ALB. & SCHW.) Tronfjellets tallregion <sup>18</sup>/<sub>7</sub>.

---

#### BOVISTA PERS.

*B. nigrescens* PERS. allm. på ängsmark, vägkanter etc. (<sup>30</sup>/<sub>7</sub>).

#### LYCOPERDON<sup>1)</sup> TOURNEFORT.

*L. constellatum* FR. Tronfjellets barrskogsområde (<sup>26</sup>/<sub>7</sub>).

*L. gemmatum* BATSCH allm. vid gångstigar, på ängsmark etc. (<sup>26</sup>/<sub>7</sub>).

---

<sup>1)</sup> Enär jag ej hade någon fullständig flora öfver Gasteromyceterna med mig, kunde jag ej bestämma alla observerade arter af detta slägte.

## HELVELLA LIN.

*H. monachella* FR. tallskog, Tronfjellets nv. sida  $\frac{23}{7}$ .

*H. Infula* SCHÆFF. i björkregionen på Tronfjellets vestra sida  $\frac{14}{8}$ .

## CUDONIA Fr.

*C. circinans* (PERS.) granskog, Tronfjellets östra sida  $\frac{17}{8}$ .

## GEOGLOSSUM PERS.

*G. multiforme* nov. spec. tab. VIII, fig. 1—5.

Gregarium; ascomata fusco-brunnea, glabra, lævia vel rugulosa, et forma et colore distincta (stipite non continua) vulgo *clavata*, compressa, cava; raro *capitata*, subrotunda, cava, vel *pileata*, campanulata, subtus sterilia, plana, albida, farcta; stipes albidus, lævis, æqualis vel deorsum leviter incrassatus, fistulosus, 1,5 mm. crassus. Asci cylindrici-subclavati 8 spori; sporidia continua, hyalina fusoida, raro subglobosa; paraphyses filiformes; septatæ?

Forma *clavata*: ascomata altid. 5—18 mm., latid. 3—6 mm., stipes altid. 1—2 cm. Asci apicem versus 6—8  $\mu$  crassi, basi 3—4  $\mu$ , sporidia longit. 9—13  $\mu$ , crassit. 3,5—4  $\mu$ ; paraphyses crass. 1,5  $\mu$ .

Forma *capitata*: altid. circiter 1 cm.; asci crassit. 7  $\mu$  apicem versus, 3  $\mu$  basi., vel cylindricis crassit. 5  $\mu$ . Sporidia longit. 11—12  $\mu$ , crassit. 3—4  $\mu$ , paraphyses crassit. 1,5  $\mu$ .

Forma *pileata*: altid. circiter 1 cm.; asci apice 6—7  $\mu$ , basi 2,5—4  $\mu$  crassi, vel cylindrici 4  $\mu$  crassi. Sporidia longit. 7—9  $\mu$ , crassit. 2,5—3,5  $\mu$ , vel subglobosa 3—5  $\mu$  diam. Paraphyses 1,3  $\mu$  crassæ.

In loco uliginoso; forma *capitata* et *clavata* ad *Hypnum fluitans* LIN., forma *pileata* ad ramulos foliaque dejecta Betulæ. Norvegia, Hummelfjeld circa 700 m. supra mare  $\frac{7}{8}$  1883.

Exemplaren förvaras på Upsala Bot. Museum.

Såsom af ofvanstående beskrifning framgår är ifrågavarande art väl skild från förut kända arter af detta slägte. — Den

art, som den i afseende på mikroskopiska karakterer står närmast är *G. olivaceum* PERS.<sup>1)</sup> från hvilken den är skild till färg och form. — Egendomligt är att den nu beskrifna arten i afseende på formens föränderlighet visar en viss analogi med *Geoglossum hirsutum* PERS., af hvilken äfven en forma *capitata* är känd (FRIES, *Syst. mycol.*, I p. 488; *Fuekel Symbolæ mycolog.* p. 333).

## MITRULA FR.

*M. muscicola* nov. spec. tab. VIII, fig. 6—8.

Gregaria, ascomata ovoidea-subglobosa, basin versus rugulosa, ferruginea, farcta, altid. 8—15 mm.; stipes flavus, flexuosus, æqualis, obsolete fistulosus, altid. 5—12 mm., crassit. 0.5 mm. Asci cylindrici vel clavati apice 5  $\mu$  crassi, 4—6 spori. Sporidia continua, hyalina, lanceolata longit. 9—10  $\mu$ , crassit. 2—3  $\mu$ , Paraphyses filiformes 1,3  $\mu$  crassæ.

Ad *Paludellam squarrosam* EHRH. et *Racomitrium fasciculare* BRID., Norvegia, Hummelfjeld 1270 m. supra mare <sup>11</sup>/<sub>8</sub> 1883.

Skild från *M. cucullata* (BATSCH) genom fotens färg, sporrernas storlek och substratets beskaffenhet.

Exemplaren förvaras på Upsala Bot. Museum.

## HYPOXYLON.

*H. concentricum* FR. på björk, Lille Elvedal <sup>19</sup>/<sub>8</sub>.

De speciela iakttagelser som härofvän meddelats, kunna sammanfattas sålunda.

I afseende på arternas vertikala utbredning må först erinras om, att alla de funna arterna äro tagna på en höjd af minst 485 m. öfver hafvet och flertalet på 500—800 m. höjd.

<sup>1)</sup> Jfr COOKE, *Mycographia seu Icones fungorum* Vol. I *Discomycetes* London 1879.

Ofvan trädgränsen (i medeltal vid 920 m.) träffades följande:

<i>Agaricus vaginatus.</i>	<i>Agaricus semilanceatus.</i>
<i>A. melaleucus.</i>	<i>A. separatus.</i>
<i>A. inversus.</i>	<i>Cortinarius collinitus.</i>
<i>A. laccatus.</i>	<i>C. cinnamomeus.</i>
<i>A. tuberosus.</i>	<i>C. castaneus.</i>
<i>A. dryophilus.</i>	<i>Hygrophorus miniatus.</i>
<i>A. purus.</i>	<i>H. conicus.</i>
<i>A. umbelliferus.</i>	<i>Lactarius thejogalus.</i>
<i>A. rhodopolius.</i>	<i>L. vietus.</i>
<i>A. lampropus.</i>	<i>L. rufus.</i>
<i>A. pascuus.</i>	<i>Russula decolorans.</i>
<i>A. caperatus.</i>	<i>R. fragilis.</i>
<i>A. lacerus.</i>	<i>Boletus scaber.</i>
<i>A. rimosus.</i>	<i>Mitrlula muscicola.</i>
<i>A. udus.</i>	

Den högsta punkt der svampar anträffades var i lafregionen på Hummelfjeld vid 1500 m. Här funnos: *Agaricus dryophilus*, *A. purus*, *A. rhodopolius* och *A. rimosus*.

I afseende på tiden för de olika arternas framkomst eller fruktmognad synes det mig sannolikt, att en stor del arter påskyndades i sin utveckling på grund af den för ifrågavarande trakter ovanligt rika nederbörden under Juli och förra delen af Augusti, hvarföre den för dem härofvän angifna tiden helt visst är tidigare än den normala. Att döma efter förhållanden i mellersta Sverige synes nemligen detta hafva egt rum med t. ex. *Agaricus melleus*, *A. rutilans*, *A. zephrus*, *A. lacteus*, *A. rugosus*, *A. galopus*, *A. vulgaris*, *A. lentus*, åtskilliga *Hygrophori* m.fl.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jfr. E. FRIES: »*Svamparnes Calendarium under medlersta Sveriges horisont*» Öfvers. K. Vet.-Akad. Förh. 1857 eller i något sammandragen form i *Botaniska Utflygter* Band. 3.

Redan före d. 25 Juli, d. v. s. under den vegetationsperiod, som i mellersta Sverige omfattar »kart-tiden» (*mensis grossificationis* LIN.) träffades följande:

<i>Agaricus vaginatus.</i>	<i>Agaricus bullaceus.</i>
<i>A. cinnabarinus.</i>	<i>A. stercorarius.</i>
<i>A. granulatus.</i>	<i>A. campanulatus.</i>
<i>A. infundibuliformis.</i>	<i>A. papilionaceus.</i>
<i>A. squamulosus.</i>	<i>Coprinus atramentarius.</i>
<i>A. laccatus.</i>	<i>Cortinarius castaneus.</i>
<i>A. acervatus.</i>	<i>Gomphidius glutinosus.</i>
<i>A. dryophilus.</i>	<i>Hygrophorus niveus.</i>
<i>A. purus.</i>	<i>H. miniatus.</i>
<i>A. zephirus.</i>	<i>Lactarius deliciosus.</i>
<i>A. galericulatus.</i>	<i>L. thejogalus.</i>
<i>A. lacteus.</i>	<i>L. vietus.</i>
<i>A. metatus.</i>	<i>Russula heterophylla.</i>
<i>A. galopus.</i>	<i>R. fragilis.</i>
<i>A. vulgaris.</i>	<i>R. integra.</i>
<i>A. Fibula.</i>	<i>Marasmius oreades.</i>
<i>A. decorus.</i>	<i>M. chordalis.</i>
<i>A. ostreatus.</i>	<i>M. androsaceus.</i>
<i>A. sericeus.</i>	<i>M. perforans.</i>
<i>A. lampropus.</i>	<i>Lenzites heteromorpha.</i>
<i>A. pascuus.</i>	<i>Boletus luteus.</i>
<i>A. præcox.</i>	<i>B. scaber.</i>
<i>A. marginatus.</i>	<i>Polyporus perennis.</i>
<i>A. hirsutus.</i>	<i>P. abietinus.</i>
<i>A. lacerus.</i>	<i>Stereum hirsutum.</i>
<i>A. geophyllus.</i>	<i>Pistillaria subfalcata.</i>
<i>A. spumosus.</i>	<i>Tremella indecorata.</i>
<i>A. penetrans.</i>	<i>Ditiola radicata.</i>
<i>A. furfuraceus.</i>	<i>Helvella monachella.</i>

Någon jämförelse mellan svampflororna vid de begge fjellen kan jag naturligtvis ej anställa, då jag alltför kort tid var i tillfälle att göra exkursioner vid Hummelfjeld. Dock är det att vänta, att svampfloran vid Tronfjeld skall vara rikare och mera omvexlande, då der äfven finnes granskog, hvilken, som bekant, är rikare på Hymenomyceter än tallskog<sup>1)</sup>. Detta visade sig också vara förhållandet vid Tronfjeld, enär på de sidor af det-samma, der granskog förekom, träffades en mängd arter, som ej annorstädes observerades, såsom äfven af den föregående för-teckningen synes.

---

### Tillägg.

Sedan ofvanstående redan var uppsatt för trycket, har jag fått kännedom om en uppsats, som föranledt mig till ett kortare tillägg.

L. FÜCKEL<sup>2)</sup> har nemligen för några år sedan framställt den åsigten, att svampfattigdomen i Alperna beror på luftens tunnhet och den i sammanhang härmed stående hastiga afdunstningen. Detta förefaller mig sannolikt derigenom, att de Hymenomyceter, som förekomma i fjellregionen, *vanligen* äro smärre arter, hvilka således ej behöfva så stor fuktighet och med all sannolikhet hastigare utvecklas, eller ock förkrympta individ af större. — Derjemte anser han, att intet skäl finnes för det ej sällan gjorda antagandet, att luften i Alperna eller i fjelltrakter i allmänhet skulle vara torrare än på låglandet (några vetenskapliga mätningar öfver detta förelågo icke). Att *denna* FÜCKELS förmodan är riktig, synes framgå af efterföljande tabell:

---

<sup>1)</sup> Jfr E. P. FRIES, Anteckningar öfver Svamparnes geografiska utbredning, Upsala 1857, p. 12.

<sup>2)</sup> Pilzverhältnisse der Alpen, Bot. Zeit. 1874.

**Relativ fuktighet<sup>1)</sup>.**

	Juni.	Juli.	Aug.
Tönset .....	69	76	83
Röros .....	67	75	79
Upsala .....	69	74	78

Här må äfven till sist nämnas, att medelbarometerståndet vid Tönset är 713,5 mm. och vid Röros 701 mm. enl. medium af observationer åren 1879—1883 (Jahrb. des Norweg. Meteor. Inst.).

**Explicatio figurarum.**

*Fig. 1—5: Geoglossum multiforme.*

*Fig. 1 et 2: f. pileata.*

*Fig. 3: f. capitata.*

*Fig. 4: f. clavata.*

*Fig. 5: ascus cum sporidiis f. clavatae.*

*Fig. 6—8: Mitrula muscicola.*

<sup>1)</sup> Uppgifterna för de norska stationerna enl. MOHNS Tabeller zum Klima von Norwegen, Zeitschrift der Oesterr. Ges. für Meteorol. Jänner-Heft. 1885, och för Upsala enl. beräknadt medium af observationer för åren 1865—1883.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 14.)

*Från École des Mines i Paris.*

Annales des mines, 1884: 4--5.

*Från Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts i Besançon.*

Mémoires, 1883.

*Från R. Comitato Geologico i Rom.*

Bolletino, Vol. 15.

Relazione del servizio minerario, 1882.

*Från R. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti i Palermo.*

Atti, Vol. 8.

*Från Accademia R. delle Scienze i Torino.*

Memorie, (2) T. 36.

Atti, Vol. 19: Disp. 3—7; 20: 1—4.

*Från Institut National Genevois i Genève.*

Bulletin, T. 26.

*Från Naturhistorischer Verein i Bonn.*

Verhandlungen, Jahrg. 41: H. 2.

*Från Naturforschender Verein i Brünn.*

Verhandlungen, Bd. 22: H. 1—2.

Bericht der Meteorologischen Commission, 1882.

*Från K. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen.*

Abhandlungen, Bd. 31.

Nachrichten, 1884.

Gelehrte Anzeigen, 1884: 1—2.

*Från Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen  
Meere i Kiel.*

Bericht, Jahrg. 7—11: Abth. 3.

(Forts. å sid. 120.)



Transversalsvängningarne hos en tunn kristallinisk skifva med trenne symmetriplan och af elliptisk begränsning.

ERNST SUNDBERG.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

§ 1.

Refereras en kristalls partiklar till ett rätvinkligt axelsystem  $(0x, 0y, 0z)$ , och äro  $X_x, Y_x, Z_x; X_y, Y_y, Z_y; X_z, Y_z, Z_z$  komposanterna längs axlarna  $0x, 0y, 0z$  af trycken på mot samma axlar vinkelräta element i kristallen, så gifvas dessa tryckkomposanter af formlerna

$$X_x = \frac{\partial f}{\partial x_x}, \quad Y_y = \frac{\partial f}{\partial y_y}, \quad Z_z = \frac{\partial f}{\partial z_z}$$

$$X_y = Y_x = \frac{\partial f}{\partial x_y}, \quad X_z = Z_x = \frac{\partial f}{\partial x_z}, \quad Y_z = Z_y = \frac{\partial f}{\partial y_z},$$

der  $f$  för en kristallinisk kropp med trenne symmetriplan, hvilka sammanfalla med  $xy$ -,  $xz$ - och  $yz$ -planen, har utseendet

$$f = a_{11}x_x^2 + a_{22}y_y^2 + a_{33}z_z^2 + a_{44}y_z^2 + a_{55}z_x^2 + a_{66}x_y^2 + \\ + 2(a_{23}y_y z_z + a_{31}z_z x_x + a_{12}x_x y_y),$$

och

$$x_x = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad y_y = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad z_z = \frac{\partial w}{\partial z}$$

$$y_z = z_y = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}, \quad z_x = x_z = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}, \quad x_y = y_x = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y},$$

der  $u, v, w$  äro förskjutningarna längs axlarna  $0x, 0y, 0z$ .

Alla koefficienterna i  $f$  äro *negativa*.

Jemvigtseqvationerna för en elastisk kropp, hvilken ej åverkas af yttre masskrafter, äro

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} + \frac{\partial X_z}{\partial z} &= 0 \\ \frac{\partial Y_x}{\partial x} + \frac{\partial Y_y}{\partial y} + \frac{\partial Y_z}{\partial z} &= 0 \\ \frac{\partial Z_x}{\partial x} + \frac{\partial Z_y}{\partial y} + \frac{\partial Z_z}{\partial z} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

Dessa eqvationer satisfieras, om man sätter  $X_x = 2p$ ,  $Y_y = Z_z = X_y = X_z = Y_z = 0$  (dessa *sex* eqvationer mellan de *tre* kvantiteterna  $u$ ,  $v$ ,  $w$  uppfyllas, som bekant, om man sätter dessa senare lika med liniära funktioner af  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ). Ur eqvationerna

$$X_x = 2p, \quad Y_y = 0, \quad Z_z = 0$$

d. v. s.

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_x + a_{12}y_y + a_{31}z_z &= p \\ a_{12}x_x + a_{22}y_y + a_{23}z_z &= 0 \\ a_{31}x_x + a_{23}y_y + a_{33}z_z &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

erhåller man

$$\frac{x_x}{a_{22}a_{33} - a_{23}^2} = \frac{y_y}{a_{31}a_{23} - a_{12}a_{33}} = \frac{z_z}{a_{12}a_{23} - a_{31}a_{22}} = \frac{2p}{D} \dots (2)$$

der

$$D = 2 \cdot \begin{vmatrix} a_{11}a_{12}a_{31} \\ a_{12}a_{22}a_{23} \\ a_{31}a_{23}a_{33} \end{vmatrix}.$$

Af dessa formler och de analoga man erhåller genom att annullera alla tryckkomposanterna med undantag af  $Y_y$  och  $Z_z$  resp., ser man, att om  $E_x$ ,  $E_y$ ,  $E_z$  beteckna *elasticitetskoefficienterna* längs  $0x$ ,  $0y$ ,  $0z$ , och  $\mu_{1y}$ ,  $\mu_{1z}$  äro sammandragningskoefficienterna längs  $0y$  och  $0z$  för en sträckning längs  $0x$  o. s. v.

$$\mu_{1y} = \mu_{2x} = \mu_z$$

$$\mu_{1z} = \mu_{3x} = \mu_y$$

$$\mu_{2z} = \mu_{3y} = \mu_x$$

$$E_x = \frac{D}{a_{23}^2 - a_{22}a_{33}}, \quad E_y = \frac{D}{a_{31}^2 - a_{11}a_{33}}, \quad E_z = \frac{D}{a_{12}^2 - a_{11}a_{22}} \quad (3)$$

$$\mu_x = \frac{D}{a_{12}a_{31} - a_{11}a_{23}}, \quad \mu_y = \frac{D}{a_{12}a_{23} - a_{22}a_{31}}, \quad \mu_z = \frac{D}{a_{31}a_{23} - a_{33}a_{12}}$$

Af dessa formler framgår, att  $D$  och de i formlerna förekommande underdeterminanterna hafva samma tecken. Vi vilja visa, att detta är *negativt*.

Jemvigtseqvationerna satisfieras, om man sätter

$$X_x = 2A, \quad Y_y = 2B, \quad Z_z = 2C \\ X_y = X_z = Y_z = 0,$$

der  $A, B, C$  äro *positiva* quantiteter.  $x_x, y_y, z_z$  fås då ur eqvationerna

$$a_{11}x_x + a_{12}y_y + a_{31}z_z = A \\ a_{12}x_x + a_{22}y_y + a_{23}z_z = B \\ a_{31}x_x + a_{23}y_y + a_{33}z_z = C,$$

hvilka gifva

$$D \cdot x_x = 2 \cdot \begin{vmatrix} A & a_{12} & a_{31} \\ B & a_{22} & a_{23} \\ C & a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}$$

d. v. s.

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot x_x = \begin{vmatrix} a_{31} & A & a_{12} \\ a_{23} & B & a_{22} \\ a_{33} & C & a_{23} \end{vmatrix}$$

$$= a_{31}(Ba_{23} - Ca_{22}) + A(a_{22}a_{33} - a_{23}^2) + a_{12}(Ca_{23} - Ba_{33})$$

eller, om man sätter

$$Ba_{23} - Ca_{22} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$x_x = 2 \cdot \frac{a_{23}^2 - a_{22}a_{33}}{Da_{23}} (Ca_{12} - Aa_{23}).$$

Sätter man nu  $A = -a_{11}$ ,  $C = -a_{31}$ , då  $B$  enl. (4) blir

$$= -a_{31} \frac{a_{22}}{a_{23}}, \text{ så erhåller man}$$

$$x_x = -\frac{2D}{a_{23}} \cdot \frac{1}{E_x \mu_x}$$

$$y_y = -\frac{2D}{a_{23}} \cdot \frac{1}{E_y \mu_y}$$

$$z_z = +\frac{2D}{a_{23}} \cdot \frac{1}{\mu_x \mu_y}$$

hvidan dilatationen<sup>1)</sup>  $x_x + y_y + z_z$  blir

$$-\frac{2D}{a_{23}} \left( \frac{1}{E_x \mu_x} + \frac{1}{E_y \mu_y} - \frac{1}{\mu_x \mu_y} \right) \dots \dots \dots (5)$$

Men af formlerna (2) och (3) framgår, att dilatationen för ett tryck  $2p$  längs  $x$ -axeln är

$$-2p \left( \frac{1}{E_x} - \frac{1}{\mu_y} - \frac{1}{\mu_z} \right);$$

då nu denna kvantitet uppenbarligen måste vara negativ, så är

$$\frac{1}{E_x} > \frac{1}{\mu_y} + \frac{1}{\mu_z}.$$

På samma sätt finner man

$$\frac{1}{E_y} > \frac{1}{\mu_z} + \frac{1}{\mu_x}.$$

Dessa olikheter gifva

$$\frac{1}{E_x \mu_x} + \frac{1}{E_y \mu_y} - \frac{1}{\mu_x \mu_y} > \frac{1}{\mu_x \mu_y} + \frac{1}{\mu_y \mu_z} + \frac{1}{\mu_z \mu_x}.$$

Kvantiteten inom klamret i (5) är alltså positiv; då nu hela kvantiteten (5) tydligen måste vara negativ, så är  $D$  af samma tecken som  $a_{23}$  och följaktligen negativ.

Definierar man kvantiteterna  $b_1, b_2, b_3, b_4$  genom equationerna

<sup>1)</sup> КИРШНОВ: Vorlesungen über Math. Physik. Zweite Auflage. Sid. 108, formel (29).

$$b_1 = \frac{a_{31}^2 - a_{11}a_{33}}{a_{33}}$$

$$b_2 = \frac{a_{23}^2 - a_{22}a_{33}}{a_{33}}$$

$$b_3 = -2a_{66}$$

$$b_4 = \frac{a_{31}a_{23} - a_{12}a_{33}}{a_{33}}$$

så äro enl. det föregående alla dessa kvantiteter *positiva*.  $b_1$ ,  $b_2$  och  $b_4$  äro resp. proportionella mot  $\frac{1}{E_y}$ ,  $\frac{1}{E_x}$  och  $\frac{1}{\mu_z}$ .

Ur eqvationerna (3) erhåller man

$$-\frac{a_{11}}{E_x} + \frac{a_{12}}{\mu_z} + \frac{a_{31}}{\mu_y} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{a_{11}}{\mu_z} - \frac{a_{12}}{E_y} + \frac{a_{31}}{\mu_x} = 0$$

$$\frac{a_{11}}{\mu_y} + \frac{a_{12}}{\mu_x} - \frac{a_{31}}{E_z} = 0$$

$$-\frac{a_{12}}{E_x} + \frac{a_{22}}{\mu_z} + \frac{a_{23}}{\mu_y} = 0$$

$$\frac{a_{12}}{\mu_z} - \frac{a_{22}}{E_y} + \frac{a_{23}}{\mu_x} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{a_{12}}{\mu_y} + \frac{a_{22}}{\mu_x} - \frac{a_{23}}{E_z} = 0$$

$$-\frac{a_{31}}{E_x} + \frac{a_{23}}{\mu_z} + \frac{a_{33}}{\mu_y} = 0$$

$$\frac{a_{31}}{\mu_z} - \frac{a_{23}}{E_y} + \frac{a_{33}}{\mu_x} = 0$$

$$\frac{a_{31}}{\mu_y} + \frac{a_{23}}{\mu_x} - \frac{a_{33}}{E_z} = \frac{1}{2}$$

hvilka tre eqvationssystem gifva koefficienterna  $a_{11}$ ,  $a_{22}$ ,  $a_{33}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{23}$ ,  $a_{31}$  i elasticitetspotentialen såsom funktioner af koefficienterna  $E_x$ ,  $E_y$ ,  $E_z$ ,  $\mu_x$ ,  $\mu_y$ ,  $\mu_z$ . De tre återstående koefficienterna  $a_{44}$ ,  $a_{55}$ ,  $a_{66}$  skulle man kunna erhålla på följande sätt.

Jemvigttseqvationerna (1) satisfieras, om man sätter

$$u = -kyz, \quad v = kxz, \quad w = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

der  $k$  är en konstant. Ur dessa värden på  $u$ ,  $v$ ,  $w$  följer nemligen

$$X_x = Y_y = Z_z = X_y = 0; \quad X_z = -2a_{55}ky, \quad Y_z = 2a_{44}kx,$$

och dessa värden på tryckkomposanterna satisfiera eqvationerna (1).

Uttrycken för förskjutningarna  $u$ ,  $v$ ,  $w$  visa, att partiklarna  $xy$ -planet efter förändringen intaga samma lägen som föredensamma, att alla partiklar i ett plan, parallelt med  $xy$ -planet, efter förändringen ligga i samma plan som föredenna, men i planet intaga sådana lägen, som om hela planet vridits i sitt eget plan en vinkel lika med  $kz$ , der  $z$  är planets  $z$ -koordinat. Tänker man sig således ur kristallen en cylinder utskuren, hvars axel är parallel med  $z$ -axeln, så har hvarje plan i denna, som är parallelt med  $xy$ -planet, vridits en vinkel proportionell mot planets afstånd från  $xy$ -planet. Genom att på grund af de nyss angifna uttrycken för tryckkomposanterna beräkna trycken på cylinderns ytor får man uttryck för de yttre tryckkrafter, genom hvilka den ifrågavarande förändringen åstadkommes. Denna beräkning utföra vi för en cirkulär cylinder med radien  $r$ .

Är  $n$  normalen till ett ytelement till en elastisk kropp, så hafva vi, om  $X_n$ ,  $Y_n$ ,  $Z_n$  beteckna tryckkomposanterna längs axlarna  $0x$ ,  $0y$ ,  $0z$  på detta element

$$\begin{aligned} X_n &= X_x \cos(nx) + X_y \cos(ny) + X_z \cos(nz) \\ Y_n &= Y_x \cos(nx) + Y_y \cos(ny) + Y_z \cos(nz) \\ Z_n &= Z_x \cos(nx) + Z_y \cos(ny) + Z_z \cos(nz). \end{aligned}$$

Med användning af dessa formler finner man för tryckkomposanterna på ett element af cylinderns bugtiga yta uttrycken

$$X_n = Y_n = 0, \quad Z_n = kr^2(a_{44} - a_{55}) \sin 2\varphi$$

der  $\varphi$  betecknar vinkeln mellan  $zx$ -planet och ett plan genom det ifrågavarande elementet och cylinderns axel. För en punkt  $(x, y, z)$  på en af cylinderns bottnar har man

$$X_z = -2a_{55}ky, \quad Y_z = 2a_{44}kx, \quad Z_z = 0;$$

dessa krafters moment  $M$  kring  $z$ -axeln finnes vara

$$M = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{44} + a_{55})\frac{\Theta}{z}$$

om  $\Theta$  är den vinkel botten vridits i sitt eget plan.

De ofvanstående formlerna för de tryckkrafter man måste applicera på cylinderns yta, för att kristallens partiklar må förskjutas så, som eqvationerna (6) angifva, visa, att den ifråga- varande ändringen *approximativt* bör ernås, om i den ena botten af en kort cylinder, hvars andra botten är *fäst*, anbringas krafter, hvilka vrida denna botten en *liten* vinkel  $\Theta$  i dess eget plan. Är  $M$  dessa krafters moment kring cylinderns axel, så har man

$$M = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{44} + a_{55})\frac{\Theta}{h}$$

om  $h$  är cylinderns höjd. Sätta vi nu

$$\Theta = \frac{M \cdot h}{T_z}$$

der  $T_z$  sålunda är en *torsionsmodul*, så få vi

$$T_z = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{44} + a_{55}).$$

På detta sätt erhåller man eqvationssystemet

$$T_x = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{55} + a_{66})$$

$$T_y = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{66} + a_{44})$$

$$T_z = -\frac{2\pi r^3}{3}(a_{44} + a_{55})$$

som gifver koefficienterna  $a_{44}$ ,  $a_{55}$ ,  $a_{66}$  såsom funktioner af  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ .

## § 2.

För beräkningen af *transversalsvängningarne hos en mycket tunn kristallinisk skifva, hvilken ej åverkas af yttre krafter*, referera vi dess partiklar till ett rätvinkligt koordinatsystem  $(0x, 0y, 0z)$ , hvars origo är en punkt i skifvans midtelplan, som i jemvigtsläget sammanfaller med  $xy$ -planet. Skifvans kant är fri; dess tjocklek är  $2h$ . För  $f$ -funktionen antaga vi formen

$$f = a_{11}x_x^2 + a_{22}y_y^2 + a_{33}z_z^2 + a_{44}y_z^2 + a_{55}z_x^2 + a_{66}x_y^2 + 2(a_{23}y_yz_z + a_{31}z_zx_x + a_{12}x_xy_y).$$

Vid uppställandet af rörelseeqvationerna utgår KIRCHHOFF, hvilkens metod för denna härledning vi följa, från den HAMILTON'ska principen

$$\delta \int_{t_0}^t (T + U) dt = 0$$

der  $T$  i förevarande fall är skifvans kinetiska energi och  $U$  elasticitetskrafternas potential. Termen  $\delta \int_{t_0}^t U \cdot dt$  i denna eqvation finner man genom att variera

$$\iint F dx dy$$

der

$$F = \int_{-h}^h f \cdot dz^1).$$

Genom en betraktelse, grundad på skifvans kontinuitet, bevisar KIRCHHOFF, att

$$\left. \begin{aligned} x_x &= q_1 x + \sigma_1 \\ y_y &= -p_2 z + \sigma_2 \\ x_y &= -2p_1 z + \tau \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

der  $p_1, p_2, q_1, \sigma_1, \sigma_2, \tau$  äro vissa quantiteter, för hvilka re-

<sup>1)</sup> KIRCHHOFF: Vorlesungen etc. Sid. 455.



spektive, om förflyttningarna  $u$ ,  $v$ ,  $\zeta$  längs axlarna äro mycket små äfven i förhållande till  $h$ , man enl. KIRCHHOFF kan sätta

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2}, -\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2}, \frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x};$$

samt att  $X_z$ ,  $Y_z$ ,  $Z_z$  äro af  $z$  oberoende och följaktligen, då intet tryck utöfvas på skifvans yta

$$X_z = Y_z = Z_z = 0.$$

Dessa eqvationer bli i förevarande fall

$$2a_{55}z_x = 0, \quad 2a_{44}y_z = 0, \quad 2a_{33}z_z + 2a_{23}y_y + 2a_{31}x_x = 0;$$

på grund af dessa och af (1) erhåller man

$$\begin{aligned} x_x &= q_1 z + \sigma_1 \\ y_y &= -p_2 z + \sigma_2 \\ z_z &= -\frac{a_{31}q_1 - a_{23}p_2}{a_{33}}z - \frac{a_{31}\sigma_1 + a_{23}\sigma_2}{a_{33}} \\ y_z &= 0 \\ x_z &= 0 \\ x_y &= -2p_1 z + \tau. \end{aligned}$$

Utför skifvan transversalsvängningar, så att man har  $u = v = 0$ , så får man alltså för  $F$  formeln

$$\begin{aligned} F &= \frac{2h^3}{3} \left\{ a_{11} \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 + a_{22} \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 + 4a_{66} \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 + 2a_{12} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{a_{33}} \left( a_{13} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + a_{23} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 \right\}. \end{aligned}$$

Är  $ds$  bågelementet hos den kurva, som begränsar skifvan,  $n$  denna kurvas inåt skifvan riktade normal och  $\varphi$  vinkeln mellan  $n$  och positiva  $x$ -axeln, så har man formlerna:

$$\begin{aligned} \delta \iint dxdy \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 &= 2 \iint dxdy \cdot \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} \cdot \delta \zeta - 2 \int ds \cdot \cos^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial \delta \zeta}{\partial n} \\ &\quad + 2 \int ds \cdot \left[ \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^3} \cos \varphi + \frac{\partial}{\partial s} \left( \sin \varphi \cos \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right) \right] \cdot \delta \zeta \end{aligned}$$

$$\delta \iint dx dy \cdot \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 = 2 \iint dx dy \cdot \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} \cdot \delta \zeta - 2 \int ds \cdot \sin^2 \varphi \cdot \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial \delta \zeta}{\partial n}$$

$$+ 2 \int ds \left[ \frac{\partial^3 \zeta}{\partial y^3} \sin \varphi - \frac{\partial}{\partial s} \left( \sin \varphi \cos \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \right] \cdot \delta \zeta$$

$$\delta \iint dx dy \cdot \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} = 2 \iint dx dy \cdot \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} \cdot \delta \zeta$$

$$- \int ds \cdot \left( \sin^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \cos^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \frac{\partial \delta \zeta}{\partial n}$$

$$+ \int ds \cdot \left\{ \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} + \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} - \frac{\partial}{\partial s} \left[ \sin \varphi \cos \varphi \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \right] \right\} \cdot \delta \zeta$$

$$2\delta \iint dx dy \cdot \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 = 4 \iint dx dy \cdot \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} \cdot \delta \zeta$$

$$- 4 \int ds \cdot \sin \varphi \cos \varphi \cdot \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \cdot \frac{\partial \delta \zeta}{\partial n}$$

$$+ 2 \int ds \cdot \left\{ \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} + \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} - \frac{\partial}{\partial s} \left[ (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right] \right\} \cdot \delta \zeta.$$

Af dessa formler följer

$$\delta \iint F \cdot dx dy =$$

$$- \frac{4h^3}{3} \iint dx dy \left[ b_1 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} + 2(b_3 + b_4) \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} + b_2 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} \right] \cdot \delta \zeta$$

$$+ \frac{4h^3}{3} \int ds \cdot \left[ (b_1 - b_4) \cos^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + 2b_3 \sin \varphi \cos \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right.$$

$$\left. + (b_2 - b_4) \sin^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + b_4 \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \right] \cdot \frac{\partial \delta \zeta}{\partial n}$$

$$\begin{aligned}
 -\frac{4h^3}{3} \int ds \cdot \left[ b_1 \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^3} + (b_3 + b_4) \left( \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} + \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} \right) \right. \\
 \left. + b_2 \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial y^3} + \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \sin \varphi \cos \varphi \left[ (b_1 - b_4) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right. \right. \right. \\
 \left. \left. \left. - (b_2 - b_4) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right] - b_3 (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right\} \right] \cdot \delta \zeta,
 \end{aligned}$$

der  $b_1, b_2, b_3, b_4$  hafva samma betydelse som i § 1.

Vidare finner man

$$\delta \int T \cdot dt = -2\mu h \iiint dt \cdot dx dy \left( \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \cdot \delta u + \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \cdot \delta v + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} \cdot \delta \zeta \right)$$

der  $\mu$  är skifvans täthet.

Ur dessa formler får man för skifvans transversella svängningar rörelseeqvationen

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + \frac{2h^2}{3\mu} \left[ b_1 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} + 2(b_3 + b_4) \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} + b_2 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} \right] = 0$$

till hvilken komma de för skifvans kant gällande eqvationerna

$$\begin{aligned}
 (b_1 - b_4) \cos^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + 2b_3 \sin \varphi \cos \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} + (b_2 - b_4) \sin^2 \varphi \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \\
 + b_4 \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_1 \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^3} + (b_3 + b_4) \left( \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} + \cos \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} \right) + b_2 \sin \varphi \frac{\partial^3 \zeta}{\partial y^3} + \\
 + \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \sin \varphi \cos \varphi \left[ (b_1 - b_4) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} - (b_2 - b_4) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right] - \right. \\
 \left. - b_3 (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right\} = 0.
 \end{aligned}$$

Införes här

$$\zeta = U \cdot \sin \lambda t,$$

der  $U$  är en funktion af  $x$  och  $y$ , så bli eqvationerna

$$\lambda^2 U = b_1 \frac{\partial^4 U}{\partial x^4} + (b_3 + b_4) \frac{\partial^4 U}{\partial x^2 \partial y^2} + b_2 \frac{\partial^4 U}{\partial y^4}$$

$$(b_1 - b_4) \cos^2 \varphi \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + 2b_3 \sin \varphi \cos \varphi \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + (b_2 - b_4) \sin^2 \varphi \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + b_4 \left( \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) = 0$$

$$b_1 \cos \varphi \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} + (b_3 + b_4) \left( \sin \varphi \frac{\partial^3 U}{\partial x^2 \partial y} + \cos \varphi \frac{\partial^3 U}{\partial x \partial y^2} \right) + b_2 \sin \varphi \frac{\partial^3 U}{\partial y^3} + \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \sin \varphi \cos \varphi \left[ (b_1 - b_4) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - (b_2 - b_4) \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right] - b_3 (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \right\} = 0$$

der

$$z^2 = \frac{3\mu\lambda^2}{2h^2}.$$

### § 3.

Enligt § 1 äro  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3 + b_4$  positiva quantiteter. Man kan följaktligen sätta

$$b_1 = \alpha^2 \\ b_2 = \beta^2.$$

Vi antaga, att

$$b_3 + b_4 = \alpha\beta.$$

Under denna förutsättning beträffande  $f$ -funktionens koefficienter har  $U$  att i hvarje punkt af skifvan satisfiera eqvationen

$$z^2 U = \alpha^2 \frac{\partial^4 U}{\partial x^4} + 2\alpha\beta \frac{\partial^4 U}{\partial x^2 \partial y^2} + \beta^2 \frac{\partial^4 U}{\partial y^4} \dots \dots (1)$$

samt i alla punkter, tillhörande dess kant, eqvationerna

$$\alpha^2 \cos^2 \theta \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + 2\alpha\beta \sin \theta \cos \theta \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + \beta^2 \sin^2 \theta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + b_4 \left( \sin^2 \theta \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - 2 \sin \theta \cos \theta \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + \cos^2 \theta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) = 0$$

$$\begin{aligned} \alpha^2 \cos \theta \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} + \alpha\beta \left( \sin \theta \frac{\partial^3 U}{\partial x \partial y^2} + \cos \theta \frac{\partial^3 U}{\partial x^2 \partial y} \right) + \beta^2 \sin \theta \frac{\partial^3 U}{\partial y^3} + \\ + \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \left( \alpha^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \beta^2 \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) \sin \theta \cos \theta - \right. \\ \left. - \alpha\beta (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} - \right. \\ \left. - b_4 \left[ \left( \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) \sin \theta \cos \theta - (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \right] \right\} = 0, \end{aligned}$$

der  $\theta$  betecknar den vinkel den inåt riktade normalen till skifvans begränsning bildar med positiva  $x$ -axeln.

Låt nu denna begränsning vara en *ellips* med halfaxlarne  $m$  och  $n$ . Är då  $\varphi$  dess excentriska vinkel och  $(xy)$  en af dess punkter, så är

$$x = m \cos \varphi$$

$$y = n \sin \varphi.$$

I stället för koordinaterna  $x$  och  $y$  införa vi  $r$  och  $\varphi$ , i det vi sätta

$$x = mr \cos \varphi$$

$$y = nr \sin \varphi.$$

Eqvationen för skifvans begränsning är då  $r = 1$ .

För transformeringen af de ofvanstående eqvationerna till koordinaterna  $r$  och  $\varphi$  hafva vi formlerna

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \frac{1}{m^2} \left\{ \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} \cos^2 \varphi - 2 \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{r} + \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} \frac{\sin^2 \varphi}{r^2} + \right. \\ \left. + \frac{\partial U}{\partial r} \frac{\sin^2 \varphi}{r} + 2 \frac{\partial U}{\partial \varphi} \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{r^2} \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} = \frac{1}{mn} \left\{ \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} \sin \varphi \cos \varphi + \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} \frac{\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi}{r} - \right. \\ \left. - \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial U}{\partial r} \right) \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{r} - \frac{\partial U}{\partial \varphi} \frac{\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi}{r^2} \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = \frac{1}{n^2} \left\{ \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} \sin^2 \varphi + \frac{2 \sin \varphi \cos \varphi}{r} \left( \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) + \right. \\ \left. + \frac{\cos^2 \varphi}{r} \left( \frac{\partial U}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} \right) \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} = & \frac{1}{m^3} \left\{ \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} \cos^3 \varphi - \frac{3 \sin \varphi \cos^2 \varphi}{r} \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r^2 \partial \varphi} - \frac{2}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} + \frac{2}{r^2} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) + \right. \\ & + \frac{3 \sin^2 \varphi \cos \varphi}{r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - \frac{2}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) + \\ & \left. + \sin^3 \varphi \left( -\frac{1}{r^3} \frac{\partial^3 U}{\partial \varphi^3} - \frac{3}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} + \frac{2}{r^3} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^3 U}{\partial x^2 \partial y} = & \frac{1}{m^2 n} \left\{ \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} \sin \varphi \cos^2 \varphi + \frac{\cos \varphi}{r} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^3 U}{\partial r^2 \partial \varphi} + \right. \\ & + \frac{\sin^2 \varphi}{r^2} (\sin^2 \varphi - 2 \cos^2 \varphi) \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{\partial^3 U \sin^2 \varphi \cos \varphi}{\partial \varphi^3 r^3} + \\ & + \frac{\sin \varphi}{r} (\sin^2 \varphi - 2 \cos^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + \frac{\cos \varphi}{r^2} (7 \sin^2 \varphi - \\ & - 2 \cos^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} + \frac{2 \sin \varphi}{r^3} (2 \cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \\ & + \frac{\sin \varphi}{r^2} (2 \cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial U}{\partial r} + \\ & \left. + \frac{2 \cos \varphi}{r^3} (\cos^2 \varphi - 3 \sin^2 \varphi) \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^3 U}{\partial x \partial y^2} = & \frac{1}{m n^2} \left\{ \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} \sin^2 \varphi \cos \varphi + \frac{\sin \varphi}{r} (2 \cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \frac{\partial^3 U}{\partial r^2 \partial \varphi} + \right. \\ & + \frac{\cos \varphi}{r^2} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} - \frac{\partial^3 U \sin \varphi \cos^2 \varphi}{\partial \varphi^3 r^3} + \\ & + \frac{\cos \varphi}{r} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - \frac{\sin \varphi}{r^2} (7 \cos^2 \varphi - \\ & - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - \frac{2 \cos \varphi}{r^3} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \\ & - \frac{\cos \varphi}{r^2} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial U}{\partial r} - \\ & \left. - \frac{2 \sin \varphi}{r^3} (\sin^2 \varphi - 3 \cos^2 \varphi) \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right\} \end{aligned}$$

$$\frac{\partial^3 U}{\partial y^3} = \frac{1}{n^3} \left\{ \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} \sin^3 \varphi + 3 \frac{\partial^3 U \sin^2 \varphi \cos \varphi}{\partial r^2 \partial \varphi r} + 3 \frac{\partial^3 U \sin \varphi \cos^2 \varphi}{\partial r \partial \varphi^2 r^2} + \right.$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{\partial^3 U \cos^3 \varphi}{\partial \varphi^3 r^3} + 3 \frac{\partial^2 U \sin \varphi \cos^2 \varphi}{\partial r^2 r} + \\
 & + \frac{3 \cos \varphi}{r^2} (\cos^2 \varphi - 2 \sin^2 \varphi) \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - 6 \frac{\partial^2 U \sin \varphi \cos^2 \varphi}{\partial \varphi^2 r^3} - \\
 & - 3 \frac{\partial U \sin \varphi \cos^2 \varphi}{\partial r r^2} - \frac{2 \cos \varphi}{r^3} (\cos^2 \varphi - 3 \sin^2 \varphi) \frac{\partial U}{\partial \varphi} \}.
 \end{aligned}$$

Vidare är

$$\cos \theta = -n \cos \varphi \cdot \frac{d\varphi}{ds}$$

$$\sin \theta = -m \sin \varphi \cdot \frac{d\varphi}{ds}.$$

Insätts dessa uttryck för  $\cos \theta$ ,  $\sin \theta$ ,  $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ ,  $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$  och  $\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}$  i den första gränseqvationen, så blir denna

$$\begin{aligned}
 & \frac{(n^2 \alpha \cos^2 \varphi + m^2 \beta \sin^2 \varphi)^2 \partial^2 U}{m^2 n^2 \partial r^2} + \\
 & + \frac{2(m^2 \beta - n^2 \alpha)}{m^2 n^2} (n^2 \alpha \cos^2 \varphi + m^2 \beta \sin^2 \varphi) \cdot \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{r} \left( \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) + \\
 & + \frac{(m^2 \beta - n^2 \alpha)^2 \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi}{m^2 n^2 r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial U}{\partial r} \right) + \\
 & + b_4 \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) = 0.
 \end{aligned}$$

Denna eqvation skall gälla för *hvarje*  $\varphi$ . För att då i stället för de oändligt många eqvationer, i hvilka denna således egentligen sönderfaller, erhålla en enda, söka vi ställa så till, att  $\varphi$  går ut ur den. Om differentialeqvationen (I) — såsom vi skola se är fallet — låter sig satisfiera genom ett  $U$  af formen

$$R(r) \cdot \cos p\varphi,$$

så försvinner uppenbarligen  $\varphi$  ur den ifrågavarande eqvationen, om förhållandet mellan halfaxlarna  $m$  och  $n$  väljes så, att

$$m^2 \beta - n^2 \alpha = 0.$$

Sätter man då

$$\alpha = k \cdot m^2$$

$$\beta = k \cdot n^2,$$

der  $k$  är en konstant, så blir den första gränseqvationen

$$k^2 m^2 n^2 \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + b_4 \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) = 0 \quad \dots \quad (2)$$

Införas  $\alpha$ ,  $\beta$  samt  $\theta$ ,  $x$ ,  $y$ , uttryckta i  $r$  och  $\varphi$ , i den andra gränseqvationen, så öfvergår denna i följande

$$\begin{aligned} & -k^2 m n \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - \frac{2}{r^3} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial U}{\partial r} \right) \cdot \frac{d\varphi}{ds} + \\ & + \frac{\partial}{\partial s} \left\{ F(\varphi) \cdot \left[ k^2 m^2 n^2 \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + b_4 \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) \right] + \right. \\ & \left. + \frac{b_4 - k^2 m^2 n^2}{m n} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) \right\} = 0 \end{aligned}$$

d. v. s.

$$\begin{aligned} & -k^2 m n \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - \frac{2}{r^3} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial U}{\partial r} \right) + \\ & + \frac{\partial}{\partial \varphi} \left\{ F(\varphi) \left[ k^2 m^2 n^2 \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + b_4 \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) \right] + \right. \\ & \left. + \frac{b_4 - k^2 m^2 n^2}{m n} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r \partial \varphi} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) \right\} = 0. \end{aligned}$$

Har nu  $U$  formen  $R(r) \cdot \cos p\varphi$ , så blir denna eqvation på grund af (2):

$$\begin{aligned} k^2 m^2 n^2 \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - \frac{2}{r^3} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial U}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} - \right. \\ \left. - \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} \right) = b_4 \left( \frac{1}{r} \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} \right). \end{aligned}$$

Observerar man, att för skifvans kant  $r = 1$ , så bli alltså gränseqvationerna slutligen

$$k^2 m^2 n^2 \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + b_4 \left( \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial U}{\partial r} \right) = 0 \quad \dots \quad (A)$$



$$k^2 m^2 n^2 \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r^3} + 2 \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} - 3 \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} - \frac{\partial U}{\partial r} \right) = b_4 \left( \frac{\partial^3 U}{\partial r \partial \varphi^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} \right) \quad (B).$$

Utom dessa gränseqvationer har  $U$  att satisfiera eqvationen (1), hvilken kan skrivas

$$\alpha^2 U = \alpha \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \left( \alpha \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) + \beta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \left( \alpha \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right).$$

Denna eqvation upplöser sig i de tvenne

$$\alpha V = \alpha \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}$$

$$\alpha U = \alpha \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 V}{\partial y^2}$$

eller

$$\alpha S = \alpha \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 S}{\partial y^2}$$

$$- \alpha D = \alpha \frac{\partial^2 D}{\partial x^2} + \beta \frac{\partial^2 D}{\partial y^2}$$

der

$$S = U + V$$

$$D = U - V.$$

Införas i dessa eqvationer koordinaterna  $r$  och  $\varphi$ , så får man

$$\frac{\alpha}{k} S = \frac{\partial^2 S}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 S}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial S}{\partial r}$$

$$- \frac{\alpha}{k} D = \frac{\partial^2 D}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 D}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial D}{\partial r}$$

och insättes här

$$S = R_1 \cos p\varphi$$

$$D = R_2 \cos p\varphi$$

der  $R_1$  och  $R_2$  äro funktioner endast af  $r$ , och  $p$  är en konstant, så bestämmas  $R_1$  och  $R_2$  af eqvationerna

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 R_1}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dR_1}{dr} - \left( \frac{p^2}{r^2} + \frac{\alpha}{k} \right) R_1 &= 0 \\ \frac{d^2 R_2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dR_2}{dr} - \left( \frac{p^2}{r^2} - \frac{\alpha}{k} \right) R_2 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots (C).$$

För problemets fullständiga lösning har man således endast att ur eqvationerna (C) söka  $R_1$  och  $R_2$ . Äro dessa funna såsom funktioner af  $r$ , så har man att i (A) och (B) insätta

$$U = \frac{R_1 + R_2}{2} \cos p\varphi$$

samt i de sålunda erhållna eqvationerna, hvilka endast innehålla variabeln  $r$ , sätta  $r = 1$ . Dessa eqvationer utgöra då helt enkelt tvenne relationer mellan  $z$  och  $p$ , ur hvilka dessa qvantiteter skola bestämmas. Härigenom äro då också värdena på  $\lambda$  eller svängningstalen för de toner, skifvan under sina transversalsvägningar är i stånd att angifva, fullt bestämda.

---

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 40.

## Bidrag till kännedomen om fruktväggens byggnad.

Af ALIDA OLBERS.

Taf. X och XI.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

Föreliggande meddelande är en fortsättning af mitt föregående arbete »Om Fruktsväggens anatomiska byggnad hos Rosa-ceerna» i den mening, att båda behandla fruktsväggars olika byggnad. De äro båda en redogörelse för undersökningar, som af mig blifvit utförda på Stockholms Högskolas botaniska institut under Professor EUG. WARMINGS ledning.

Jag står i den största tacksamhetsskuld till denne min lärare för den ledning och stora hjälp, som kommit mig till del under mitt arbete med dessa båda meddelanden. För allt det besvär, jag förorsakat honom, för den uppoffring af sin ofta hårdt anlitade tid, han många gånger gjort för min skull, och för hans vänliga öfverseende med en nybörjares oskicklighet hembär jag honom härmed ett varmt tack.

Äfven Professor WITTRÖCK, som har haft den godheten att lemna mig åtskilligt material till mitt arbete, tackar jag hjertligt.

### GERANIACEÆ.

De författare, som sysselsatt sig med Geraniacéfrukten, skilja sig ofta i uppfattningen deraf, i framhållandet af det för densamma karakteristiska och i benämningen på de delar, hvaraf en dylik frukt är sammansatt. HARTMAN säger om *Geranium*:

»Karpellernas långa stift vid mognaden urfjäderlikt tillbakarullade från sprötets bas och fästa vid dess spets». (Handbok i Skandinavien Flora sid. 214). Om *Erodium* säger han: »Karpellernas stift slutligen lossnande från det sprötlika fästets spets och spiralvridna» (sid. 217). Han kallar således karpellernas långa bandformiga del stift, och den vid frukternas uppbristning kvarstående midtpelaren kallar han spröt. Det synes här af som om han betraktade detta spröt som en stamdel och ej såsom bildad af fruktbladen<sup>1)</sup>. Han lägger vikt vid, att stiftet hos *Geranium* förblir fäst vid sprötets spets och hos *Erodium* lossnar derifrån.

ARESCHOUG nyttjar ordet småfrukt om både *Geraniums* och *Erodiums* frukten. Skäl har hos honom samma betydelse som stift hos HARTMAN. *Geraniums* frukten har enligt honom »småfrukter med urfjäderlikt upprullade skal» och *Erodium* »småfrukter med slutligen korkskrufslikt hopvridna skal». (Skånes Flora sid. 229). Han betonar således alls icke, att fruktens bandformiga del förblir fäst vid midtpelaren hos *Geranium*, men hos *Erodium* lossnar derifrån. Lika så litet som HARTMAN nämner han om, att fröet hos *Geranium* utkastas från valvlen, men hos *Erodium* deremot förblir omslutet deraf.

I *Haandbog i den danske Flora* (3:dje upplagan) af LANGE står på sidan 308 om *Geranium*: »Griffelens Strænge ved Modenheden nedenfra sneglehusformigt tillbagerullede, Frugten femdelelig Spaltefrugt, Smaafrugterne enfrøede, indvändig glatte Hindefrugter» (Hindefrugt är enligt honom »en nödlignende eneller faafrøet, men kapselagtig opspringende Frugt med tyndt, oftest hindeagtigt Frøjemme»). I samma bok nämnes om *Erodium*: »Griffelens Strænge ved Modenheden spiralformigt snoede; Frugten som foreg., med invendig haarede Smaafrugter» (sid. 309). Han framhåller således, att *Geranium* utkastar sitt frö — något, som de föregående icke hafva fäst sig vid — men tager deremot fel, då han tillägger *Erodium* samma egenskap.

<sup>1)</sup> Om denna fråga se HOFMEISTER: Über den Bau des Pistilli der Geraniaceen. (Flora 1864, n:o 26).

ASCHERSON anmärker, att stiftens hos *Geranium* äro invändigt glatta, krets- eller bågformigt inrullade, hos *Erodium* invändigt håriga vid basen spiralförmigt inrullade. (Flora von Brandenburg pag. 118). Ej heller han har således fäst sig vid den biologiska betydelsen af denna anordning, eller vid fröets kvarstannande i valven eller utkastande derifrån.

BENTHAM & HOOKER säga om Geraniaceernas frukt följande: *Geraniums* och *Erodiums* karpeller lossna från midtpelaren. Den bandformiga delen af hvar och en af dessa karpeller, »cauda», är naken hos *Geranium*, hårig hos *Erodium*. Valv-lerna i *Geraniums* kapsel äro enfröiga och öppna sig med skiljeväggsbrytande uppspringning; »Cauda» rullar sig elastiskt tillbaka från basen mot spetsen (Genera I pag. 272). Det samma säges det om frukterna hos *Erodium* och *Pelargonium* (pag. 272—273). Skilnaden mellan *Geranium* å ena sidan och *Erodium* och *Pelargonium* å den andra, hvad beträffar den bandformiga delens sätt att uppspringa och fröets utkastande eller kvarblifvande i valven, framhålles här således alls icke.

Ingen af de författare, som här anförts, hafva fäst sig vid det förhållandet, att sedan de 5 karpellerna skilt sig från hvarandra och sprungit upp, kunna de förhålla sig på 2 olika sätt. De kunna antingen öppna sig och utkasta fröet, eller affalla omslutande det samma. (Se WARMING: Haandbog i den systematiske Botanik sid. 251—252 och Lärobok i allmän botanik af samme författare sid. 242). Det första är förhållandet hos *Geranium* — denna har således kapselfrukt. Det andra är förhållandet hos *Erodium* och *Pelargonium*, hvilkas 5 karpeller således äro nötliska frukter och tillsammans utgöra en klyfffrukt. — Med allt detta för ögonen förstås lätt ändamålet med den anordning, som t. ex. HARTMAN påpekat, nämligen att hos *Geranium* fruktens bandformiga del förblir fäst vid midtpelaren, urfjäderlikt krökt, men hos *Erodium* lossnar derifrån, spiralförmigt vriden. Genom denna bandformiga dels plötsliga uppspringning från midtpelaren, utom i dess allra öfversta del, och derpå följande krökning uppåt kastas hos *Geranium* fröet lätt ut. Hos

Erodium deremot, der fröet förblir inneslutet i valvlen, är det nödvändigt, att den bandformiga delen helt och hållet lossnar från midtpelaren, för att fröet skall kunna spridas. Samma bandformade del har i följd af sina hygroskopiska egenskaper till uppgift att — sedan den på marken blifvit omvexlande utsatt för fuktighet och torra — borra frukten ned i jorden.

Härmed står ock i sammanhang, att Erodiumsfruktens bandformiga del är hårig, Geraniumsfruktens slät. Håren tjena nämligen till att hålla frukten fast i jorden. Geraniumsfrukten, af hvilken endast fröet faller till jorden, har därför ej behof af några hår på den bandformade delen. (Hanstein i Botanische Zeitung 1869, pag. 528).

I det följande skall jag försöka visa skilnaden mellan den anatomiska byggnaden hos Geraniums- och Erodiumsfrukten.

---

Som bekant är Geraniacéfrukten bildad på följande sätt: De 5 karpellerna, af hvilka den består, äro sammanvuxna med hvarandra, så att de bilda ett 5-rummigt och 5-flikigt fruktämne och ett långt, kraftigt stift. I detta senare fortsätta sig de 5 fröämnesrummen. Fruktämnets utåtvända delar skilja sig vid mognaden från de inåtvända. (Se HOFMEISTER a. st.) Dessa senare, som sins emellan äro sammanvuxna, bilda den vid uppspringningen kvarstående midtpelaren. — I hvarje fröämnesrums nedre del finnas 2 fröämnen, af hvilka det ena befruktas och utvecklas, och det andra blir obefruktadt. Det förras öde är redan omtaladt, det senare kvarsitter vid fruktens mognad på midtpelaren.

## ERODIUM.

*Erodium cicutarium* L'HERIT. Midtpelarens celler äro sins emellan likartade, tunnväggiga och rundade. Kärilsträngarnes celler och käril äro härifrån naturligtvis undantagna. Den utåtvända fria delen af fruktämnet har innerst i sin vägg ett skikt af *horisontalt* stälda, långa, tjockväggiga celler. (Jag be-

nämner detta skikt för korthetens skull A). Det är enradigt men kan dock ibland visa spår af tangential delning på sina ställen. Derefter följer ett enradigt skikt af *vertikalt* ställda, äfvenledes långa och tjockväggiga celler, som äfven emellanåt kunna vara delade; jag kallar det B. Ett lager af korta celler, innehållande kristaller kommer dernäst i ordningen. Hvar cell innehåller en enda kristall, och denna ligger helt och hållet omsluten af den tjocka väggen. — Slutligen ligger ytterst ett skikt af parenkymatiska, tunnväggiga celler, som innehåller några få lager och vid ryggkanten bildar en utbugtning. — Epidermis bär långa, tätt ställda hår. — Denna fruktväggens anordning i skikt börjar emellertid ej alltid just der sammanväxningen mellan fruktbladen upphör, utan kan äfven börja litet närmare ryggkanten på den fria utåtvända delen af karpellväggen.

Uppbristningslinien är belägen vid öfvergången mellan den del af fruktväggen, hvars celler äro likartade och icke ordnade i tydliga skikt, och den del, hvars celler äro olikartade och ordnade i sådana (fig. 1). A-cellerna öfvergå på detta ställe i korta celler, som småningom blifva tunnväggiga och på äldre frukter hafva en mörkbrun färg. B-cellerna öfvergå på nämnda ställe i korta celler, som i början äro kristallförande och tjockväggiga, sedan blifva större, sakna kristaller och hafva tunna väggar.

Denna med tjockväggiga celler försedda försättning af A- och B-skiktet, hvilken kan sträcka sig något litet *in* i midtpelaren — i den del deraf, som begränsar fröämnesrummet inåt — följer vid uppbristningen med valvlen, och denna omständighet är en af grunderna till att valvlen kan helt omsluta fröet, då frukten torkar ihop.

Valvlen har vid hvarje kant utvändigt en ärryta, en tunn strimma utan hår. Dessa delar af vavlen äro bildade af de nyss nämnda tjockväggiga cellerna, som voro en fortsättning af A- och B-skiktet. Saknaden af hår beror naturligtvis derpå, att ingen öfverhud ingår i dessa delar, som äro lösriifna från midtpelarens eller från inre delen af de fria fruktbladsdelarnes tunnväggiga celler.

*Erodium gruinum* W. De utåtvända delarne af fruktväggen hafva samma 4 skikt som *Erodium cicutarium*. A och B hafva samma ställning som der, men äro här tangentialt delade. De äro äfven förvedade, A fullständigare än B. Cellväggarne i kristallskiktet äro förvedade och temligen tjocka, undantagandes den utåt liggande väggen. Det parenkymatiska skiktet bildar en liten utbugtning vid ryggkanten. Det består af några få lager. Såväl körtelhår som långa, förvedade hår finnas på yttre epidermis (fig. 2, fig. 6).

Dessa 4 cellskikt sträcka sig äfven något in i midtpelaren, upptagande sidodelarne af den del deraf, som begränsar fröämnesrummet inåt. A, B och det parenkymatiska skiktet blifva smalare, ju mer de der närma sig sitt slut (fig. 2, fig. 3).

Vid uppbristningen följer naturligtvis denna del af midtpelaren med valvlen. Detta har detsamma till följd här som vid det liknande fallet hos *Erodium cicutarium*, nämligen att fruktväggen kan helt och hållet omsluta fröet, då frukten blir torr och i följd deraf drar sig tillsammans.

Den delen af midtpelaren, som följer med valvlen, saknar naturligtvis öfverhud och bildar på den uppsprungna fruktens vägg en tunn hårlös strimma vid hvar kant (fig. 3).

Som här en mycket större del af midtpelaren vid uppspringningen följer med valvlen, än förhållandet var hos *Erodium cicutarium*, så blir denna strimma här mycket bredare och tydligare än hos den nyssnämnda.

Förutom de nyss omtalade tjockväggiga cellskikten och kärldrängarne består midtpelaren af stora, tunnväggiga, stärkelseförande celler. De delar deraf, som ligga fritt mellan 2 utåtvända fruktbladsdelar hafva mycket stora öfverhudsceller, och de närmast under dessa liggande cellerna äro ännu större (fig. 2).

Fröämnesrummen fortsätta sig uppåt i stiftet, ehuru med ändrad form, så att midtpelaren utgör en relativt mycket större del af fruktrummet omkrets här än i sjelfva fruktämnet. För öfrigt har detta rum något olika form allt efter den höjd på stiftet, der det är beläget. Vid uppspringningen följer här ingen



del af midtpelaren med den öfriga fruktväggeu. Den långa bandformiga delen på den uppsprungna frukten omsluter intet rum.

De långa hår, som finnas på denna dels *inre* sida, äro utvecklade från karpellernas inre öfverhud, men blott från dessas utåtvända del, som på den uppsprungna frukten mötsvaras af den bandformiga delens inre sida (fig. 6).

### PELARGONIUM.

Valvlens sidodelar hafva tjockare väggar än dess ryggsida. — Samma 4 skikt, som funnos hos *Erodium*, återfinnas äfven här i fruktväggen, och de sträcka sig blott till midtpelaren. — Hvad beträffar cellernas anordning i valvlens sidodelar, så är B närmast midtpelaren temligen tjockt, närmare ryggkanten till är det deremot tunnt. Utanför denna tunnare del finnes intet sammanhängande kristallskikt, men väl kunna celler med kristaller bitvis förekomma. Det parenkymatiska skiktet, som utanför den tjocka delen af B-skiktet är tunnt, blir utanför den tunna delen deremot tjockt.

A-cellerna hafva i det hela horisontal ställning, B-cellerna vertikal. Men de kunna visa oregelbundenheter i sin anordning, så att A-cellerna kunna på sina ställen hafva vertikal ställning, B-cellerna horisontal. Stundom är korsningen så sned, att de båda skikten på tvärsnitt tyckas hafva samma ställning.

Midtpelaren har tunnväggiga, parenkymatiska celler.

Som jag ej haft att tillgå någon mogen eller uppsprungen frukt af *Pelargonium*, kan jag ej redogöra för sättet, på hvilket fruktväggen här omsluter fröet.

### GERANIUM.

Följande arter äro undersökta:

*Geranium sanguineum* L., *columbinum* L., *Robertianum* L., *lucidum* L. och *pusillum* L.

Midtpelaren har äfven här tunnväggiga parenkymatiska celler. En lika karakter visar den innersta delen af de utåtvända fria karpelldelarne (fig. 9). För öfrigt hafva dessa sina celler

ordnade i samma 4 skikt som *Erodium*. — A består af ett lager långa, horisontala, tjockväggiga celler. — B kan vara enradigt eller bestå af några få cellrader (*G. sanguineum* fig. 8). Dess celler äro vertikala, långa och tjockväggiga. Afvikelser från det horisontala läget kunna A-cellerna göra, lika väl som B-cellerna från det vertikala.

Ett särskildt förhållande eger rum med *G. lucidum*, i det att här B-skiktet aldeles bortfallit. A-cellerna gränsa således omedelbart till kristallskiktet. — Dessutom visar *G. pusillum* den egendomligheten, att A-cellerna vid ryggkanten blifva korta och radiärt sträckta (fig. 7).

De kristallförande cellerna hafva åtminstone hos vissa arter den utåtvända cellväggen tunn, de öfriga tjocka (fig. 8). Dessutom finnes åtminstone hos *G. sanguineum* ett tunnt hölje omkring hvarje kristall, som kvarstår, då denna genom behandling med saltsyra blifvit upplöst.

Det parenkymatiska skiktet uppnår ej hos någon art någon synnerlig mäktighet. Det gör hos *G. sanguineum* och *columbinum* en utbugtning vid ryggkanten. Hos *G. Robertianum* och *lucidum* visar det på tvärsnitt några utbugtningar på ryggsidan, hos den förre svagare, hos den senare temligen skarpa. Hos *G. pusillum* bildar det 3 utbugtningar på ryggsidan. I den mellersta af dessa deltaga äfven de inre skikten (fig. 7).

Dessa 4 skikt kunna dock ibland sträcka sig in till midtpelaren.

Uppbrytningens linien är belägen der de likartade, ej i tydliga skikt ordnade cellerna upphöra, och den del af fruktväggen börjar, som har cellerna ordnade i olika skikt (fig. 9). Ej ens alltid hela den utåtvända fruktbladsdelen, ännu mindre något af midtpelaren, kommer således att vid fruktens uppspringning omgifva fröet. Det uppstår alltså på valvlens insida ett hål, *hvilket ej som hos Erodium tillslutes af vavlernas kanter, och genom hvilket fröet kastas ut.*

Hos alla arterna förekomma så väl körtelhår, som långa borstformiga hår. Ibland äro de långa håren de i antalet öfver-

vägande (*G. pusillum*), ibland utgöra körtelhåren flertalet (*G. lucidum*). Hos *G. sanguineum* äro båda slagen af hår mycket talrikt representerade.

En påfallande likhet i den anatomiska byggnaden finnes mellan Geranicéfruktens vägg och fruktväggen hos vissa Rosaceer (*Potentilla*, *Comarium*, *Fragaria*, *Sanguisorba*, *Sibbaldia*, *Spiræa ulmaria* och *Filipendula*). Samma 4 skikt, som funnos hos frukterna i denna nu genomgångna familj, finnas äfven hos nyssnämnda Rosacéfrukter. Till och med i mindre väsentliga saker finnes öfverensstämmelse. — Då emellertid dessa familjer i så mycket annat skilja sig från hvarandra, så tyder naturligtvis denna nu nämnda likhet ej på någon närmare slägtskap.

## CARIOPHYLLACEÆ

med kapselfrukt.

Om denna familj finnas några notiser hos KRAUS (KRAUS: Über den Bau trocken Pericarpium sid. 28—29). Jag har i hufvudsak funnit detsamma som han. Detta gäller äfven med afseende på LECLERC DU SABLON (Recherches sur la déhiscence des fruits à péricarpe sec, sid. 42—43).

Följande äro undersökta:

*Lychnis Viscaria* L., *Agrostemma githago* L., *Silene nutans* L., *Dianthus deltoides* L., *Wahlbergella apetala* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Alsine rubella* WG, *Sagina nivalis* LINDBL., *Spergula arvensis* L., *Cerastium alpinum* L.

Dessa kunna i anseende till små variationer i fruktväggens byggnad speciellt i förvedningens utsträckning delas i följande grupper:

1. *Lychnis*, *Silene*, *Arenaria*, *Agrostemma*.
2. *Alsine*, *Sagina*, *Spergula*, *Dianthus*, *Wahlbergella*.
3. *Cerastium*.

### Första gruppen.

Kapselns hela yttre öfverhud är förvedad. Af de under öfverhuden liggande lagren äro ett större eller mindre antal af de närmast under denna liggande förvedade i kapselns hela utsträckning. I kapselns spets går förvedningen längre in i fruktväggen, än hvad den gör i kapselns öfriga del. — De innersta cellagren äro deremot oförvedade.

Hos *Arenaria* tyckes dock allra nederst på kapseln hela väggen utom öfverhuden vara oförvedad.

Yttre öfverhudens celler äro hos *Arenaria* och *Agrostemma* korta i kapselns spets. Längre ned på kapseln blifva de långsträckta. — Hos *Silene* äro de något korta såväl upptill på frukten som nedtill. Hos *Lychnis* äro de öfre cellerna större än de nedre, men bådadera äro temligen korta.

Kapselspetsens öfverhudsceller hafva hos *Lychnis* följande bildning:

Från ytterväggen nedgå tjocka lister i cellens rum, vinkelrätt mot cellens längdaxel, som ligger i kapselns längdriktning. De stå tätt och gå hufvudsakligen parallelt ued hvarandra i alla celler, naturligtvis tvärt öfver cellrummet. Anslutande sig till sidoväggarne, gå de långt ner i cellrummet, men nå ej till cellens botten. Bottenväggen är också förtjockad och från den utgå helt korta lister, som naturligtvis äro riktade uppåt i cellrummet. Dessa båda slag af lister nå ej tillsammans, utan lemna ett trångt rum emellan sig. Detta är sjelfva cellrummet, som ock fortsätter sig i de smala gångarne emellan listerna (fig. 10, fig. 11).

*Silenes* i kapselns spets belägna öfverhudsceller hafva en liknande bildning (fig. 12). Hos såväl denna som *Lychnis* sakna öfverhudscellerna på kapselns öfriga del nyssnämnda lister.

*Agrostemmas* och *Arenarias* öfverhudsceller hafva upptill på kapseln mycket tjocka väggar och porer. Längre nedåt blifva förtjockningarne svagare och försvinna slutligen.

Hos *Silene* och *Arenaria* finnas på de på kapselns nedre del belägna öfverhudscellernas yttersida små vårtlika förtjockningar.

Vid kapselns spets ligga under öfverhuden några särdeles kraftigt utvecklade celler. De äro pallisadformade, något snedt ställda, tjockväggiga och porösa.

De förvedade lagren under öfverhuden i förening med dennas egen kraftiga utveckling och förvedning göra kapseln i denna grupp hård och fast.

### Andra gruppen.

Yttre öfverhuden är hos alla förvedad, ehuru i olika grad. Hos *Alsine* och *Sagina* är den svagare förvedad, hos de öfriga starkt. Af cellerna, som ligga under öfverhuden äro *blott* de, som ligga upptill på kapseln, förvedade.

I kapselns spets äro öfverhudscellerna hos alla korta. Längre nedåt på kapseln blifva de långsträckta hos *Alsine*, *Sagina* och *Dianthus*. Hos *Spergula* äro de deremot ej särdeles långsträckta, hos *Wahlbergella* äro de nästan mindre än i spetsen. — Vid sjelfva basen af kapseln äro öfverhudscellerna korta hos *Sagina*, *Alsine* och *Spergula*.

Hos *Wahlbergella*, *Dianthus* och *Spergula* hafva kapselspetsens öfverhudsceller i cellrummet ingående listformiga förtjockningar, lika dem, som funnos hos *Lychnis* och *Silene*. Hos *Sagina* och *Alsine* äro de på nyssnämnda ställe tjockväggiga, utan lister.

Hvad öfverhudscellerna på kapselns öfriga del beträffar, så hafva de hos *Spergula* likadana förtjockningar som vid kapselns spets. Hos *Sagina* och *Alsine* äro de temligen tjockväggiga och porösa. Såväl förtjockningarne som porositeten försvinner på kapselns nedre del, der cellerna således äro mindre kraftiga.

Hos *Wahlbergella* äro öfverhudscellerna porösa äfven nedtill, men mycket tunnväggigare än upptill på kapseln. Hos *Dianthus* äro de äfven tunnväggigare än upptill, men deremot ej porösa.

*Under* öfverhuden vid kapselns spets, och hos somliga (t. ex. Wahlbergella, Spergula, Alsine) ett stycke ned på valvlen, finnas förvedade, mer och mindre tjockväggiga-celler. Hos Dianthus och Wahlbergella ligga här i kapselspetsen pallisadformade celler, lika dem som funnos hos förra gruppen.

Förvedade celler sträcka sig dessutom ett stycke nedåt valvlens kanter, så att väggen der är hårdare och fastare än i midten. — På dessa kanter, åtminstone på deras nedre del, äro öfverhudscellerna smalare än på valvlen för öfrigt. Måhända eger ett annat förhållande rum hos Wahlbergella.

Hos denna finnes längre ned på kapseln i lagret närmast under öfverhuden en antydning till förvedning. Men hos de öfriga äro alla på nyssnämnda ställe under öfverhuden liggande celler tunnväggiga och oförvedade. Kapselväggen — valvlens spets likväl undantagen — blir genom denna anordning temligen tunn.

### Tredje gruppen.

Yttre öfverhudens celler äro liksom hos de 2 föregående grupperna förvedade. *Under öfverhuden* finnas *inga* förvedade celler (fig. 15).

Öfverhudscellerna äro vid kapselspetsen små, kantiga, mycket tjockväggiga (se fig. 13. Denna är aftecknad efter en annan Cerastiumart, som dock i detta afseende fullkomligt liknar *C. alpinum*).

På kapselns öfriga del äro öfverhudscellerna långsträckta, utom vid sjelfva basen, der de åter blifva korta. Närmast kapselspetsen äro de tjockväggiga, längst ned tunnväggiga.

---

Hvad som gäller för alla här omnämnda frukter är således: Kapselns öfre del är kraftigare utvecklad än den nedre<sup>1)</sup>, såväl hvad cellernas tjocklek som förvedning beträffar, och dess yttre

<sup>1)</sup> Hos somliga står väl denna omständighet i förbindelse dermed, att nedra delen af kapseln omslutes af ett kraftigt foder. (Dianthus, Agrostemma och andra Sileneer, Cerastium o. fl.)

cellager äro kraftigare än dess inre och dessutom förvedade. Då nu uppspringningen beror på de tjockväggiga och förvedade (mekaniska) cellernas sammandragning, så medför denna anordning tydligen kapselns uppspringning i tänder eller vavler, som, på grund af de förvedade cellernas större sammandragning vid uttorkning än de andras, böja sig något utåt.

Till denna uppspringning medverkar väl äfven den omständigheten, att cellerna i lagren under öfverhuden hos somliga äro mer tjockväggiga på valvlens kanter än på dess midt. De pallisadceller, som hos somliga ligga vid valvlens spets, och de i kapselspetsens öfverhudsceller ingående tjocka listerna bidraga måhända äfven till uppspringningen. Denna underlättas väl också genom den olika form öfverhudscellerna hafva vid uppspringningslinierna.

## PARONYCHIEÆ.

### SCLERANTHUS.

*Scleranthus annuus* L. Som bekant är, omslutes frukten af nedre delen af kalken, som är tjock och kraftigt utvecklad. Sjelfva fruktväggen deremot är tunn och svag (fig. 16). — Dess yttre epidermis har något tjockväggiga och smala celler, inre epidermis har större och tunnväggiga. Mellan dessa båda cellrader ligger ett mellanlager, som dock på sina ställen alldeles saknas. Det utgöres af såväl tjockväggiga, som tunnväggiga celler. — Här föreligger således egentligen samma typ som hos de föregående Caryophyllaceerna blott mera reducerad.

Efter som kalken här har samma betydelse i biologiskt afseende som en fruktvägg, så följer nu en redogörelse för densamma.

Cellerna i yttre epidermis hafva vågiga väggar och klyföppningar. Under öfverhuden ligger ett skikt af tunnväggiga, parenkymatiska, löst sammanfogade celler. Derefter kommer ett skikt af långa, horisontala, förvedade celler, som bilda regelbundna utbugtningar, uppkomna derigenom, att de långa cellerna böja sig omkring kalkens i en krets ställda kärlsträngar. Innan-

för detta skikt ligger en rad af celler, innehållande kristaller. Dessa saknas dock ofta i de celler, som ligga midt för en kärlesträng. Innerst har kalken ett skikt af tunnväggiga, parenkymatiska, temligen stora celler, som på äldre frukter skrumpnar in.

### ILLECEBRUM.

*Illecebrum verticillatum* L. I följd af bristande material kan här ej redogöras för något annat än yttre epidermis.

I fruktens spets äro cellerna korta och hafva temligen tjocka väggar. Längre ned blifva de småningom långsträckta och få tunnare väggar. På cellernas yttervägg, der 2 och 2 celler stöta intill hvarandra, finnas små utspringande förtjockningar. De förekomma dock sparsamt i sjelfva spetsen.

Då frukten är mogen, brister väggen på många ställen, så att ett obestämt antal flikar bildas. Fröet faller då naturligtvis ut.

Illecebrums frukt är således en kapsel. HARTMAN säger emellertid, att hos Paronychieerna frukten affaller öppnad (se HARTMAN sid. 329). Detta visar sig af det nu sagda ej alltid vara händelsen.

### CHENOPODIACEÆ.

#### CHENOPODIUM.

*Chenopodium bonus Henricus* L. KRAUS har undersökt några Chenopodiaceer, deribland C. bonus Henricus. Om denna säger han:

»Die Zellen der äussern und innern Epidermis fast gleich gestaltet, geschlängelt, in der Richtung der Fruchtachse gestrecht mit spärlichem Chlorophyll. — Das Parenchym besteht aus einer eigenthümlich geformten, chlorophyllführenden äusseren Zellschicht, und einer drusenführenden inneren, die aber zur Zeit der Frucht reife meist verschwunden ist.»

Jag har funnit i hufvudsak detsamma.



## BETA.

*Beta vulgaris* L. (Se HARZ: »Landwirthschaftliche Samenkunde» sid. 1093, och KRAUS: sid. 22).

Under yttre öfverhuden ligga några lager porösa, obetydligt tjockväggiga, till formen något olika celler. Derefter följa några lager, hvilkas celler likna de föregående, men äro mera tjockväggiga. De ligga i olika riktningar, slingrade om hvarandra. Några ha svagt vågiga väggar. Innerst öfvergå dessa lager i ett skikt af tjockväggiga, parenkymatiska, kristallförande celler. — Inre öfverhuden tyckes bestå af något korta, tjockväggiga celler.

För så vidt man kan döma af dessa ofullständiga undersökningar, tyckes mellan Chenopodiaceerna och Caryophyllaceerna ingen öfverensstämmelse finnas i fruktväggens byggnad, som kan tyda på något släktskapsförhållande.

## RUBIACEÆ.

## GALIUM.

Följande arter äro undersökta:

*Galium aparine* L., *Mollugo* L., *verum* L. och *boreale* L.

Yttre öfverhudens celler äro hos alla kantiga, isodiametriska. Hos *G. boreale*, *verum* och *Mollugo* bildar dess kutikula små krusningar. Hos *G. aparine* finnes en liten papill på den yttre väggen, ibland bildad af sjelfva cellulosaaväggen, naturligtvis öfverdragen af ett tunnt kutikulalager, ibland bildad endast af kutikula.

Hos denna art liksom hos *G. boreale* bär yttre epidermis hår. Der detta är fäst, bildar väggen en utbugtning. Hos *G. aparine* bilda några öfverhudsceller en krans kring hårets bas.

Inre epidermis består af långa, smala, oförvedade celler. Hos *G. aparine*, *verum* och *boreale* ligga dessa celler ej alla

efter *en* riktning (fig. 17). Ofta äro de ordnade i fält eller plåtar, och inom de olika fälten äro cellerna sinsemellan parallela. Hos *G. Mollugo* ligga de mer parallelt och horisontalt. Hos *G. aparine* hafva dessa fält uppkommit genom en parenkymcells delning i flere långa, med hvarandra parallela och smala celler. Antagligen eger samma förhållande rum hos de öfriga arterna.

Närmast innanför detta skikt ligger åtminstone ett lager greniga celler. Den öfriga delen af fruktväggen består af ett par tunnväggiga, parenkymatiska cellager. — Här och der i fruktväggen ligga långsträckta mera tjockväggiga celler, innehållande rafider (fig. 18). Hos *G. aparine* ligga förvedade och något tjockväggiga celler vid fruktens bas och äfven något högre upp, följande kärldrängarne. Äfven hos *G. Mollugo* och *verum* finnas vid fruktens bas celler med något tjocka väggar. (Se HARZ sid. 1029).

#### ASPERULA.

*Asperula odorata* L. Öfverensstämmer i det närmaste med *G. aparine*. (Se KRAUS sid. 23).

#### RUBIA.

Undersökta äro: *Rubia tinctorum* L. och *Rubia cordifolia* L. Båda öfverensstämman temligen väl med *Galium*.

Inre epidermis består af långa, smala, oförvedade celler, ställda efter olika riktningar liksom hos *Galium*. Yttre epidermis har kantiga, isodiametriska celler. Mellan dessa båda lager ligger ett parenkymatiskt skikt af tunnväggiga, saftrika celler. Cellerna i inre epidermis öfvergå hos *R. tinctorum* vid fruktens bas och äfven strimvis högre upp i stenceller. Ätminstone i något af de parenkymatiska lagren förhålla sig cellerna vid nämnda ställen på samma sätt. Äfven hos *R. cordifolia* finnas stenceller vid fruktens bas. Här och der i fruktväggen ligga temligen tunnväggiga celler, innehållande rafider. — *Rubiafrukten* är således *icke* stenfrukt, som ibland blifvit uppgifvit,

om den ock genom sina stenceller närmar sig dertill. (I öfrigt se HARZ d. c., s. 1027.)

## CAPRIFOLIACEÆ.

### SAMBUCUS.

*Sambucus niger* L. Frukten är en stenfrukt med 3 stenar. Dessa bestå af 3 skikt (fig. 19). — Innerst (närmast fröämnesrummet) ligger ett skikt, bestående af långa, horisontala celler — således motsvarande A-skiktet hos Geraniacéfrukten — på sina ställen delade, på andra odelade.

Andra skiktet har långa vertikala celler (motsvarande B-skiktet hos nyssnämnda frukt), som förhålla sig på samma sätt.

Tredje skiktets celler äro kortare än de föregående cellerna, prismatiska och stälda i radiär riktning.

Alla 3 skikten hafva förvedade, porösa och tjockväggiga celler. På såväl längd som tvärsnitt visar stenen utbugtningar.

Utanför de yttersta skikten på hvar sten ligger ett parenkymatiskt saftrikt skikt, som utgör sjelfva fruktköttet. Yttre öfverhudens kutikula bildar fina strimmor.

### VIBURNUM.

*Viburnum opulus* L. 1860 visade ÖRSTED, att denna växt har stenfrukt och ej bär, som man förut trott. (Videnskabelige Meddelelser fra d. naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn).

Närmast fröämnesrummet ligger ett lager af temligen smala, något långsträckta, horisontala, porösa celler. Derefter kommer ett skikt af korta, porösa, något oregelbundna celler, betydligt vidare än de föregående, med tjocka, vågiga väggar (fig. 20). Det har olika tjocklek på olika ställen. Cellerna i dess yttre del äro större och tunnväggigare än i den inre. Ytterst ligger ett skikt — sjelfva fruktköttet — af stora, tunnväggiga, parenkymatiska, saftrika celler, med här och der förekommande stjernformiga kristallsamlingar. Yttre epidermis har kantiga celler.

Utom i andra afseenden, skiljer sig således *Viburnum* från *Sambucus* genom stenens mindre regelbundna byggnad.

### LONICERA.

*Lonicera caprifolium* L. Cellerna i yttre epidermis äro kantiga och porösa. Väggarne äro temligen tjocka, isynnerhet de yttre och de motstående inre. Det breda parenkymatiska skikt af tunnväggiga, saftrika celler, som sedan följer, har här och der celler, innehållande stjernformiga kristallsamlingar. Det afslutas inåt fröämnesrummet till genom ett par cellrader, hvilkas celler äro mindre än de öfriga. Cellerna i inre epidermis hafva vågiga väggar.

Här eger således ingen förvedning rum och inga stenceller förekomma. Frukten är ett rent bär.

*Lonicera tatarica* L. Frukten är liksom hos den föregående ett bär. — Mellan inre och yttre epidermis finnes blott ett skikt parenkymatiska, tunnväggiga celler. Cellerna i yttre epidermis äro små och kantiga.

### SYMPHORICARPUS.

*Symphoricarpus racemosus* MICHX. — Frukten har, som bekant, 2 fruktbara, 1-fröiga rum, och 2 ofruktbara, som innehålla många fröämnen, hvilka alla felslå. Kring det fruktbara rummet ligger innerst ett skikt, bestående af några lager långsträckt, tjockväggiga, porösa, horisontalt ställda celler. Deretter kommer ett enradigt skikt korta, porösa celler, innehållande kristaller, så ett skikt af långa, tjockväggiga, porösa, vertikalt stående celler.

De sterila rummen omgifvas innerst af ett lager långsträckt, horisontala celler. För öfrigt omgifvas såväl de som de fertila rummen af ett bredt skikt af tunnväggiga celler, bland hvilka finnas såväl vanliga parenkymatiska som greniga celler. Detta skikt utgör det välbekanta, saftiga och ytterst lösa, hvita frukt-

köttet. Frukten har således innerst en hård del, ytterst en lös och saftig. Den är således en *äkta stenfrukt*. Såsom sådan benämnes den ock af LAMPE (se P. LAMPE: »Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung saftiger Früchte» sid. 10—11). Deremot hafva BENTHAM & HOOKER kallat den ett fyrrummigt, 2-fröigt *bär med behårdat fröskal* (Genera II, pag. 5), en uppfattning som således ej är riktig, men för öfrigt tyckes vara den allmännaste.

### LINNÆA.

*Linnæa borealis* L. Som bekant är, har frukten hos Linnæa liksom hos Valeriana och Valerianella 2 ofruktbara rum och 1 fruktbart, innehållande 1 frö. Frukten omgifves nästan helt och hållet af 2 förblad, som nedtill äro fastvuxna med den (se Botaniska notiser för 1878: Om *L. borealis* af V. B. WITROCK sid. 19—20). Kring det fertila rummet äro cellerna i inre epidermis förvedade och hafva något tjocka, vågiga väggar. Utomkring dem ligger ett lager tunnväggiga, korta celler, innehållande stjernformiga kristallsamlingar (fig. 21). Dess väggar äro ej förvedade. Derefter följer ett tunnt skikt af mycket komprimerade celler.

De sterila fruktrummen omgifvas af samma slags cellskikt som det fertila, men de vågiga cellväggarna i första skiktet äro tunnare och blott förvedade vid eller i närheten af rummens utåtvända hörn (fig. 22). Alla 3 rummen omgifvas ytterst af några få lager korta, tunnväggiga, parenkymatiska celler.

Yttre öfverhudens celler hafva svagt vågiga väggar, klyföppningar och hår.

På förbladen sitta 2 slags hår, körtelhår och borstformade hår. De senare äro förvedade och förekomma i ringa antal. I förbladens midt omslutande kärlsträngarne finnes ett temligen tjockt parti, som äfven är förvedadt (fig. 22). Dessa förvedade partier tjena sannolikt till att göra förbladet fastare och således bättre i stånd att skydda frukten.

Att Linnæafrukten i sin byggnad närmar sig vissa frukter inom den med Caprifoliaceæ beslägtade familjen Valerianaceæ, skall i det följande visas.

## VALERIANACEÆ.

### VALERIANA.

*Valeriana officinalis* L. De båda sterila fröämnesrummen äro korta och ligga vid fruktens spets, omgifna af tunnväggiga celler. Den sida af frukten, på hvilken de ligga, är rundad, den andra sidan är något intryckt. Det fertila fruktrummet är omgifvet af ett lager korta celler med tjocka, mycket vågiga, förvedade väggar. Cellrummet är trångt och går i många bugter (fig. 23). Närmast fröämnesrummet är cellväggen tjockt kutikulariserad. Derefter följer ett lager, hvars celler äro korta, hafva tjocka, förvedade, lätt vågiga väggar och innehålla kristaller, omgifna af ett tunnt hölje (fig. 24). Ytterst omgifvas alla 3 rummen af några få lager parenkymatiska celler.

Yttre öfverhudens celler hafva obetydligt vågiga väggar och klyföppningar. På fruktens intryckta sida bär den hår. —

Hela fruktväggen påminner således ej så litet om Linnæa, men den är här kraftigare utvecklad, ett förhållande, som väl står i sammanhang med saknaden af skyddande förblad.

### VALERIANELLA.

*Valerianella olitoria* POLL. Det fertila rummet omgifves af ett lager temligen tjockväggiga, förvedade celler med vågiga väggar. Derefter följer ett lager af korta förvedade celler, innehållande kristaller. — De sterila rummen hafva på de inåtvända sidorna tunnväggiga celler, men på de yttre 2 cellskikt af samma slag som de, hvilka omgifva det fertila rummet. Men mellan dessa båda skikt ligger ett eller några lager af långa, vertikalt stående tjockväggiga celler. Liksom de öfriga tjockväggiga cellagren äro de förvedade. Ytterst kring de 3 fruktrummen ligger ett skikt

af parenkymatiska celler, som utanför det fertila rummet är ganska tjockt och der har stora förvedade celler. — Yttre öfverhuden har celler med vågiga väggar. Klyföppningar förekomma.

### CORNACEÆ.

Som denna familj visar sig i mycket stå nära Caprifoliaceerna, särskildt Sambucus, så låter jag här en beskrifning på frukten hos *Cornus alba* följa. Den öfverensstämmer dock föga med Sambucusfrukten.

*Cornus alba* W. Frukten är en stenfrukt med 2 rum. Inre epidermis celler hafva vågiga väggar. Derefter följer ett tjockt skikt af stenceller, innehållande kristaller (fig. 25 st.). Ett skikt af mindre, ej förvedade celler följer sedan, och slutligen kommer ett skikt, hvars celler äro något större och tjockväggigare än det föregåendes, men liksom dettas parenkymatiska. På gränsen emellan dessa båda skikt, som bilda fruktens kött, ligga celler med stjernformiga kristallsamlingar, som dock ej bilda något sammanhängande lager. I det innersta parenkymskiktet ligga kärlsträngarne.

Yttre öfverhudens celler äro små med kutikulastrimmor, klyföppningar och hår. Dessa senare äro gaffelhår, sitta på ett kort skaft och äro tillspetsade åt båda ändar.

Af det nu sagda är tydligt, att det ej finnes någon gemensam frukttyp eller anatomisk fruktväggsbyggnad för dessa nu genomgångna till ordningen Rubiales hörande växter jemte *Cornus*. Men väl kan man särskilja vissa grupper — som dock ej alltid sammanfalla med de olika familjerna — hvilkas frukter sins emellan visa stor öfverensstämmelse. Så visa Stellaterna stor likhet med hvarandra i fruktväggens anatomiska byggnad. De hafva en inre epidermis, bestående af långa, smala celler och en yttre epidermis af kantiga celler. Mellan dessa båda lager ligger ett tunnväggigt, parenkymatiskt skikt. Det är egentligen detta skikts beskaffenhet som skiljer *Rubia* från *Asperula* och *Galinum*, i det att det samma hos den förra är saftigt, hos de senare torrt.

Dessutom finnes vid fruktens bas en grupp stenceller, uppkommen dels af inre epidermis i förening med det innanför densamma liggande, tunnväggiga cellagret, dels af detta ensamt.

De öfriga undersökta, nötlika frukterna, nämligen Valeriana-, Valerianella- och Linnæa-frukten, öfverensstämma temligen väl med hvarandra. Alla 3 hafva i väggen samma slags skikt, nämligen ett inre, bestående af ett enda lager af korta celler med tjocka och vågiga väggar, utanför detta ett kristallskikt och derefter ett parenkymatiskt, tunnväggigt skikt. Men hos Linnæa är blott det inre skiktet tjockväggigt och förvedadt, hos de båda Valerianeerna både det inre och kristallskiktet. Dessutom innehålla detta senares celler hos Linnæa stjernformiga kristallsamlingar, hos Valeriana och Valerianella enkla kristaller, som ligga helt omslutna af den tjocka väggen.

Alla 3 hafva jemte 1 fruktbart rum äfven 2 ofrukbara. Hos Valeriana äro väggarna kring dessa sistnämnda rum helt svaga, hos Linnæa finnes hos dem en antydning till förvedning, hos Valerianella äro väggarne på de ofrukbara rummens utåtvända sidor kraftigare utvecklade än det fruktbara rummets väggar.

De båda Lonicera-arterna öfverensstämma äfven med hvarandra. Ingendera har några förvedade celler, och fruktens hufvudmassa utgöres af tunnväggiga parenkymatiska, safrika celler.

De 3 Caprifoliaceerna med stenfrukter, Sambucus, Symphoricarpus och Viburnum samt den med dessa jemförda Cornus, öfverensstämma deremot knappast i något annat hänseende än i det, att de hafva den vanliga stenfruktskarakteren, bestå innerst af en hårdare af stenceller bildad del, och ytterst af en annan mjuk del, bildad af tunnväggiga parenkymatiska, safrika celler.

Den hårda delen visar deremot en olika karakter hos hvar och en. Den består hos Cornus af 1 skikt, hos Viburnum af 2, hos Sambucus och Symphoricarpus af 3.

Hos de 3 sistnämnda består det inre skiktet af långsträckta, *horisontala* celler. Det andra skiktet har hos Sambucus långa,



*vertikala* celler<sup>1)</sup>, hos *Viburnum* korta, hos *Symphoricarpus* ännu kortare och kristallförande. Det tredje skiktet består hos *Sambucus* af prismatiska celler, som ligga radiärt, och hos *Symphoricarpus* af långa, vertikalt stående. Hos *Cornus* utgöres hela skiktet af korta, kristallförande celler.

Yttre öfverhudens celler äro ofta kantiga och isodiametriska. Sådana äro de hos *Galium*, *Asperula*, *Rubia*, *Lonicera*, *Viburnum* och *Symphoricarpus*. Hos *Valerianeerna* och *Linnæa* äro de svagt vågiga och hafva klyföppningar.

Kutikulan bildar på öfverhudscellernas yttersida fina strimmor hos *Sambucus*, *Cornus*, *Galium boreale*, *verum* och *Mollugo*. Hos *Galium aparine* bildar den små papiller. — Här förekomma hos *Galium aparine* och *boreale*, *Asperula*, *Valeriana*, *Linnæa* och *Cornus*.

Kristaller förekomma ofta hos dessa växter i parenkymceller. Hos *Stellaterna* finnas rafider, inneslutna i långsträckta celler. Hos *Viburnum*, *Lonicera* och *Cornus* finnas celler med stjernformiga kristallsamlingar bland fruktköttet. Inneslutna i celler, som bilda hela skikt, förekomma enkla kristaller hos *Cornus*, *Symphoricarpus*, *Valeriana* och *Valerianella*, samt stjernformiga kristallsamlingar hos *Linnæa*.

---

<sup>1)</sup> Alldeles som hos många *Rosaceer* (se min föregående afhandling).

### Förklaring öfver figurerna.

Fig. 1. *Erodium cicutarium*. Tvärsnitt af fruktväggen. *A, B* = de båda inre skikten, *kr* = kristallskiktet, *par.* = det parenkymatiska skiktet, *k* = körtelhår.

Fig. 2. *Erodium gruinum*. Tvärsnitt af frukten. *Up* = uppbristningslinien. *T* = ett tomt rum, förut fylldt af den ledande cellväfnaden.

Fig. 3. *Erodium gruinum*. Tvärsnitt genom uppbristningsstället på en äldre fruktvägg. Bokstäfverna som i fig. 1.

Fig. 4. *Erodium gruinum*. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg. Kristallerna äro upplösta.

Fig. 5. *Erodium gruinum*. Tvärsnitt genom en yngre fruktvägg. I *B* hafva delningar inträdt, som dock ej på alla ställen i väggen äro lika tydliga som här.

Fig. 6. *Erodium gruinum*. Tvärsnitt genom stiftet. *R* = fruktrummetts fortsättning i stiftet. *H* = hårbildningar, som utveckla sig till de långa håren på insidan af fruktens bandformiga förlängning. *L* = den ledande cellväfnaden.

Fig. 7. *Geranium pusillum*. Tvärsnitt af fruktväggen, taget vid ryggkanten och visande *A*-cellernas former vid detta ställe.

Fig. 8. *Geranium sanguineum*. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg. Det parenkymatiska skiktet är på detta ställe mycket sammantryckt.

Fig. 9. *Geranium columbinum*. Tvärsnitt af frukten. *Upp* = uppbristningsstället. De inre delarne af de utåt vända karpell-delarne hafva tunnväggiga celler, ej ordnade i skikt. De yttre delarne hafva såväl tjockväggiga som tunnväggiga celler ordnade i skikt. *i* = de utåtvända karpell-delarnas inre af tjockväggiga celler bestående skikt. *l* = den ledande cellväfnaden.

Fig. 10. *Lychnis Viscaria*. Längdsnitt af kapselspetsens yttre öfverhud och det under denna liggande lagret för att visa de i cellrummet ingående listformiga förtjockningarne. Cellrummet är skuggadt.

Fig. 11. *Lychnis Viscaria*. Tangentialt snitt af kapselspetsens yttre öfverhud.

Fig. 12. *Silene nutans*. Tangentialt snitt af kapselspetsens yttre öfverhud.

Fig. 13. *Cerastium arvense*. Tangentialt snitt af yttre öfverhuden, taget från valvlens spets.

Fig. 14. *Cerastium arvense*. Tangentialt snitt af yttre öfverhuden, taget längre ned på valvlen.

Fig. 15. *Cerastium arvense*. Tvärsnitt af kapselväggen. *y*, yttre epidermis, *i*, inre epidermis.

Fig. 16. *Scleranthus annuus*. Tvärsnitt af fruktväggen.

Fig. 17. *Galium aparine*. Tangentialt snitt af inre epidermis.

Fig. 18. *Galium aparine*. En rafidcell.

Fig. 19. *Sambucus racemosus*. Tvärsnitt af en ung fruktvägg, hvares celler ännu icke äro helt utvecklade. *A*, *B* och *C* = de 3 skikt, som bilda stenen.

Fig. 20. *Viburnum opulus*. Tangentialt snitt af de 2 inre skikten i fruktväggen. De långa cellerna tillhöra det innersta skiktet.

Fig. 21. *Linnæa borealis*. Tvärsnitt af fruktväggen. Mellan kristallskiktet och det parenkymatiska skiktet synas några sammantryckta celler.

Fig. 22. *Linnæa borealis*. Tvärsnitt af fruktväggen och de dermed sammanvuxna förbladen med sina båda slag af hår. *Fr* = det fertila fruktrummet. *St* = de båda sterila fruktrummen. De förvedade delarne äro på figuren mörkt skuggade.

Fig. 23. *Valeriana officinalis*. Tangentialt snitt af inre epidermis. Själfva cellrummet är skuggadt.

Fig. 24. *Valeriana officinalis*. Tangentialt snitt af kristallskiktet. Kristallerna äro upplösta, men deras hölje kvarstår (= *h*).

Fig. 25. *Cornus alba*. Tvärsnitt genom frukten. *st* = stenen, *i p.* = det innersta parenkymskiktet, som innehåller kärlsträngarne; utanför det synas spridda celler, innehållande kristaller.

---

### Literaturförteckning.

RUDOLF MARLOTH. Über mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von aussen. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeografie, herausgegeben von A. ENGLER.)

CARL STEINBRINCK. Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte.

HOFMEISTER. Über den Bau des Pistilli der Geraniaceen. (Flora 1864 n:r 26.)

HANSTEIN. Über die Einbohrung der Geraniaceen-Früchte in den Boden (Bot. Zeitung 1869).

KRAUS. Über den Bau trockner Pericarprien. (Pringsheim. Jahrbücher V 1867).

LECLERC DU SABLON. Recherches sur la déhiscence des fruits à péricarpe sec. (Annales des sciences naturelles, sixième série, tome XVIII. Paris 1884).

HARZ. Landwirthschaftliche Samenkunde. Berlin 1885.

LAMPE. Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung saftiger Früchte. Halle 1884.

---

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 76.)

*Från Academia Scientiarum i Krakau.*

Skrifter, 9 band.

*Från K. Botanische Gesellschaft i Regensburg.*

Flora, Jahrg. 67.

*Från K. Universitetet i Strassburg.*

Akademiskt tryck, 1884: 35 st.

*Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.*

Abhandlungen, Bd. 11: 1.

Jahrbuch, Bd. 34: H. 4.

Verhandlungen, 1882: 1—6; 1884: 13—18.

*Från K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft i Wien.*

Verhandlungen, Bd. 34.

Register zu Bd. 21—30.

*Från K. K. Geographische Gesellschaft i Wien.*

Mittheilungen, Bd. 27.

*Från Museum of the University of Missouri i Columbia, Mo.*

Bulletin, Vol. 1: N:o 1. 1884. 8:o.

*Från California Academy of Sciences i San Francisco.*

Bulletin, N:o 2—3.

*Från Observatoire Astronomique & Météorologique i Rio Janeiro.*

Bulletin astronomique & météorologique, 1881: 3; 1882: 1—12;  
1883: 1—11.

*Från Observatorio Astronómico Nacional i Tacubaya.*

Anuario, 4.

*Från Hr Friherre A. E. Nordenskiöld.*

ERSLEW, E. Nogle Oplysninger om Brødrene ZENI's Reiser. Kjøbenhavn 1885. 4:o.

(Forts. å sid. 154.)

## Om SOWERBY's hval.

Af A. H. MALM.

Taf. IX.

[Meddeladt den 18 Maj 1885.]

Af SOWERBY's hval — *Mesoplodon bidens* (SOWERBY) — eger Göteborgs museum tvenne fullständiga han-skelett. Det ena (i denna uppsats betecknad med N:o 1) har tillhört ett individ, som i dött tillstånd anträffades af bohuslänske fiskare den 15 Juni 1869 i öppna sjön 18 à 20 mil NNV från Udsire (Norge), och för hvilket min afidne fader, Professor A. W. MALM, lemnat preliminära meddelanden i sin år 1871 i Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens handlingar publicerade afhandling »Hvaldjur i Sveriges museer år 1869». Det andra (N:o 2 i denna uppsats) har tillhört ett individ, som likaledes i dött tillstånd och af bohuslänske fiskare anträffades den 30 Oktober 1881 i en liten vik vid Vanholmen strax söder om Marstrand, och som, efter det att fiskarena hos min fader anmält fyndet, af mig enligt uppdrag tillvaratogs den 10 November samma år. Om detta fynd har jag lemnat några meddelanden i Göteborgs naturhistoriska musei årsskrift för år 1881 (tryckt i Januari 1882)<sup>1)</sup>.

Då min fader offentliggjorde sin ofvannämnda afhandling, tillkännagaf han sin afsigt att framdeles återkomma till detta för Ziphidernas utredning viktiga ämne. Andra göromål hindrade

<sup>1)</sup> Båda skeletten äro med erkännansvärd noggrannhet preparerade af Konservator A. J. MALMGREN.

utförandet af denna plan. Äfven min förhoppning att genom en fullständigare beskrifning af dessa tvenne dyrbara skelett kunna lemna ett bidrag till en af hval-litteraturens för närvarande intressantare grenar har mött svårigheter och därför ej förr än nu kunnat förverkligas.

Under tiden har litteraturen på detta område riktats med bland annat följande afhandlingar:

W. H. FLOWER: On the recent Ziphioid Whales etc.; read November 1871; Transactions of the Zoological Society of London, Vol. VIII, part III.

W. TURNER: On the occurrence of *Ziphius cavirostris* in the Shetland Seas and a comparison of its skull with that of SOWERBY'S Whale; Transactions of the Royal Society of Edinburgh; Vol. XXVI, Edinburgh 1872.

W. H. FLOWER: A further contribution to the knowledge of the existing Ziphioid Whales; read November 1877; Transactions of the Society of London, Vol. X, part IX.

J. REINHARDT: *Mesoplodon bidens*, en Tilvæxt til den danske Havfauna; meddelt April 1880; Oversigt af d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandlinger, Kjöbenhavn 1880.

W. TURNER: A Specimen of SOWERBY'S Whale (*Mesoplodon bidens*) captured in Shetland; read January 1882 to the Royal Society of Edinburgh; Journal of Anatomy and Physiology; Edinburgh 1882.

Enligt denna litteratur hafva fynd, som otvifvelaktigt tillhöra ifrågavarande art, gjorts 13 gånger. Följande tabell upp-tager dem.

År.	Fyndort.	Kön.	Författare.	Museum.	Tillvarataget.
1 1800	Elgin, Skotland, Nordsjön V.	♂	J. SOVERBY 1804.	Oxford, Univ.	Defekt kranium.
2 1825	Havre, Kanalen.	♀	DE BLAINVILLE 1825.	Paris.	Kranium.
3 1825	Sallenelles, Calvados, Kanalen.	♂	DESLONGCHAMPS 1866.	Caen.	Kranium och ryggrad.
4 1835	Ostende, Nordsjön S.	♀	DUMORTIER 1839.	Bruxelles	Fullständigt skelett.
5 1864	Brandon Bay, Irland SV., Atlant. Ö.	♂	W. ANDREWS 1869.	Dublin, Irish academy.	Defekt kranium.
6 18..	Norges kust.	...	VAN BENEDEEN 1866.	Christiania.	Underkäke.
7 1867	Nantucket Island, Atlant. V.	...	AGASSIZ 1867.	Harvard, Compar. Zool.	Kranium.
8 1869	Udsire, Norge, Nordsjön Ö.	♂	A. W. MALM 1871.	Göteborg.	Fullständigt skelett m. m.
9 1870	Brandon Bay.	♂	W. ANDREWS 1870.	Dublin.	Kranium.
10 18..	Skotland ?	♀	W. TURNER 1872.	Edinburgh, Science and art.	Kranium.
11 1880	Hevringholm, Jutland Ö.	♀	REINHARDT 1880.	Berlin ?	Fullständigt skelett?
12 1881	Vanholmen, Marstrand, Kattegat Ö.	♂	A. H. MALM 1882.	Göteborg.	Fullständigt skelett m. m.
13 1881	Shetland, Atlant. Ö.	♂	W. TURNER 1882.	Edinburgh, Univ.	Ofullständigt skelett.

De båda skeletten i Göteborgs museum äro, såsom af tabellen synes, de enda fullständigt tillvaratagna han-skelett, som hittills erkänts tillhöra *Mesoplodon bidens*. De öfverensstämma i allt väsendtligt. Vid följande beskrifning har jag lagt N:o 1 till grund och anmärkt de fall, i hvilka N:o 2 afviker. Måtten äro i allmänhet angifna för begge exemplaren, hvarvid det första måttet tillhör N:o 1, det andra N:o 2, det senare utmärkt med kursiv stil.

## OSSA CAPITIS.

### OS OCCIPITIS.

*Pars squamosa* når till kraniets topp och är upptill starkt framåtböjd. Den är femsidig, i fall basen lägges horisontelt genom öfre randen af *foramen magnum*. Dess båda öfversta sidor äro starkt konvexa, den högra mest. Den venstras längd är 155 (140) mm., den högras 180 (155) mm. De bilda i det hela taget rät vinkel, ehuru dennas spets är något förlängd framåt med dragning åt venster. De förenas med *ossa frontalia*, men endast nedre hälfterna af suturerna äro tandade. De derpå följande sidorna bilda med de förra trubbiga vinklar ( $125^\circ$ ) ( $95^\circ$ ), äro endast något mera än en tredjedel så långa (65 (55) mm.) och äro förenade med *ossa parietalia*. Femsidingens bas (205 (180) mm.) är något större än dess höjd (180 (160) mm.) *Crista occipitalis externa* (130 (130) mm.) är rätlinig, trubbig, på midten till och med otydlig och går rakt uppåt från *foramen magnum*, tills den kulminerar i *protuberantia occipitalis externa* (8 (4) mm. hög) och sedan hastigt utplånar sig. Sidodelarne af *pars squamosa* äro konvexa med öfre hälfterna ojemna. *Crista occipitalis interna* är hög och ganska skarp utom i närheten af *foramen magnum*, der den bär en platt tvärknöl, *protuberantia occip. int.* (25 (25) mm. bred).

*Partes condyloideæ* äro symmetriska, utvändigt svagt konkava på sidorna om *processus condyloidei*, svagt konvexa närmare sidokanterna. Bredden mellan sidokanterna, tagen strax



under *proc. condyl.*, är lika med runda afståndet mellan underkanten af *foramen magnum* och öfversta spetsen af *pars squamosa oss. occip.* (255 (230) mm.).

Hvardera af *partes condyl.* förenas vid ytterkanten med *pars mastoid. oss. temp.* och är nedtill löst fogad till en rundad benknöl<sup>1)</sup>. *Sutura occipito-mastoidea* bildar en trubbig vinkel (105°) (105°), hvars sidor äro temligen raka, den nedåt rigtade dubbelt så lång (80 (60) mm.) som den snedt uppåt och inåt rigtade.

Fogningen mellan *pars condyl. (proc. jugul.)* och den nyss nämnda rundade benknölen är baktill rundad snedt inåt och 35 (40) mm. lång.

Ledytorna af *processus condyloidei* äro symmetriska, njurformade, temligen jembreda (35 (35) mm.) utom nedtill, der de hastigt smalna. Deras inbördes afstånd är upptill 50 (50) mm., nedtill 12 (10) mm.

*Foramen magnum* är vid nackbenets yttre yta svagt hjertformigt men vid den inre nedtryckt, emedan de tjocka väggarna närma sig hvarandra inåt ofvan och nedtill men vidga sig på sidorna. Utvändigt är största bredden lika med största höjden (50 (50) mm.), men invändigt är bredden 56 mm. (54) och höjden 38 (37) mm. Nedra gränsen för *partes condyl.* är hvalflik och markeras på hvardera sidan af en snedt uppåt och inåt rigtad klyfta (30 (20) mm. djup, 8 (6) mm. bred) mellan *pars condyl.* och *pars basilaris oss. occip.*

*Pars basilaris* är groft byggd och hvalflik. Hvalfvets bredd mellan de neddragna sidornas kanter är baktill 165 (145) mm. och framtill 95 (75) mm. *Pars basilaris* sammansmälter utan synlig sutur med *os sphenoid. (pars. basil.)*, hvilket sedan skyles af *vomer*, hvars sutur är groft tandad och tvär med ändarna böjda rätvinkligt framåt samt i det hela upptager hvalfvets hela bredd. Utvändigt på sidorna förenas *pars basil. oss.*

<sup>1)</sup> Se om denna under *ossa temporum*.

*occip.* med *os pterygoideum* (öfre bakre vingen) och med *pars petrosa oss. temp.*<sup>1)</sup>.

### OS SPHENOIDEUM.

Basen sammansmälter baktill fullständigt med *pars basil. oss. occip.* och täckes sedan af den utbredda bakersta delen af *vomer*.

*Alæ* framträda å hvardera undre sidan af kranium endast med dels en liten spongiös kil i främsta delen af *fossa temp.* mellan *os front.*, *os pariet.*, *pars squam. oss. temp.* och *os pteryg.*; dels en oregelbundet formad yta mellan *os pteryg.* och *os temp.*; dels tunna blad vid kanterna af *foramen opt.* och *fissuræ orbitales*.

*Foramen opticum* är nästan rundt och 12 (12) mm. i diameter. Dess mynning är belägen 70 (60) mm. innanför *margo supraorb. oss. front.*, mellan *os frontale*, *os pteryg.* och *os lacrym.* 25 (25) mm. framom detsamma mynna *fissuræ orbitales* i botten af en gemensam 45 (45) mm. lång grop mellan *os lacrym.* och *os pteryg.*

### OSSA PTERYGOIDEA.

*Ossa pterygoidea* äro ganska tunna, mycket utbredda och fullt symmetriska. De beröra hvarandra undertill utefter 102 (95) mm. Innerst i gomvinkeln (20°) (20°) mellan dem framträder en liten smal del af *vomer*. Afstånden från denna vinkels spets till ettdera vingbenets framspets samt till bakkanten vid midtelfogen äro lika stora (102 mm.). Framspetsen är något utdragen och når hos N:o 1 något (10 mm.) förbi de omgifvande ytorna af *os palat.* (Hos N:o 2 är det sistnämnda icke fallet, utan der sammanhänga de omgifvande ytorna af *os palat. framtill.*) Raka afståndet mellan ettdera vingbenets framspets och dess *hamulus* är 215 (200) mm. Bredden mellan *hamuli* är 100 (70) mm. och mellan framspetsarne 56 (56) mm. Ha-

<sup>1)</sup> Se om denna förening under *ossa temporum*.

*muli* äro belägna midt för *proc. postorbit. oss. front.* och på 140 (140) mm:s afstånd derifrån.

Vingbenens bakre kant undertill är en cirkelbåge (90°).

Hvartdera vingbenets främre halfva gränisar upptill till *os palat.*, den bakre utbreder sig uppåt och bakåt öfver *os sphen.*

I bakre näsöppningen begränsas *ossa pteryg.* baktill af vomers utbredning, upptill och framtill (snedt uppifrån nedåt) af gombenens *superf. nasal.* samt längst framtill af *vomer*, som med 10 mm. kilar ned sig mellan dem. Bakre näsöppningens bredd mellan vinklarna mellan vingbenens bakre och nedre vingar är 88 (70) mm., öppningens längddiameter midt för samma ställe 64 (58) mm.

### OSSA PARIETALIA.

*Ossa parietalia* äro tunna isynnerhet på midten, der substansen är kompakt och genomlysande. De äro icke förenade inbördes utan upptaga hela den vertikala väggen af *fossa temporalis* samt böja sig framtill, både upptill och nedtill, så, att de deltaga i bildandet af tinninggroparnas både tak och botten. Hjässbenet har ungefär form af en rektangel, 90 (80) mm. lång, 50 (50) mm. hög; dock är den främre kanten starkt urringad. Det förenas upptill med *os frontale*, som bildar resten af tinninggropens tak; baktill med *pars squam. oss. occip.*; nedtill dels med *pars mast. oss. temp.*, som bildar större delen af tinninggropens botten, dels vid sin främre basvinkel med *pars squam. oss. temp.*, som bildar framkanten af samma botten; framtill dels med *os front.*, dels vid sin främre basvinkel med den lilla del af *ala magna oss. sphen.*, som der går i dagen.

### OSSA FRONTALIA.

Då kraniet betraktas ofvanifrån, synes af *ossa frontalia* endast en smal och lång kant, som skjuter fram utanför utvidgningen af *ossa maxillaria superiora*. Af denna kant äro längst framtill 15 (15) mm. inkilade mellan det rätvinkligna (något trubade) hörnet af *os max. sup. (proc. zygom.)* och basen af *os zygo-*

*maticum*. Det öfriga af samma kants præorbitala del (30 (30) mm.) hvilar på *os lacrymale*. *Pars præorbitalis oss. front.* är således i det hela 45 (45) mm. lång samt 6 (6) mm. tjock längst framtill och 20 (20) mm. tjock baktill. Der bakom smalnar den ofvanifrån synliga pannbenskanten så, att den midt öfver *orbita* är 10 (5) mm. bred. Derefter tilltager bredden jemnt och hastigt, så att *processus postorbitalis* är 45 (42) mm. lång, rundt mått från kanten af *os max. superius* till processens rätt nedåtvända spets. Bakom processen smalnar pannbenskanten fort, så att dess bredd ofvan *fossa temp.* är 4—8 (5) mm. Mellan *os max. superius* och *pars squam. oss. occip.* framträder den såsom en något upphöjd rand, som är 12 (15) mm. bred, tills den upptill smalnar intill 6 (5) mm. och slutligen utvidgar sig. Utvidgningarna (*partes nasales ossium front.*) äro 45 (42) mm. långa, den högra 18 (19) mm. bred, den venstra 22 (19) mm. bred. De äro nästan romboidiska och begränsas framtill af *ossa nasalia*, på yttersidorna af *ossa max. superiora* och baktill af *os occip.* Romboidernas främre, yttre, trubbiga vinklar beröras helt litet af *os intermax.* mellan *os max. superius* och *os nasale*.

Pannbenet bildar taket till *orbita* och derjemte större delen af taket till *fossa temp.* Den del af pannbenet, som utgör orbitans tak, är hvälfad, mest i sin bakre hälft, och har, underifrån sedd, form af en likbent triangel, hvars spets ( $50^\circ$ ) ( $45^\circ$ ) är framåtriktad. Denna triangelns insida (105 (105) mm. lång) gränsar till *os lacrymale*, och vid inre basvinkeln till *os sphenoidium*, hvarur derstädes *foramen opticum* framträder. Triangelns bas eller afståndet mellan *proc. postorbitalis* och *foramen opticum* är 80 (80) mm. Den pannbensyta, som deltager i bildningen af taket till *fossa temp.*, är en nästan plan likbent triangel, hvars spets ( $28^\circ$ ) är bakåtriktad. Denna triangelns inre sida gränsar till *os parietale* (suturen 75 mm. lång). (*Hos N:o 2 är denna triangel mindre regelbunden, emedan os parietale der tager större andel i bildningen af taket till fossa temp.*). Vid inre basvinkeln och bakom *foramen opt.* utvidgar sig pannbenet med en

ungefär femsidig, framifrån sedt, konkav yta, hvars tvärmått är omkring 25 (25) mm., och som gränisar framtill och nedtill till *os sphenoides* samt baktill till *os parietale*. Denna pannbens-yta utgör inre väggen till tinninggropens främsta del.

Pannbenets substans är i orbitans tak temligen kompakt och glatt, i öfrigt spongiös.

### OSSA TEMPORUM.

*Pars squamosa* har form af ett musselskal, som med *umbo* är fastväxt vid *pars mastoidea* och har *cavitas* framåtriktad och fri. Ehuru förbindningen mellan *pars squam.* och *pars mast.* är mycket fast, är dock gränsen tydlig, och nedtill finnes till och med en smal klyfta mellan dessa delar.

*Pars squam.* är ock i främre delen af botten till *fossa temporalis* förbunden med främre basvinkeln af *os pariet.* och med det lilla stycke af *ala magna oss. sphen.*, som der går i dagen framför nämnda vinkel. På den groft byggda och fria ytterkanten af *pars. squam.* märkas upptill *processus zygomaticus*, som ej nås af okbenet, men som kommer pannbenets *proc. post-orbit.* på 3 (3) mm. nära, samt derunder *cavitas articularis* (40 (38) mm. hög, 20 (20) mm. bred) och nederst *processus articularis*. Vinkelräta afståndet mellan den sistnämnda processens spets och *sutura squam.-mast.* är 40 (35) mm.

Substansen är mycket kompakt i musslans stora hålighet.

*Pars mastoidea* är gröfre upptill, smalare nedåt och något spongiös. Den förbindes upptill och framtill med *pars squam.*, baktill med *pars condyl. oss. occip.* samt i botten af *fossa temp.* med *os pariet.* Den begränisar *fossa temp.* utåt genom att höja sig med en temligen hög och skarp *crista* (55 (55) mm. lång). Denna del, som här på grund af sina gränser kallats *pars mast.*, har af FLOWER och TURNER inräknats i *pars squam.* Om den under densamma befintliga benknöl, som man plägar benämna *pars mastoidea* eller *processus mastoideus*, skall här talas i sammanhang med *pars petrosa*.

*Pars petrosa.* Under det parti, som här kallats *pars mast.*, finnes en rundad knöl, hvilken af TURNER och FLOWER omnämnes såsom *pars mast.*, ehuru FLOWER ett par gånger reserverar sig mot en sådan tolkning<sup>1)</sup>. Denna knöl har onekligen utseende af en *proc. mast.*, men flere skäl tyckas tala för att vid beskrifningen inräkna den i *pars petrosa*, äfven om endast ett närmare studium af dess utveckling i förening med dissektion af omgifvande mjuka delar kan afgöra, huruvida den verkligen hör dit eller ej.

Ifrågavarande knöl är till större delen spongiös och liknar ungefär fjerdedelen af ett mindre äpple (längd 40 (42) mm., horisontelt mått) med de två släta ytorna vända uppåt (bredd 25 (25) mm.) och inåt (bredd 30 (30) mm.). Den är så löst fogad upptill till *pars mast.* och inåt till *pars condyl. oss. occip.*, att den på kraniets båda sidor lossnat. (Det är vid denna knöl, *os stylohyoideum* är upphängdt. Framtill öfvergår dess substans till kompakt, och den är der genom en visserligen smal men stark och kort öfvergång sammanväxt med *bulla tympani*. — Bullans längd, räknadt från midten af framlobens kant till slutet af ryggfåran mellan de bakre loberna, är 45 mm., dess största bredd är 32 mm. och bredden öfver bakre loberna 30 mm. De bakre loberna nå lika långt bakåt, men den öfre (yttre) är 3 mm. bredare än den nedre.

*Os perioticum* är löst; dess största längd är 44 mm., största bredd 25 mm. När det betraktas från insidan, äro främre och bakre loberna lika stora, och mellanlobens vertikala midtlinie går midt emellan ändlobernas ändpunkter. *Fenestra ovalis* är nästan rund (3 mm.), *stapes* kägelformig (3 mm. hög). *Fenestra rotunda* är oval (4 × 2,5 mm.). Mynningen af *aquæduct. fallop.* är något mindre än *fenestra ovalis*. Af ryggsidans tre öppningar är den stora, gemensamma ingången till *meatus aud. int.* och *aquæduct. fallop.* äggrund (9 × 6 mm.). Benet väger 19,75

<sup>1)</sup> W. H. FLOWER: On the recent Ziphioid Whales; Trans. Zool. Soc. London, vol. VIII, part III, 1871; pag. 218, 234.

gm. De tinningsbenutskott, som stödjade *ossa periotica*, hafva hos begge skeletten gått förlorade.

### OS ETHMOIDEUM.

*Os ethmoideum* är stort och dess substans kompakt. Det är fullkomligt symmetriskt, så att öfverkanten af *septum narium* är rak, när den betraktas uppifrån eller framifrån. Det gränsar upptill och med sidokanternas öfre delar till *ossa nasalia*, hvarvid suturerna äro åt ömse sidor jemna och båg böjda. Längre ned gränsa dess derstädes perforerade och konkava ytor med sina raka sidokanter till *ossa max. sup.* De nedre sidohörnen beröra helt lätt de ytor af *ossa palatina*, som framträda i näskaviteten. Med *vomer* är *os ethmoid.* sammanväxt i *septum* och i näskavitets bakre väggar. Dock är gränsen, som är horisontel, ganska tydlig. Framom näskaviteten går *os ethmoid.* i dagen med en ås, (90 (92) mm. lång), som är ganska skarp mellan *ossa intermax.* men utbredd (15 (15) mm. bred) och ofvan platt mellan vomers rostrala sidodelar.

Öfre randen af *septum* är skarp och mycket konkav. Upp till har den (under *ossa nasalia*) en nedåtvänd triangulär spets (15 (14) mm., vertikalt mått). Afståndet mellan denna spets och den motsvarande uppåtvända (mellan *ossa intermax.* vid främre randen af *apertura pyriformis*) är 28 (33) mm.

Näskavitets båda sidoafdelningar äro lika stora och symmetriska.

Huruvida en liten tunn benskifva i inre delen af *orbita*, vid basen af *os lacrym.*, äfven bör räknas till *os ethmoideum* (*lamina papyracea*), kan jag icke med säkerhet afgöra.

### OSSA MAXILLARIA SUPERIORA.

*Ossa maxillaria superiora* äro öfverallt spongiösa undantagandes vid de kanter deraf, som på rostrums öfre sidor ligga intill *ossa intermaxillaria*. Ehuru gränsen mellan hvardera *os max. superius* och dertill hörande *os intermax.* är tydlig längre bakåt, antydes den på *rostrum* endast af en grund, fram till

svagt nedåtböjd fåra, och sammansmältningen är der så fullständig, att det icke är lätt att afgöra, huru långt framåt *proc. alveol. oss. max. sup.* sträcker sig, men den tyckes sluta 125 (135) mm. bakom *apex*. Undertill åtskiljas dessa spetsiga processer af *ossa intermax.* intill 255 (245) mm. från *apex* och sedan af *vomer* intill 343 (360) mm. från *apex*. Der bakom ligga *ossa max. superiora* intill hvarandra, tills bakersta spetsarna af deras *proc. palat.*, 470 (475) mm. från *apex*, åtskiljas af framspetsen af den lilla del af *vomer*, som för öfrigt framträder mellan *ossa palatina* och *ossa pterygoidea*. Den undre, snedt bakåt och utåt uppstigande, konkava sidoytan af *os max. superius* är 108 (105) mm. lång, räknadt hos N:o 1 från en punkt midtför främsta spetsen af *os pteryg.* (men hos N:o 2 från en punkt midt för framspetsen af *os palat.*, beroende på det hos dessa individer något olika framträdandet af *ossa palatina*) och till basen af *os zygom.*, samt framtill 25 (20) mm. bred, bakåt något smalare (18 (10) mm.), tills den, 25 (20) mm. framför basen af *os zygom.*, vidgar sig något litet. Den gränsar inåt till *os palat.* Kanten utåt är mycket skarp och svagt bågböjd. Om den öfre ytan af *os max. superius*, från framspetsen till *foram. max.*, delas transverselt i tre lika långa partier, så är, framifrån sedt, det främsta konvext, nästan vertikalt och deltagar i bildningen af den 3—5 (2—4) mm. breda *alveolus*; det mellersta partiet är konkavt och horisontelt; det bakersta likaledes konkavt men svagt uppstigande bakåt med tilltagande bredd.

*Foramina* äro flere (6) (6), det största, innerst och nära *os intermax.*, är 10 (9) mm. i diameter, de andra äro mindre. Dertill kommer, 100 (95) mm. bakom det största och 50 (50) mm. från sidokanten af *os max. superius*, ännu ett *foramen*, 6 (3) mm. i diameter, hvilket mynnar snedt bakåt och utåt.

Utbredningen af *os max. superius* öfver *os frontale* är örformig, nedtill horisontel och plan (endast vid sidokanterna något konvex), på sin uppstigande del svagt konkavo-konvexo-konkav. Främre delen af det örformiga partiets *helix* böjer sig utåt bakom *os intermax.* och når lika långt utåt som detta.



*Os max. superius* berör med sin vida utbredning vid sidokanten först framkanten af *os zygom.*, men sträcker sig derstädes icke framom denna; och täcker sedan *os front.* så fullständigt, att detta ofvantill går i dagen endast med sina *marginæ præ-* och *supra-orbital.* samt med en max.-occipital rand (12—6 (15—5) mm. bred) och slutligen å kraniets topp med sin jemförelsevis lilla utvidgning. Den del af *os max. superius*, som här kallats *helix*, berör upptill helt lätt bakre vinkeln af *os nas.* mellan pannbensutvidgningen och högsta delen af *os intermax.*

### OSSA INTERMAXILLARIA.

*Ossa intermaxillaria* bilda ensamma främre delen af *rostrum* på en längd af omkring 125 (135) mm. från *apex* räknadt. Der bakom framträda de undertill mellan *ossa max. superiora* med två smala, 125 (100) mm. långa spetsar, som ligga intill hvarandra utefter 37 (60) mm. och sedan åtskiljas af *vomer*. Ofvantill äro de vid *apex* temligen tunna men tilltaga bakåt i tjocklek, på samma gång som deras öfre fria kanter allt mera hvälfva sig mot hvarandra. Afståndet mellan dessa kanter är vid *apex* 12 (6) mm., på midten af *rostrum*, der de äro hvarandra närmast, 3 (5) mm., vid framspetsen af *os ethmoideum* 21 (22) mm., vid främre randen af *apertura pyriformis* 3 (9) mm., midtför *apert. pyrif.* 50 (50) mm. samt slutligen bakom (ofvanför) densamma 9 (9) mm.

Betraktas *rostrum* från sidan och tänkes deladt vertikalt i tre delar, så är de två främre tredjedelarnes öfre rand svagt konvex, men den bakerstas svagt konkav. Famifrån sedda äro *ossa intermaxillaria* utvändigt konvexa allt ifrån *apex* ända till *foramina intermax.* (Hos N:o 1 är det venstra *foramen* endast antydt, ej öppet.) Från dessa och till främre randen af *apertura pyrif.* börja de uppstiga med breda och grunda konkaviteter, som nedtill tillspetsa sig mot *foramina*; sidokanterna äro dock konvexa. Der *ossa intermaxillaria* omgifva *apert. pyrif.*, höja de sig uppåt med konvexa ytor, och ofvan *apert. pyrif.* böja de sig framåt, på samma gång som de vidga sig både utåt (det

högra mest) och inåt, så att de bilda ett i midten öppet tak öfver *apert. pyrif.* Basaldelarnes uppåt vända ytor äro groft fårade och spongiösa. Substansen hos *ossa intermax.* är i öfrigt kompakt utom vid den främre och otydliga gränsen mot *ossa max. superiora.* Gränserna mot de sistnämnda äro eljest tydliga likasom de mot *ossa nasal.* De längst bakåt mot *vertex* utdragna (25 (25) mm.) spetsarna af *ossa intermax.* beröra helt lätt *ossa frontal.*

Rännan mellan *ossa intermax.* å *rostrum* är tom ända till 155 (170) mm. från *apex* räknadt. Sedan börjar *vomer* synas med bakåt småningom tilltagande bredd och höjd. Rännans bakre hälft fylles helt och hållet af vomers sidohalfvor samt af den främsta ofvan plattade delen af *os ethmoideum.*

Den andel, *ossa intermax.* hafva i *sulc. alveol.,* är nästan jembred (6 (5) mm.).

*Foramina intermax.* mynna rätt bakåt ungefär midt för in-skränningarna och äro ovala (6 (6) mm. långa, 3 (3) mm. breda).

### OSSA PALATINA.

Hvardera af *ossa palatina* framträder med tre smala, långdragna ytor. Två sådana ytor, 75 (102) mm. långa, 3 (14) mm. breda och tillhörande hvar sitt gomben, äro belägna uppe i gommen. De äro raka med bakre ändarne nära gommens midtlinie men divergera framåt så, att främre ändarne ligga 22 (22) mm. från samma midtlinie. Mellan dessa ytor inkila sig framifrån gomutskotten af *ossa max. superiora.* Baktill åtskiljas dessa gombensytor af den lilla, 40 (35) mm. långa och midtpå 5 (5) mm. breda del af *vomer,* hvars bakre spets omslutes af *ossa pteryg.* och främre af öfverkäkbenens gomutskott. Hos N:o 1 beröra dessa gombensytor ej hvarandra, hos N:o 2 ligga de intill hvarandra utefter 17 mm. mellan den nämnda delen af *vomer* och gomutskotten af *ossa max. superiora.* Hvardera gombenets andra yta är större, 125 (120) mm. lång, 22 (30) mm. bred på det bredaste stället (midt för basen af *os zygom.*) och något böjd och skef. Dess yttre och konvexa rand gränsar

till *os max. superius*, den inre och konkava till främre halfvan af sidoytan af *os pteryg.* Bakre ändan når till midtför *os lacrymale*. Främre ändan når hos N:o 1 till jembredd med framspetsen af *os pteryg.*: hos N:o 2 sammanhänger den med främre ändan af den först beskrifna gombensytan, så att båda tillsammans omsluta framspetsen af *os pteryg.* Hvardera gombenets tredje framträdande yta deltagar i bildningen af näskavitets konkava sidovägg. Den är romboidisk, 50 (50) mm. lång, 12 (11) mm. hög. Den begränsas upptill af *os max. superius*, nedtill af *os pteryg.*, framtill af *vomer* och baktill, oregelbundet, af *os ethmoideum* (kanske äfven en liten del af *os lacrym.* der framträder).

### OSSA ZYGOMATICA.

*Corpus* är en femsidig skifva, framtill 3 (5) mm. tjock, baktill allt tunnare. Femsidingen är temligen regelbunden och dess geometriska höjd 38 (32) mm. De begge inre vinklarna äro inkilade i *os max. superius*; af de yttre vinklarna ligger den främre under hörnet af *proc. zygomaticus max. sup.*, den bakre under främre delen af *proc. præorbitalis oss. front.* Den bakåt rigtade vinkeln når öfver halfva bredden af *os lacrym.* och utskickar *proc. temp. oss. zygom.*, som är 50 (50) mm. lång, mycket spenslig, och ej når mer än halfvägs till *proc. zygom. oss. temp.*

### OSSA LACRYMALIA.

*Os lacrymale* är platt och beläget under den præorbitala delen af *os front.* Det når med sin yttre ända (30 (24) mm. bred och 12 (10) mm. tjock) i det närmaste lika långt ut som *os front.* Framkanten är inkilad mellan den præorbitala delen af *os front.* och basaldelen af *os zygom.*, men når icke der *os max. superius*. Bakre kanten utjemnar sig med det af pannbenet bildade taket till *orbita*. Basen täckes af en liten och tunn, någorlunda kompakt bens kifva (*lamina papyracea?*).

## OSSA NASALIA.

*Ossa nasalia* äro temligen jemnstora och ofvanifrån sedda rombiska med spetsiga vinklar framåt vid *septum narium* samt bakåt mellan *os front.* och *os max. superius*. Deras öfre yta är ganska ojämn och lutar skarpt nedåt mot *septum*. Fogningen dem emellan (37 (37) mm. lång) och alla suturer äro tydliga. De förenas baktill med hvar sitt *os front.* (suturen 25 (25) mm. lång). På sidorna beröra de längst baktill *ossa max. superiora* men omgifvas eljest af *ossa intermax.*, som upptill hvälfva sig in öfver dem. Nedtill förenas de med *septum nar.*, som kilar in sig något litet mellan dem, samt beröra längst nedtill på bakre väggen af hvarje näshålhalfva öfre spetsen af en slät och kompakt yta, som antagligen tillhör *os max. superius*.

## VOMER.

*Vomer* är starkt byggd och 452 (435) mm. lång. Basaldelen, som utbreder sig hvalflikt under *basis oss. sphenoid.*, bildar taket till bakre näsöppningen och gränsar på sidorna till *ossa pterygoidea* med framåt konvergerande fogningar. Vomers andel i *septum narium* är på midten 12 (10) mm. bred och vidgar sig både framåt och bakåt. Undre kanten af *septum* är bågböjd. I främre väggen af *choanæ narium* inkilar sig *vomer* mellan *ossa palatina* och framträder sedan å *rostrum* ofvantill och framom *os ethmoidum* med två groft byggda och kompakta sidohalfvor, som uppfylla rännan mellan *ossa intermax.* ända till midten af *rostrum*. Der framom blir *vomer* klenare och slutar med en lång och skarp spets i rännans botten, 155 (170) mm. från *apex*. På undre sidan af *rostrum* framträder *vomer* dels mellan *ossa pterygoidea*, *ossa palatina* och *ossa max. superiora* med en framåt och bakåt tillspetsad kil, som är 40 (35) mm. lång och på midten 5 (5) mm. bred, dels med en 176 (170) mm. lång, likaledes både framåt och bakåt tillspetsad och på midten 5 (5) mm. bred kil, hvars främre hälft omgifves af *ossa intermax.* och bakre af *ossa max. superiora*.

## MAXILLA INFERIOR.

Underkäkens grenar äro, sedda underifrån, nästan raka, men öfverkanterna böja sig litet emot hvarandra på mellersta tredjedelen. Hvardera grenens öfverkant är, från sidan sedd, delad i tre ungefär lika långa konkaviteter, af hvilka den främsta är djupast och den bakersta grundast. Underkanten är, likaledes från sidan sedd, konvex, så långt *symphysis* räcker, der bakom konkav ett lika långt stycke och slutligen konvex igen. Längden från hakspetsen till ledytan af *processus condyloideus* är 639 (640) mm. *Angulus* skjuter 12 mm. längre bakåt än *proc. condyl.* Höjden midtför basen af *proc. condyl.* är 110 (97) mm., och bredden mellan ytterkanterna af båda *condyli* 285 (255) mm. Ledytan af hvardera *proc. condyl.* är 38 (33) mm. hög och 18 (20) mm. bred, der den är bredast, nemligen på midten. Uppåt tillspetsar den sig, nedtill är kanten rundad. *Sulcus alveolaris* sträcker sig från hakspetsen till grenens midt. Främre hälften deraf befinner sig på öfverkanten och är tom samt nästan jem-bred (6 (5) mm.), men hos N:o 1 höjer sig tandfårans yttre kant spongiöst 12 mm. framför stora tanden och i synnerhet bakom denna, så att fåran der ligger på grenens insida, men den är dock fortfarande rak. (Hos N:o 2 förekommer ingen sådan ansvällning framför tanden och endast en obetydlig der bakom.)

I en utvidgning af tandfåran, 190 (180) mm. från hakspetsen, sitta de stora tänderna, en på hvarje sida. De äro starkt utvecklade, obetydligt slitna, och deras rötter, som äro vända snedt framåt, gå djupt ned. Vid *limbus alveolaris* är afståndet mellan hvardera tandens fram- och bakkant 40 (52) mm. Tandens midtbredd vid samma ställe är 12 (12) mm., dess höjd ofvan *limbus* och utvändigt 55 (31) mm. Dessa tänder uppstiga nedtill snedt bakåt men böja sig upptill så, att bissektrisen till den vinkel, som bildas af tandens fram- och bakkanter, är lindrigt framåtlutad. Bakom och tätt intill hvardera af dessa tänder sitter hos N:o 1 en mindre tand. Dessa småtänder höja

sig endast 19 mm. öfver *limbus*. Den högra är framåtböjd och syl-lik, den venstra är plattad och fjällformig.

Underkäken når 8 (8) mm. framom nosspetsen.

Substansen är i bakre hälfterna af *rami* kompakt, tunn och genomlysande. Af smärre *foramina* förekomma i hvardera grenen ett tätt under hakspetsen (hos N:o 1 derjemte ett 44 mm. der bakom och undertill) samt tvenne högre upp på yttersidan hos N:o 1 något framom, hos N:o 2 under de stora tändernas plats.

*Foramen maxillare posterius* är en stor och vid öppning, 205 (190) mm. lång, räknadt från *condylus* till öppningens främsta *sinus*, och utefter sin bakre halfva upptagande underkäk-grenens hela höjd.

#### OSSA HYOIDEA.

*Corpus (os basihyoid.)* och *cornua fixa (ossa thyrohyoid.)* äro så fullkomligt sammanväxta, att suturer endast ofvantill kunna skönjas. Längden af *corpus* längs midten är 35 (43) mm.; tjockleken på midten är 14 (14) mm.; djupet af bugten mellan främre utskotten är 10 (2) mm.; afståndet mellan främre utskottens yttre hörn är 35 mm. Afståndet mellan bakre, yttre hörnen af *cornua fixa* är 191 (156) mm., och raka afståndet mellan sådant hörn och motsvarande främre utskotts yttre hörn 127 (130) mm.

Vid midten af sistnämnda afstånd äro *cornua fixa* lindrigt krökta både uppåt och inåt. Bredden af hvardera är vid basen 32 (33) mm., på midten 30 (29) mm. och vid änden 13 (10) mm.; tjockleken är, i samma ordning räknadt, 19 (17) mm., 8 (12) mm. och 7 (11) mm.

Hvardera af *cornua mobilia (ossa stylohyoid.)* är 146 (155) mm. långt och nedåt mycket plattadt, så att största bredden der är 32 (34) mm., men största tjockleken endast 9 (7) mm. Bredden är minst (17 (16) mm.) 42 (42) mm. från öfre änden; största tjockleken på samma ställe är 9 (10) mm.

## OSSA TRUNCI.

## OSSA COLUMNÆ VERTEBRALIS.

*Formula vertebralis* är hos

N:o 1: C. 2 + 5, Th. 10, L. 9, Cd. 20 = 46;

N:o 2: C. 2 + 5, Th. 9, L. 10, Cd. 20 = 46.

Hos N:o 2 är likväl att märka, att å venstra sidan förekommer ett rudimentärt, platt och ovalt 10:de refben (längd 67 mm., största bredd 25 mm.), hvilket är beläget tätt nedom 9:de refbenets *angulus* och således ej på långt när når bröstkotorna. Derigenom öfvergå ofvanstående formler att blifva lika. Gränsen mellan bröst- och länd-kotor betingas här nemligen af refbenens antal. Det synes mig icke möjligt att af bröst- och länd-kotor-*nas* egen beskaffenhet fixera en sådan gräns, emedan öfvergången sker så småningom och är, såsom mätningar å N:o 1 och N:o 2 visat, ganska individuel. Afstånden mellan ändarna af *processus transversi* tilltaga icke plötsligen bakom *costæ* utan hos N:o 1 med 16:de kotan, hos N:o 2 med 15:de, och minskas till och med ibland bakom *costæ*, under det att kotornas *allmänna* form är lika från och med den 16:de (15:de) till och med den 27:de.

## VERTEBRÆ COLLI.

De 7 halskotornas längd tillsammans och undertill är 155 (145) mm., hvori dock inräknats de torkade intervertebral-ligament, genom hvilka dessa kotor ännu sammanhänga med hvarandra.

*Atlas* och *axis* äro sammanväxta, de öfriga kotorna äro fria.

*Atlas & axis.*

Af *atlas* och *axis* äro *corpora* helt och hållet sammanväxta (längd undertill 49 (45) mm.) samt bågarne så till vida, att endast mellan dessas nedre delar *foramina* finnas, ett å hvardera sidan (13 (12) mm. högt, 8 (6) mm. bredt) för genomgång

af *nervus cervicalis secundus*. Första kotans *processus transversi* äro icke sammanväxta med den andras.

*Atlas.*

Afståndet mellan <i>fossæ condyl.</i> upptill.....	58	(52)	mm.
» » » » nedtill.....	8	(10)	»
Största höjden af endera <i>fossæ condyl.</i> .....	69	(66)	»
» bredden » » » ».....	33	(34)	»
Afståndet mellan <i>margo superior foram. medull.</i> och toppen af <i>proc. spinosus</i> .....	52	(51)	»
Afståndet mellan undre ytan af <i>corpus</i> och top- pen af <i>proc. spinosus</i> .....	134	(122)	»
Höjden af <i>foramen medull.</i> , framtill.....	48	(45)	»
Bredden » » » ».....	62	(54)	»
» mellan ändarne af de rudimentära <i>diapo- physes</i> .....	120	(110)	»
Bredden mellan ändarne af <i>parapophyses</i> .....	147	(150)	»

För *nervus cervicalis primus* finnes i främre sidodelen af *arcus*, å ömse sidor, ett *foramen*, 12 (10) mm. högt, 7 (6) mm. bredt.

*Axis.*

Afståndet mellan öfre randen af <i>foram. medull.</i> och toppen af <i>proc. spinosus</i> .....	42	(40)	mm.
Höjden af <i>foram. medull.</i> .....	42	(40)	»
Bredden » » ».....	58	(54)	»
» mellan ändarne af <i>diapophyses</i> .....	114	(105)	»
» » » » <i>parapophyses</i> .....	156	(146)	»
Längden af <i>diapophysis</i> baktill.....	25	(22)	»
» » <i>parapophysis</i> ».....	43	(40)	»

På högra sidan hos N:o 1 sammanhänger spetsen af *diapophysis* med midten af öfre kanten af *parapophysis*, så att mellan dessa processers basaldelar finnes ett aflångt *foramen vertebrale*, 17 mm. högt, 12 mm. bredt.



Hos de öfriga halskotorna äro *corpora* ungefär lika höga (43 (43) mm.). Bredden af *corpus* är större än dess höjd och störst hos den 3:dje kotan (65 (65) mm.). Hos samma kota hos N:o 1 förenas icke *laminæ* upptill, hvarigenom denna kota saknar *proc. spin.*; hos n:o 2 är detsamma förhållandet med 3:dje, 4:de och 5:te kotorna. Ingenstädes är *diapophysis* förenad med *parapophysis*. *Vertebra prominens* har de längsta *diapophyses*, hvilka äro framåtböjda, men de kortaste *parapophyses*, hvilka likaledes äro böjda framåt.

	3:dje.	4:de.	5:te.	6:te.	7:de.
Längden af <i>corpus</i> undertill.....	9 (15)	18 (15)	15 (15)	15 (19)	22 (22)
Afståndet mellan <i>margo sup. foram. med.</i> och toppen af <i>proc. spin.</i> .....	...	8	10	28	85
Afståndet mellan undre ytan af <i>corpus</i> och toppen af <i>proc. spin.</i> .....	...	94	98	123	185
Bredden mellan ändarne af <i>diapophyses</i> ..	102	99	100	100	120
»        »        »        » <i>parapophyses</i>	140	104	95	88	70

### VERTEBRÆ THORACICÆ.

*Vertebræ thoracicæ* tilltaga i storlek framifrån bakåt. Detta gäller i synnerhet om längden af *corpora* och höjden af *processus spinosi*. Afstånden mellan ändarne af *processus transversi* deremot visa icke någon stadig stegring förr än med 16:de kotan (från och med *atlas* räknadt). Såsom nedan anförda mått, jemförda med dem för *vertebræ colli*, visa, tilltaga *processus spinosi* hastigt i höjd från 4:de kotan till 9:de och 10:de. Sedan ökas visserligen deras höjd något bakåt men jemförelsevis obetydligt. 8:de och 9:de kotornas *proc. spin.* äro nästan vertikala. De följandes luta så pass bakåt, att, om en kota ställes med undersidan af *corpus* horisontal, och en lodrät linie drages centralt genom bakre ytan af *corpus*, så går denna linie genom midten af öfverkanten af samma kotas *proc. spin.* *Processus transversi* utgå hos 8:de—13:de kotorna från sidorna af *arcus* men hos

15:de—17:de från sidorna af *corpus*. 14:de kôtan är i detta, såväl som i andra afseenden, öfvergångskota. *Metapophyses* äro rudimentära hos 13:de kotan, mera utvecklade hos 14:de och fullt utvecklade hos 15:de.

N:o.	<i>Corpus</i> .			Afstånd mellan spetsarne af <i>proc. transversi</i> .	Afstånd mellan <i>margo sup. foram. med.</i> och spetsen af <i>proc. spin.</i>	A n m.
	Tämgd underfill.	Höjd framfill.	Bredd framfill.			
8	31	41	51	151 (147)	153 (123)	
9				158 (159)	178 (151)	
10				157 (156)	190 (160)	
11				146 (148)	190 (183)	
12				143 (141)	192 (190)	
13				144 (143)	193 (195)	
14				147 (139)	200 (196)	
15				157 (135)	209 (210)	
16				198 (200)	214 (217)	
17				226 (255)	224 (224)	Måtten för 17:de kotan upptagas här äfven för N:o 2 af skäl, som förut anförts.

### VERTEBRÆ LUMBALES.

*Vertebræ lumbales* tilltaga i storlek framifrån bakåt. Den främsta liknar sista bröstkotan, den sista liknar första svanskotan. Hos de mellanliggande ländkotorna sker öfvergången så småningom och är så ringa, att intill hvarandra belägna ländkotor kunna sägas hafva nästan lika form. *Corpora* äro mera långa än breda. *Processus spinosi* äro höga och luta bakåt liksom hos bröstkotorna. *Metapophyses* äro temligen spetsiga hos 18:de—22:dra kotorna (äfvensom hos sista bröstkotan) men blifva allt trubbigare från och med den 23:dje kotan.

N:o.	C o r p u s .			Afstånd mel- lan spetsarne af <i>processus</i> <i>transversi</i> .	Afstånd mel- lan <i>margo</i> <i>sup. foram.</i> <i>med.</i> och spet- sen af <i>proc.</i> <i>spin.</i>	A n m.
	Längd under till.	Höjd fram till.	Bredd fram till.			
18	99	58	80	242 (262)	223 (231)	
19				237 (257)	228 (239)	
20				246 (250)	237 (245)	
21				255 (246)	246 (246)	
22				248 (243)	251 (247)	
23				253 (242)	268 (256)	
24				265 (242)	278 (263)	
25				261 (242)	277 (273)	
26				268 (236)	276 (270)	

## VERTEBRÆ CAUDALES.

*Vertebræ caudales* äro 20 hos både N:o 1 och N:o 2. De aftaga i storlek framifrån bakåt. *Processus spinosi* äro hos 27:de—30:de kotorna bredare (framifrån bakåt räknadt) än hos någon annan kota i hela ryggraden, men deras höjd aftager ganska hastigt bakåt. De upphöra med den 38:de kotan, der således ock *canalis medullaris* slutar. *Processus transversi* aftaga hastigare, så att hos 36:te kotan märkas endast spår deraf å främre delen af *corpus*. *Metapophyses* (från främre kanterna af *laminæ*) förekomma till och med 36:te kotan. Hos denna äro de dock rudimentära. Af *hæmapophyses* äro 10 par tillvaratagna. (Det första torde hafva varit obetydligt utveckladt). Det andra är kort (af ungefär samma djup som det 8:de), det 3:dje når längst ned, derefter aftaga de. Det sista paret förekommer vid 37:de kotan. 39:de—46:te kotorna utgöras endast af *corpora*, som äro nedplattade.

N:o.	Corpus.			Afstånd mellan spetsarne af <i>processus transversi</i> .	Afstånd mellan <i>margo sup. foram.</i> med. och spetsen af <i>proc. spin.</i>	Hæmapophys.		A n m.
	Längd under- till.	Höjd.	Bredd.			Afstånd mellan fram- och bak-kant, vid basen.	Höjd.	
27	132	79	79	258 (242)	262 (260)			
28				236 (241)	248 (254)	35	50	
29				231 (225)	233 (240)	46	158	
30				215 (221)	215 (220)			
31				189 (220)	167 (195)			
32				150 (166)	149 (168)			
33				129 (140)	121 (140)			
34				105 (115)	90 (110)			
35				87 (91)	60 (87)			
36				75 (75)	33 (56)	30	23	
37			69 (68)		21 (26)	10	5	Hæmapophysen sluta här.
38	43	55	66 (68)		8 (12)			Canalis medull. slutar här.
39			60 (65)					
40			55 (57)					
41			53 (53)					
42			46 (49)					
43			40					
44			34					
45	20	13	25 (23)					
46	8	10	10 (15)					

## COSTÆ.

*Costæ* äro 6 + 4 par hos N:o 1, och sista paret når ej upp till sin motsvarande kotas *processus transversi*. Hos N:o 2 äro de 5 + 4 par, men till venster förekommer ett litet och rudimentärt 10:de refben. Detta når ej heller upp till sin motsvarande kота. Hos båda exemplaren urskiljas hos de 7 främre paren *capitulum*, *collum* och *tuberculum*, hvilket torde vara anmärkningsvärdt i betraktande af bröstbenens olika byggnad och

det deraf betingade olika antalet *costæ veræ*. 8:de och 9:de refbensparen förenas endast med sina motsvarande *processus transversi*.

Följande mått äro af venstra sidans refben och samma sidas refbensbrosk.

N:o.	Längd utvändigt från <i>tuberculum</i> , rundt mått.	Refbensbroskets längd.	A n m.
1	370 (405)	25 (30)	Första refbensparet är bredast (på midten 35 (35) mm.). Bredden aftager bakåt. Sista refbenets bredd på midten är 20 (20) mm. Högra sidans refben äro i allmänhet något litet längre än den venstras.
2	520 (545)	40 (40)	
3	630 (630)	50 (45)	
4	690 (685)	65 (65)	
5	725 (685)	95 (90)	
6	725 (710)	135	
7	710 (660)		
8	610 (645)		
9	460 (570)		
10	128 (65)		

### STERNUM.

*Sternum* är bredt och ganska tunt. Det smalnar något bakåt men bibehåller ungefär samma tjocklek. Undertill är det svagt konvext med en låg köl längs midten, ofvantill svagt konkavt. Det utgöres hos N:o 1 af 5 segment, af hvilka de 2 sista äro sammanväxta; hos N:o 2 af 4 segment, af hvilka inga äro sammanväxta. Segmentens sidokanter äro inböjda. Å midten af segmentens föreningsställen (*linæ transversæ*) förekomma af-länga hål temligen jemnstora, hos N:o 1 således 4 stycken hål, c:a 35 × 15 mm.; hos N:o 2 3 stycken c:a 45 × 30 mm.

Ehuru segmentens antal hos N:o 2 är mindre än hos N:o 1, är likväl *sternum* hos N:o 2 både längre och bredare än hos N:o 1.

Längd af *sternum* längs midten, rundt mått ..... 472 (480).

Bredd » » vid främsta paret sternalbrosk... 148 (170).

Djup af <i>incisura semilunaris (anterior)</i> .....	54 (30).
Bredd »       »       »       » .....	22 (70).

## OSSA EXTREMITATUM.

### SCAPULA.

*Scapula* är bred och i det hela taget triangulär samt så tunn, att dess basaldel är genomlysande. *Basis scapulæ* är båglik och mest böjd i närheten af *anguli basales*.

På *superficies externa* märkas, förutom den låga, nära *margo superior* belägna och med denna kant parallela *crista scapulæ* (afståndet ungefär 24 (17) mm.), äfven tvenne andra från *collum* radierande åsar, af hvilka den ena är låg och rundad samt belägen något framom midtlinjen af *scapula*, och den andra har ungefär samma höjd och form som *crista scapulæ* samt å *collum* ligger nära *margo externus*, hvarifrån den sedan divergerar. Dessa båda åsar så väl som *crista scapulæ* utplåna sig, innan de nå *basis scapulæ*.

*Acromion* är platt, utefter hela sin längd af ungefär lika bredd och tjocklek med svag böjning uppåt och yttre sidan konvex; dess längd är i rakt mått (med passare) vid öfre kanten 80 (75) mm. samt vid den undre 105 (105) mm.; bredden är 42 (30) mm., tjockleken 5 (4) mm.

*Superficies interna* är i närheten af *angulus externus* konkav och spongiös, i öfrigt plan och kompakt. Den har några (5) (5) obetydligt upphöjda linier, som radiera från *angulus externus* mot *basis scapulæ*.

*Processus coracoideus* är böjd parallellt med *acromion*; dess längd är i rakt mått vid öfre kanten 85 (70) mm. samt vid den undre 101 (90) mm.; vid roten är den 31 (30) mm. bred, 14 (14) mm. tjock; på midten är den 21 (22) mm. bred, 10 (10) mm. tjock; mot spetsen något bredare och tjockare.

Raka afståndet mellan *angulus superior* och *angulus inferior* är 348 (352) mm., afståndet mellan *cavitas glenoidea* och midten

af *basis scapulae* 220 (200) mm. Längden af *margo superior*, från *angulus superior* till främre kanten af *cavitas glenoidea*, är 250 (220) mm.; längden af *margo externus* är 178 (188) mm., längden af *cavitas glenoidea* 60 (65) mm., bredden af densamma 42 (45) mm.

### HUMERUS.

*Humerus* är groft byggd, i synnerhet upptill. Dess längd är 150 (145) mm., räknadt från toppen af *caput*. Dess bredd på midten är 62 (62) mm.; tjockleken på samma ställe 38 (38) mm. *Corpus* är temligen jembredt, framtill något konvext, baktill något konkavt, och plattas hastigt, från *caput* räknadt, så att benet blir allt tunnare (minim. 35 (33) mm.). Nedtill ökas dock tjockleken något litet (40 (38) mm.).

### ULNA.

*Ulna* är något plattad och smalast på midten; *olecranon* är platt. Längden af *ulna* är vid yttre (bakre) kanten, då *olecranon* medräknas, 182 (177) mm.; vid inre (främre) kanten 138 (131) mm. Bredden är upptill, då *olecranon* medräknas, 72 (65) mm.; på midten 25 (29) mm.; nedtill 40 (40) mm. Tjockleken är upptill 35 (30) mm.; på midten 22 (20) mm.; nedtill 21 (19) mm.

### RADIUS.

*Radius* är plattad och temligen jembred. Dess längd är vid yttre (främre) kanten 160 (155) mm.; vid inre (bakre) kanten 135 (133) mm. Bredden är upptill 43 (44) mm.; på midten 41 (44) mm.; nedtill 46 (47) mm. Tjockleken är upptill 34 (31) mm.; på midten 25 (24) mm.; nedtill 26 (24) mm.

### OSSA CARPI.

*Carpus* utgöres af 7 ben i två raka tvärrader, nemligen uti öfre raden: *os scaphoideum*, *lunare* och *triquetrum*, samt uti den nedre: *os trapezium*, *trapezoides*, *capitatum* och *hamatum*.

Alla dessa ben hafva nästan plana ytor såväl utåt som inåt. *Os lunare* är störst. — *Os pisiforme* företrädes af en liten broskflik.

Hos N:o 1 äro alla karpalbenen fria och artikulera med de ben, som här nedan nämnas vid hvart och ett.

*Os scaphoideum*: *radius*, *os lunare*, *trapezoides*, *trapezium*.

— *lunare*: *os scaphoideum*, *radius*, *ulna*, *os triquetrum*, *hamatum*, *capitatum*, *trapezoides*.

— *triquetrum*: *os lunare*, *ulna*, (*os pisiforme*), *os hamatum*.

— *trapezium*: *os scaphoideum*, *trapezoides*, *metacarp. ind.*, *metacarp. poll.*

— *trapezoides*: *os trapezium*, *scaphoideum*, *lunare*, *capitatum*, *metacarp. ind.*

— *capitatum*: *os trapezoides*, *lunare*, *hamatum*, *met. dig. ann.*, *met. dig. med.*

— *hamatum*: *os capitatum*, *lunare*, *triquetrum*, *met. dig. min.*, *met. dig. ann.*

Hos N:o 2 äro i den högra *carpus* *os trapezoides*, *capitatum* och *hamatum* sammanväxta med bibehållande af sin ursprungliga form; i den venstra äro *os trapezoides* och *capitatum* på samma sätt sammanväxta.

Längden af *carpus* är längs midten 50 (52) mm., bredden är 88 (90) mm.

---

Af den högra *carpus* hos N:o 1 har min fader lemnat en afbildning jemte tolkning i »Hvaldjur i Sveriges museer år 1869», pl. V, fig. 52. Vid tolkningen af *carpus* har jag, såsom ofvan synes, kommit till ett något afvikande resultat, i det jag för det ben, som å nämnda teckning signerats ST (*scaphoideo-trapezium*), begagnat namnet *os scaphoideum* och för P1 (*os metacarpi pollicis*) *os trapezium*. Jag föranledes dertill dels af det senare benets fullkomliga likhet med ett karpalben, dels emedan det synes mig något oegentligt, om *os metacarpi pollicis* skulle ligga bredvid *os trapezoides* och bära *os metacarpi indicis*, hvil-



ket senare det i fråga varande benet gör i ännu högre grad hos N:o 2 än hos N:o 1.

Jemföras karpalbenens artikulationer, som ofvan framstälts, med motsvarande förhållanden hos människohanden, så öfverensstämma de dermed i det närmaste, och för *os trapezium (mihî)* är denna öfverensstämmelse fullständig.

Äfven för *os hamatum* är i afseende å artikulationerna förhållandet detsamma som i människohanden. Hos detta ben finner jag emellertid en egendomlighet, hvarpå jag anser det vara skäl att fästa uppmärksamheten.

Hos N:o 1 märkes derå en fåra i riktning af inre kanten af *os metacarpi digiti minimi*. (Hos N:o 2 finnes ej sådan fåra, men *os hamatum* är der mindre utveckladt utåt, således ofvanför nämnda metakarpalben). Denna fåra ger benet utseende af att vara sammanväxt af tvenne. För att utröna dels, huru härmed förhåller sig, och dels den ofvan nämnda frågan om tolkningen af *os trapezium* har jag undersökt motsvarande förhållanden hos ett skelett af *Hyperoodon diodon La Cep.* hvilket tillhör Göteborgs museum.

*Manus* är hos *Hyperoodon* i det hela taget byggd på samma sätt som hos *Mesoplodon*, men karpalbenen äro åtta och ligga i två något nedåt böjda rader med *tre* i den öfre och *fem* i den nedre raden. *Os hamatum* företrädes nemligen af två ben, af hvilka det ena bär *os metacarpi dig. ann.* och det andra *os metacarp. dig. min.* Dessa ben hafva tillsammansantagna samma form och artikulationer som *os hamatum* hos *Mesoplodon*, och visa således, att den nämnda fåran hos N:o 1 verkligen utgör spår efter, att benet ursprungligen utgjorts af tvenne. Ett sådant förhållande har, så vidt jag vet, icke förr blifvit anmärkt.

*Os trapezium (mihî)* har hos *Hyperoodon* ett så tillbakadraget läge i förhållande till *metacarpus* och så fullkomligt normala artikulationer, att något tvifvel om dess betydelse, äfven hos *Mesoplodon*, icke för mig återstår.

Hos de båda här behandlade exemplaren af *Mesoplodon* såväl som hos det af *Hyperoodon* befinna sig karpalbenen *in situ*.

### OSSA METACARPI.

Under förutsättning, att det mångkantiga benet nedanför *os scaphoideum* anses vara *os trapezium*, äro alla metakarpalbenen s. k. långa ben, och deras längd är således större än bredden och tjockleken.

	Längd:	Bredd på midten.
<i>Os metacarpi pollicis</i> .....	19 (27) mm.	6,5 (8) mm.
»    » <i>indicis</i> .....	40 (43) »	20 (20) »
»    » <i>digiti medii</i> .....	45 (50) »	21 (20) »
»    »    » <i>annularis</i> .....	36 (41) »	18 (18) »
»    »    » <i>minimi</i> .....	26 (30) »	19 (18) »

### OSSA DIGITORUM.

*Ossa digitorum* äro i allmänhet något längre och smalare hos N:o 2 än hos N:o 1.

*Pollex*: *ossa phalangum* antydast endast af ett litet brosk.

	Längd.	Bredd.
<i>Index</i> : <i>phalanx 1:a</i>	32 (34) mm.	15,5 (15) mm.
»    2:a	23 (26) »	13 (12) »
»    3:a	13 (18) »	11,5 (8) »
»    4:a	10 (11) »	10 (9) »
»    5:a <sup>1)</sup>	... (7) »	... (7) »
<i>Digitus medius</i> : <i>phalanx 1:a</i>	32 (35) »	13 (12,5) »
»    2:a	22 (24) »	10 (9,5) »
»    3:a	12 (15) »	8 (8) »
»    4:a	8 (8) »	8,5 (8) »
»    5:a	3,5 (4) »	4 (4) »
<i>Digitus annularis</i> : <i>phalanx 1:a</i>	22 (25) »	12 (11) »
»    2:a	15 (19) »	8,5 (8) »
»    3:a	9 (12) »	8 (7) »

<sup>1)</sup> Ej tillvaratagen hos N:o 1.

	Längd.	Bredd.
<i>Digitus annularis: phalanx 4:a</i>	2,5 (5) mm.	2 (5) mm.
» 5:a	... (3) »	... (2,5) »
<i>Digitus minimus: phalanx 1:a</i>	12 (16) »	12,5 (10) »
» 2:a	8,5 (11) »	7 (6,5) »

### OSSA PELVIS.

*Ossa pelvis* äro temligen raka och jemntjocka.

Längd.	Bredd.
63 (60) mm.	9 (10) mm.

---

Följande tabell upptager några mått dels af de nu beskrifna begge exemplaren, dels enligt FLOWER af de i den senare af hans ofvannämnda afhandlingar anförda exemplaren af *Mesoplodon australis*, *grayi* och *hectori*.

	M. bidens, Göteborgs Museum.		M. australis, adult.	M. grayi, ung.	M. hec- tori, ung.
	N:o 1.	N:o 2.			
Kraniets längd .....	733	740	770	770	567
Längden af rostrum (från dettas spets till midten af en linie, dragen mellan de ante-orbitala inskärningarna) .....	485	500	505	510	320
Afståndet från gommens bakre midtkant (bildad af ossa pteryg.) till spetsen af rostrum .....	582	590	605	622	442
Kraniets största höjd från vertex till ossa pteryg. ....	272	258	278	264	241
Kraniets bredd öfver midten af margines supra-orbitales .....	293	233	283	268	235
Kraniets bredd mellan proc. zygom. oss. temp. ....	298	270	298	282	259
Bredden mellan de ante-orbitala inskärningarna .....	187	170	187	183	135
Bredden af rostrum vid dess midt. ....	36	46	44	40	37
Bredden mellan ytterkanterna af condyli .....	109	103	99	95	92
Största bredden af ossa intermax. bakom (ofvanom) apertura pyriformis. ....	129	124	138	138	117
Bredden af ossa intermax. midt för apertura pyriformis .....	108	99	111	103	107
Bredden af ossa intermax. vid främre randen af apertura pyriformis. ....	108	100	117	111	114
Största bredden af apertura pyriformis .....	50	50	52	53	51
Längden af bulla tympani. ....	45	...	49	51	54
Största bredden af bulla tympani. ....	32	...	32	35	...
Längden af en underkäkgren .....	639	640	...	660	484
Längden af symphysis .....	212	220	...	214	150
Största vertikala höjden af en underkäkgren .....	110	97	...	105	83

Såsom af denna tabell synes, har Göteborgs-exemplaret N:o 1 af *M. bidens* hufvudet något mindre utveckladt på längden men betydligt mera på bredden än N:o 2. Derjemte kan anmärkas, att *rostrum* hos N:o 1 är böjdt, hos N:o 2 nästan rakt, samt att underkäkens tänder hos N:o 1 äro 4, hos N:o 2 endast 2 och lägre men längre (utmed käkbenet).

Då dessa olikheter således få anses såsom mindre väsendtliga och dertill lägges, att REINHARDT träffat flera mycket små tänder i öfverkäken hos det af honom till det yttre i korthet beskrifna exemplaret af *M. bidens*, och flera sådanas förekomst äfven i underkäken är från tidigare undersökningar känd, samt att de stora tändernas form och rigtning måste vara olika under olika åldrar, så tyckes det finnas anledning för zoologer, som disponera material fran södra hemisferen, att närmare undersöka, huruvida ej de arter af *Mesoplodon*, hvilka hittills uppställts, blifvit något för många, och särskildt, huruvida tillräckligt skäl finnes för att åtskilja *M. bidens* och *M. grayi*, eller om ej snarare de sparsamma fynden af *M. bidens*, alla gjorda på norra hemisferen, må anses bero på, att exemplar af den senare uppställda arten, *M. grayi*, förirrat sig från sitt egentliga hemvist.

Skulle denna uppsats kunna utgöra ett bidrag vid en sådan utredning af den intressanta frågan om Ziphidernas geografiska utbredning, så är dess ändamål vunnet.

### Figurförklaring.

#### TAFLAN IX.

Fig. 1—7: Af *Mesoplodon bidens*. (Efter skelettet N:o 1 i föregående beskrifning.)

» 8: Af *Hyperoodon diodon*.

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.**

(Forts. fr. sid. 120.)

*Från Herr Samson & Wallin.*

ÅHRMAN, J. E. Karta öfver Gestrikland. Uppl. 2. Sthlm 1883. F.

*Från Författarne.*

AURIVILLIUS, C. W. S. Krustaceer hos arktiska Tunikater. Sthlm 1885. 8:o.

EDLUND, E. Sur l'origine de l'électricité atmosphérique... Sthlm 1885. 8:o.

FORSSELL, K. J. B. Analytisk öfversigt af Skandinaviens Lafsläkten. Lund 1885. 8:o.

LINDSTRÖM, G. Analyser af bergarter och bottenprof från Ishafvet... Sthlm 1885. 8:o.

NORDENSKIÖLD, A. E. Den andra DICKSON'ska expeditionen till Grönland, H. 1. Sthlm 1885. 8:o.

PAYKULL, S. R. & WESTERGREN, M. Om Sardinberedningen i Frankrike. Sthlm 1885. 8:o.

TRYBOM, F. Några fiskodlingsföretag i Skåne åren 1883—1884. 1884. 8:o.

CARBONELLI, DI LETINO. La chiesa, la proprietà, lo stato. Napoli 1884. 8:o.

V. MÜLLER, F. Systematic census of Australian plants, Suppl. 1. Melbourne 1884. 4:o.

PALMÉN, J. A. Internationelt ornithologiskt arbete och Finlands andel deri. Hfors 1885. 8:o.

REUTER, O. M. Monographia Anthocoridarum. Hfors 1884. 4:o.

# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 6.

Onsdagen den 10 Juni.

Hr EDLUND dels meddelade en af honom sjelf författad uppsats: »Om den elektromotoriska kraften i VOLTAS ljusbåge och i den elektriska gnistan»\*, och dels inlemnade och refererade en uppsats af Docenten S. ARRHENIUS: »Fluiditetens inverkan på elektrolyters ledningsförmåga för elektricitet»\*, samt af Docenten C. A. MEBIUS: »Undersökning af elektriska gnistan i vätskor»\*.

Hr LINDSTRÖM dels redogjorde för en af honom sjelf författad uppsats: »Förteckning öfver Gotlands siluriska Crustaceer, I: Trilobiter och Merostomer»\*, dels meddelade en uppsats af Professor W. C. BRÖGGER: »Ueber die Ausbildung des Hypostoms bei einigen skandinavischen Asaphiden» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar), samt en uppsats af Professor B. LUNDGREN: »On an Insceramus from Queensland» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar).

Hr GYLDÉN föredrog en af honom författad uppsats: »Intermediära banor som vid en gifven tidpunkt med en kontakt af tredje ordningen ansluta sig till de verkliga»\*.

Hr HAMBERG meddelade en af honom utförd undersökning af ölets alkoholer\*.

Hr SMITT redogjorde för innehållet af några från den i Wien år 1884 hållna ornithologiska kongressen inkomna handlingar, deribland en skrifvelse från Kongressens permanenta komité till Akademien med anmodan om dess medverkan för de af kongressen uppställda syftemål; med anledning hvaraf Aka-

demien uppdrog åt Hrr LILLJEBORG, RUBENSON och SMITT att förbereda de mått och steg, som kunde finnas erforderliga för Sveriges ifrågavarande medverkan.

Hr WITTRÖCK dels förevisade första fascikeln af ett utaf Docenten B. JÖNSSON och Lektorn L. J. WAHLSTEDT förberedt exsiccataverk: »Svenska foderväxter», dels refererade en af Lektorn S. ALMQVIST ingifven berättelse om den resa han med understöd af Akademien under sistlidne sommar gjort till Norrland och Norge för studium af formförhållandena hos släktet Hieracium.

Amanuensen WILLE redogjorde för innehållet af sin ofvannämnda afhandling.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Hafsevertebrater från nordligaste Tromsø amt och Vestfinmarken», af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 2:o) »Einige Beobachtungen und Versuche über die Filtration in ihrer Bedeutung für die Transsudationsprocesse im Thierkörper», af Dr R. TIGERSTEDT och Studeranden C. G. SANTESSON (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 3:o) »Om Melamin och melamföreningar» af Docenten P. CLAESSION (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 4:o) »Ueber die krystallographischen Konstanten des Gadolinit», af studeranden F. EICHSTÄDT (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 5:o) »Om Rodonit från Pajsberg och Långban» af skolläraren G. FLINK\*; 6:o) »Kristallografisk undersökning af sällsyntare jordmetaller, I: Didymföreningar», af studeranden C. MORTON\*; 7:o) »Om några ur dicyanphenylhydracin härledda föreningar», af Fil. Kandidaten J. A. BLADIN\*.

Pa tillstyrkan af Komiterade antogos till införande i Handlingarne följande afhandlingar: 1:o) »Bidrag till Algernas physiologiska anatomi», af Amanuensen N. WILLE; 2:o) »Japanska Cephalopoder», af Fil. Kand. A. APPELLÖF.



Följande skänker anmäldes

**Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.**

*Från K. Civildepartementet.*

FALKMAN, L. B. Om mått och vikt i Sverige, D. 2. Sthm. 1885. 8:o.

*Från K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 6 band.

*Från Stadsfullmäktige<sup>s</sup> i Stockholm.*

Berättelse om Stockholms kommunalförvaltning, Årg. 16.

*Från Norges Geografiske Opmaaling i Christiania.*

Topografisk kart over kongeriget Norge, Bl. 15 C; 25 D; 26 A;  
46 A; 47 A, B; 50 B, C; 51 A; 52 B; 53 A, C.

Generalkart over det sydlige Norge, Bl. VIII.

Kart over Romsdals amt, Bl. 1—2.

Christiania Omegn, Bl. I.

Oversigtskart over Dybde- og Højdeforholde.

Den Geologiske Undersøgelse, Bl. 25 B; 26 A; 46 C; 47 D; 50 C.

Generalkart over den Norske Kyst, Bl. A 3.

Specialkart " " " " Bl. A 14; B 38.

*Från Société Entomologique i Bruxelles.*

Annales, T. 28—29: 1.

*Från Société Géologique i Liège.*

Annales, T. 10.

*Från British Association for the Advancement of Science.*

Meeting, 54.

*Från R. Geographical Society i London.*

Proceedings, Vol. 6: 1—12.

*Från Geological Society i London.*

Journal, N:o 162:

*Från R. Dublin Society i Dublin.*

Scientific transactions, Vol: 3: 4—6.

Scientific proceedings, Vol. 4: 5—6.

*Från Botanical Society i Edinburgh.*

Transactions and proceedings, Vol. 16: 1.

*Från Geological Survey of India i Calcutta.*

Memoris, Vol. 21: 1—2.

Records, Vol. 17: 1—4; 18: 1.

Palæontologia Indica, Ser. 4, Vol. 1: P. 4; Ser. 10, Vol. 3: P. 4—5;  
13, 1: 4, Fasc. 3—4; 14: Vol. 1: P. 3.

*Från Linnæan Society of South Wales i Sydney.*

Proceedings, Vol. 9: 1—2.

*Från R. Accademia dei Lincei i Rom.*

Transunti, Vol. 8: 16.

Rendiconti, (4) Vol. 1: 1—11.

*Från Società Entomologica i Firenze.*

Bullettino, Anno 15: 2—4.

*Från K. Nederländska Regeringen i Haag.*

Flora Batava, Afl. 263—268.

*Från K. Akademie van Wetenschappen i Amsterdam.*

Verslagen, Afd. Natuurkunde, (2) D. 19—20; Register, D. 1—20.

» » Letterkunde, (3) D. 1.

Jaarboek, 1883.

Processen-verbaal, 1883/4.

Juditha. Poëma. Amsterd. 1883. 8:o.

*Från Société Hollandaise des Sciences i Harlem.*

Archives des sciences exactes et naturelles, T. 19: 2—5.

*Från Observatorium i Madrid.*

Anuario, Anno 18.

Observaciones meteorologicas, 1879—1881.

*Från K. Ryska Geografiska Sällskapet i St. Petersburg.*

Otschetie, 1882—1884.

Isvestia, T. 18: 4; 19: 1—5; 20: 1—6; 21: 1—2.

(Forts.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1885. N:o 6.  
Stockholm.

## Om den elektromotoriska kraften i VOLTAS ljusbåge och i den elektriska gnistan.

Af E. EDLUND.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

I. En undersökning, som Professor VIKTOR VON LANG utfört och nyligen bekantgjort rörande den elektromotoriska kraften i ljusbågen, har gifvit mig anledning till efterföljande meddelande:

För flera år sedan lyckades jag på experimentel väg bevisa, att VOLTAS ljusbåge är säte för en elektromotorisk kraft, som söker att sända en ström i motsatt rigtning mot den ström, som förorsakar ljusbågen<sup>1)</sup>. Försöken visa nemligen, att om motståndet i ljusbågen kallas  $w$  och ljusbågens längd benämnes  $l$  samt  $a$  och  $b$  äro konstanter, så är  $w = a + bl$ . Om bågens längd göres i det närmaste lika med noll, så återstår således ett motstånd  $a$ , som icke kan tillskrifvas ljusbågen, då dennes längd är så ringa. Om nämnda uttryck på motståndet skall äga rum, måste strömstyrkan hållas konstant, under det att man förändrar bågens längd. En omständighet, som bevisar, att konstanterna  $a$  och  $b$  icke äro af samma natur, består deri, att  $b$  (= mot-

---

<sup>1)</sup> Öfversigt af Vet.-Ak:s Förhandlingar för 1867 sid. 95 och 637; för 1868 sid. 3, 327 och 457; för 1869 sid. 691. POGG. Ann. B. 131 (1867) sid. 586; B. 133 (1868) sid. 353; B. 134 (1868) 250 och 337; B. 139 (1870) sid. 353; med flere andra journaler.

ståndet i längdenheten af bågen) är beroende af strömstyrkan, hvaremot  $a$  är oberoende såväl af denna som af stapelns elektromotoriska kraft, så vida denna öfverstiger en viss gräns. Nu kan man fråga, är  $a$  ett verkligt motstånd, som eger rum vid strömmens öfvergång från elektroderna till luften, eller finnes på öfvergångsstället en elektromotorisk kraft, som verkar i motsatt riktning mot hufvudströmmen och derigenom förorsakar en förminskning i strömstyrkan på samma sätt som ett verkligt motstånd skulle göra? Jag har i de citerade uppsatserna anfört giltiga theoretiska skäl för den åsigten, att den ifrågavarande nedsättningen i strömstyrkan förorsakas af en verklig elektromotorisk kraft, som har sin plats på beröringsytan emellan elektroden och luften. Experimentelt skulle frågan på ett afgörande sätt kunna besvaras, om man kunde genom någon sorts kombination af ledningstrådarna skilja den från stapeln kommande hufvudströmmen från den ström, som den ifrågavarande elektromotoriska kraften söker åstadkomma. Genom den hos denna kraft observerade egenskapen, att icke ögonblickligen upphöra i samma matematiska tidsmoment som hufvudströmmen afbrytes, utan fortfara derefter under en bråkdel af en sekund, låter sig detta verkligen göra. Om man förbinder de båda elektroderna, mellan hvilka ljusbågen bildas, med en biledning, i hvilken en galvanometer är insatt, och med en infogad strömbrytare har så tillståldt, att ledningen till stapeln kan afbrytas, och inom en tid af en bråkdel af en sekund derefter biledningen slutas, så får man se, att galvanometern gör ett utslag, tillkännagifvande en ström, som går emellan elektroderna i motsatt riktning mot strömmen från stapeln. Detta utslag kan naturligtvis icke härleda sig från hufvudströmmen, då dennes ledning är afbruten, hvarförutom den ström, som förorsakar utslaget, går i motsatt riktning mot hufvudströmmen. Man har dock mot detta bevis gjort det inkastet, att utslaget skulle kunna härleda sig från den ström, som uppkommer deraf, att den stora potentialskillnad, som på elektroderna förefinnes i det ögonblick, då hufvudströmmen afbrytes, utjemnar sig genom

biledningen. Men detta inkast vederlägges till fullo deraf, att om man insätter i stället för ljusbågen ett vanligt motstånd emellan elektroderna, som är lika stort med hela det skenbara motståndet i ljusbågen, i hvilket fall potentialskillnaden mellan elektroderna blir lika stor som om bågen existerar, och derpå öppnar hufvudledningen och sluter biledningen, så får man, såsom försöken visa, antingen intet eller ett högst ringa utslag. Sitter deremot biledningen omkring ljusbågen, så blir utslaget betydligt, och angifver, såsom direkta försök ådagalagt, en elektromotorisk kraft, som uppgår till 10 à 15 BUNSENS element, då elektroderna bestå af kol. Då den elektromotoriska kraften hastigt aftager, då hufvudströmmen afbrytes, så måste samma kraft, under det att strömmen fortfar, vara betydligt större. Längre fram skall dess storlek närmare angifvas.

Att  $a$  i förestående uttryck för det skenbara motståndet i ljusbågen representerar en elektromotorisk kraft och icke ett vanligt motstånd, bevisas ytterligare af följande förhållande. Om det finnes en verklig elektromotorisk kraft i den galvaniska ljusbågen, så måste den äfven finnas i den elektriska gnistan, och tvärtom, kan den uppvisas i gnistan, så måste den äfven förekomma i ljusbågen; ty gnistan kan ju betraktas såsom en ljusbåge, ehuru af ögonblicklig fortvaro. Nu är det allmänt bekant, att den mängd statisk elektricitet, som vid urladdningen förmår åstadkomma en stark gnistbildning, är så ringa under vanliga förhållandån, att den endast föga inverkar på en galvanometer. Vi tänka oss nu, att polerna på en elektroformaskin af HOLTZ' konstruktion äro förbundna med hvarandra genom en ledning, i hvilken två gnistställn förekomma, och att förbi det ena af dessa en biledning är infogad, i hvilken en galvanometer är insatt. Om nu det senare gniststället göres så långt, att icke någon gnista der springer öfver, då maskinen sättes i verksamhet, så går hela urladdningen genom galvanometervindningarne och man erhåller ett obetydligt utslag. Är deremot gniststället icke längre än att en gnista der öfverhoppas, så kommer naturligtvis blott en del af den urladdade elektricitetsmängden

att genomgå omvindningarne, men detta oaktadt blir utslaget nu understundom ända till femtio gånger större än då hela urladdningen inverkar på galvanometernålen. Detta kan påtagligen icke förklaras mer än på ett sätt, nämligen genom antagandet att i gnistan finnes en elektromotorisk kraft, som åstadkommer en ström i den slutna ledning, som bildas af biledningen med galvanometerlindningarne och gnistan. Utslaget ger tillkänna, att den elektromotoriska kraften här, på samma sätt som i ljusbågen, verkar i motsatt riktning mot urladdningen. Man har visserligen försökt att förklara de på detta sätt erhållna stora utslagen genom antagandet, att urladdningen under vissa förhållandrn blir oscillatorisk; men detta förklaringsätt har visat sig vara oriktigt.

Genom de försök, hvarpå föregående framställning grundar sig, måste man anse det vara bevisadt, att VOLTAS ljusbåge såväl som den elektriska gnistan innehåller en elektromotorisk kraft. Frågan är nu endast, af hvilken natur denna kraft verkligen är och om den motsvarar hela det motstånd, som representeras af konstanten  $a$ , eller om denna till en del utgöres af ett s. k. öfvergångsmotstånd. Kraften kan icke vara af thermoelektrisk natur, såsom en och annan velat antaga. I ljusbågen blir, såsom bekant är, den positiva polen betydligt mera upphettad än den negativa. Det ligger därför nära till hands att antaga, att den ifrågavarande kraften beror på temperaturskillnaden emellan båda polerna. Men att detta icke är förhållandet framgår tydligt deraf, att kraften, såsom försöket visat, icke förändrar storlek, om den negativa polen genom yttre medel, t. ex. med en BUNSENS brännare, upphettas till samma eller till en värmegrad som är högre än den, som den positiva innehar. Såsom ofvanföre nämndes, är den elektromotoriska kraften i ljusbågen oberoende af strömstyrkan, hvilket deremot icke äger rum med temperaturskillnaden, hvaraf följer, att denna kraft icke kan hafva sin rätta orsak i denna skillnad. Den ifrågavarande kraften är således icke af thermoelektriskt ursprung. Icke heller kan man betrakta den såsom förorsakad genom nå-

gon sorts polarisation. Den är dertill alldeles för stor; ty såsom nedanføre närmare skall visas, kan den uppgå ända till 40 volt. Med någon af de öfriga elektromotoriska krafterna kan den icke heller identifieras. Den måste därför betraktas såsom en elektromotorisk kraft af ett förut okänt slag. Senare af mig anställda undersökningar hafva ådagalagt, att en dylik kraft förefinnes icke blott på den positiva polen utan äfven på den negativa, och att båda verka i motsatt riktning mot den, hvori hufvudströmmen eller urladdningen sker<sup>1</sup>).

Dessa krafter förete dessutom det anmärkningsvärda förhållandet, att den kraft, som har sitt säte på den positiva polen, aftager i samma mån som luften mellan poltrådarne förtunnas, till dess att den vid mycket starka förtunnningar blir nästan omärklig, hvaremot den på den negativa poltråden belägna kraften i motsats till den förstnämnda i styrka tilltager, då förtunnningen ökas, och slutligen vid den yttersta förtunning, som kan åstadkommas, blir så stark, att den gör urladdningen nästan omöjlig<sup>1</sup>). De ifrågavarande krafterna äro icke endast anmärkningsvärda i och för sig sjelfva såsom nya fysiska fakta, utan kännedomen om desamma är af stor vikt för rätta förklaringen af de fenomen, som visa sig vid elektricitetens gång genom gasformiga kroppar och genom det så kallade tomrummet och äro därför äfven af betydelse vid förklaringen af åtskilliga kosmiska företeelser. De hafva därför på senare tiden utgjort föremål för flere fysikers undersökningar både i Sverige och i utlandet. Jag skall här i korthet anföra några af de senare.

2. LATSCHINOFF publicerade år 1877 några undersökningar rörande egenskaperna hos VOLTAS ljusbåge, och dervid försökte han äfven bevisa, att denna var elektromotorisk<sup>2</sup>). Bland de anförda bevisen härför må följande anföras: Om stapelns elektromotoriska kraft kallas  $E$ , hela motståndet i ledningen, då kolen äro i kontakt och således ingen ljusbåge existerar,  $m$  samt

<sup>1</sup>) Vet.-Akademiens Handl. B. 21 (1885),

<sup>2</sup>) Det ryska fysiska och kemiska sällskapets journal B. IX (1877). (Enligt en från ryska språket ombesörjd öfversättning.)

strömstyrkan  $i$ , så är  $i = \frac{E}{m}$ . Om kolen något skiljas åt, så att en ljusbåge uppstår, och om i denna *ingen* elektromotorisk kraft förefinnes utan endast ett motstånd, så blir strömstyrkan såsom förut lika med  $i$ , om endast det totala motståndet  $m_1$  är lika med  $m$ , och elektromotoriska kraften i stapeln  $E$  förblifvit oförändrad. För att nu få strömstyrkan förminskad till  $i'$ , så måste man i båda fallen insätta ett lika stort nytt motstånd. Detta blir deremot icke fallet, om en elektromotorisk kraft  $e$  finnes i ljusbågen. Äro kolspetsarne i kontakt, så har man såsom förut  $i = \frac{E}{m}$ , äro de skilda åt och en ljusbåge existerar, så har man för samma strömstyrka  $i = \frac{E-e}{m_1}$ ; då  $m_1$  tydligen måste vara mindre än  $m$ . Vill man nu nedbringa strömstyrkan till  $i'$ , så måste man infoga nya motstånd, då man erhåller  $i' = \frac{E}{m+l}$  och  $i' = \frac{E-e}{m_1+l}$ ; hvarvid  $l'$  måste vara mindre än  $l$ . För att strömstyrkan skall bli lika i båda fallen, fordras påtagligen att  $m : m_1 = l : l'$ , och deraf erhåller man  $e = \frac{E(l-l')}{l}$ . Vid ett af LATSCHINOFFS försök utgjordes  $E$  af elektromotoriska kraften i 25 BUNSENS element; ljusbågens längd utgjorde endast 0,2 mm. Som resultat erhöles  $e$  vara lika med 12,5 BUNSENS element; det vill säga ungefär 22,5 volt.

Denna method förutsätter, såsom lätt är att inse, att såväl  $e$  som det verkliga motståndet i ljusbågen skola vara oberoende af strömstyrkan. Såsom jag i ett af de ofvan citerade arbetena haft tillfälle visa, är  $e$  verkligen oberoende af strömstyrkan, åtminstone då denna öfverstiger en viss gräns, deremot har det blifvit ådagalagdt att motståndet i ljusbågen tilltager, då strömstyrkan aftager. Ljusbågen i LATSCHINOFFS försök var dock så kort (0,2 mm.), att det motstånd, den kunde förorsaka, var blott ringa, i jmförelse med det som härrörde från den elektromotoriska kraften.

3. JOUBERT begagnade ett annat förfarande för att bevisa tillvaron af en elektromotorisk kraft i VOLTAS ljusbåge<sup>1)</sup>. Om

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. 91 (1880) p. 161.



$V_1$  och  $V_2$  utmärka potentialen på en strömledare i tvänne punkter, mellan hvilka motståndet är  $r$ , så är, såsom bekant, då strömstyrkan är  $i$ ,  $ir = V_1 - V_2$ . Potentialskillnaden är således proportionel med strömstyrkan. Om det mellan de två punkterna befinner sig en elektromotorisk kraft  $e$ , som verkar i motsatt riktning mot strömmen, så får man  $e + ir = V_1 - V_2$ . Om  $r$  är mycket litet och strömstyrkan icke öfverstiger en viss gräns, men  $e$  deremot har ett stort värde, så måste potentialskillnaden mellan de båda punkterna visa sig vara nästan oberoende af strömstyrkan. Det var just detta som JOUBERT observerade: potentialskillnaden bibehöll sig nästan oförändrad, oaktadt strömstyrkan mycket varierade. Han sluter häraf, att det måste finnas en elektromotorisk kraft i ljusbågen, som är oberoende af strömstyrkan, och han uppskattar kraftens storlek till 30 volt.

Detta bevis förutsätter naturligtvis, att hos gaserna, på samma sätt som hos fasta och flytande kroppar, potentialskillnaden för tvänne punkter är proportionel med strömstyrkan, multiplicerad med motståndet emellan dem. Skulle det förhålla sig så, att nämnda skillnad hos gaserna är endast proportionel med motståndet, så förfaller bevisets bindande kraft.

4. LE ROUX har begagnat egenskapen hos den ifrågavarande elektromotoriska kraften, att fortvara en bråkdel af en sekund sedan strömmen upphört, för bevisningen att en sådan kraft verkligen finnes till<sup>1)</sup>. Han förfor dervid på samma sätt som jag hade gjort mer än ett decennium förut, och hans försök innehålla derföre endast en bekräftelse på en bekant sak<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. 92 p. 709 (1881).

<sup>2)</sup> I sammanhang härmed kan omnämnas, att JAMIN (Comptes rend. T. 92 p. 1021) med användning af den ifrågavarande egenskapen hos ljusbågens elektromotoriska kraft förklarar den omständigheten, att man med en dynamoelektrisk maskin, som ger flera hundra vaxelströmmar i sekunden, kan hålla flera fåglampor lysande, som äro infogade efter hvarandra, än som med en lika stark maskin med kontinuerlig ström låter sig göra. Den kontinuerliga strömmen måste i hvar och en af de efter hvarandra infogade lamporna öfvervinna samma elektromotoriska kraft. Då strömmarne hastigt vaxla deremot, så adderar sig den motström, som uppkommer under en föregående ström, emedan den fortvarar sedan denna upphört, till den följande strömmen och förstärker denna.

5. För att afgöra, om konstanten  $a$  i föregående formel för det skenbara motståndet i ljusbågen representerar ett öfvergångsmotstånd, som strömmen erfar vid öfvergången från elektroden till luften eller från den senare till den förra, eller om den föreställer en elektromotorisk kraft, som verkar i motsatt riktning mot strömmen, har FRÖLICH<sup>1)</sup> begagnat ett antal observationer, som på SIEMENS och HALSKES laboratorium blifvit anställt öfver VOLTAS ljusbåge. Efter den diskussion, mot hvars riktighet dock flera giltiga anmärkningar kunna göras, kommer han till det resultat, att observationerna äro förenliga såväl med det ena som det andra af dessa förklaringsätt, eller ock att  $a$  representerar till en del en elektromotorisk kraft och till en del ett öfvergångsmotstånd. Att  $a$  icke uteslutande föreställer en elektromotorisk kraft anser FRÖLICH sannolikt deraf, att denna då skulle uppgå ända till 39 volt, hvilket enligt hans förmenande är omöjligt, då detta är mer än tiodubbelt af hvad förut bekanta polarisationskrafter belöpa sig till. Härvid torde kunna anmärkas, att den elektromotoriska kraften i ljusbågen icke nödvändigt behöfver betraktas såsom följderna af galvanisk polarisation, samt föröfrigt att det ingalunda blifvit bevisadt, att de polarisationskrafter, som vi förut känna, äro de största möjliga.

6. Öfver det skenbara motståndet i ljusbågen har PEUKERT<sup>2)</sup> anställt en mängd observationer, hvilka synas hafva blifvit utförda med mycken omsorg. Han betjenade sig härvid af en compound-dynamomaskin af SIEMENS och HALSKES konstruktion och den använda strömstyrkan varierade i de olika observationsserierna mellan 10 och 30 ampères.

PEUKERT uppmätte potentialskillnaden mellan båda kolspetsarne och kom till det resultat, att det skenbara motståndet  $w$  i ljusbågen uttryckes med equationen  $w = a + bl$ . Antager man, att  $a$  representerar en elektromotorisk kraft, så finner PEUKERT, att densamma uppgår till 35 volt.; ett värde så stort, jemfördt med storleken af den största kända polarisations-

<sup>1)</sup> Elektrotechnische Zeitschrift, IV Jahrg. (1883) p. 150.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für Elektrotechnik III Jahrg. (1885) p. 111.

kraften, att han icke vågar antaga, att  $a$  uteslutande representerar en elektromotorisk kraft, utan att den åtminstone derjemte innehåller ett  $\bar{s}$ . k. öfvergångsmotstånd.

Både FRÖLICHS och PEUKERTS undersökningar lemna således, efter deras sätt att tolka de anställda försöken, oafgjordt, huruvida ljusbågen är elektromotorisk eller icke. De egentliga af mig anförda bevisen för ljusbågens elektromotoriska natur, nemligen att en elektromotorisk kraft förefinnes emellan elektroderna under en bråkdel af en sekund, sedan ledningen till strömkällan blifvit afbruten och således all ström derifrån upphört, äfvensom att den elektriska gnistan, hvilken kan betraktas såsom en ögonblicklig galvanisk ström, är starkt elektromotorisk, hafva för de nämnde forskarne varit obekanta eller lemnats utan afseende. Man kan utan tvekan påstå, att om en elektromotorisk kraft förefinnes, sedan strömmen från strömkällan upphört, så måste den äfven finnas, då strömmen ännu existerar, och kan man uppvisa en dylik kraft i den elektriska gnistan, så måste deraf följa, att den äfven finnes till i den galvaniska ljusbågen.

7. Nu har emellertid den sista osäkerhet, som hos en och annan synes hafva förefunnits rörande den ifrågavarande elektromotoriska kraftens storlek, till fullo blifvit undanröjd genom Hr Professor VIKTOR VON LANGS undersökning <sup>1)</sup> häröfver, hvilken till alla delar bekräftar de slutsatser, till hvilka jag för 18 år sedan kommit. Herr v. LANG har funnit en sinnrik method att uppmäta motståndet i en sluten ledning, i hvilken en elektromotorisk kraft, som alstrar en ström, är innesluten, utan att denna ström på något sätt inverkar på mätningen af motståndet. Må  $EC$  (se fig. 1) föreställa en stapel, bestående af ett jemnt antal ( $2n$ ) element och  $B$  föreställa en punkt på ledningen mellan polerna, hvarest potentialen är lika stor som i punkten  $A$ , belägen midt i stapeln mellan det  $n$ :te och det  $n+1$ :sta elementet. Om då  $A$  och  $B$  förbindas med hvarandra med en ledningstråd, så

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wissenschaften zu Wien April-Heft. Jahrgang 1885.

kommer icke någon del af strömmen att gå genom denna tråd. Om nu i ledningen  $BDA$  en svag stapel insättes vid  $D$  och vid  $G$  en galvanometer är infogad, så erhålles på denna ett utslag alldeles som om stapeln  $EC$  icke funnes mellan  $E$  och  $C$ , utan i dess ställe ett vanligt motstånd der vore insatt, lika stort med stapeln. Man kan då uppmäta motståndet i den slutna ledningen efter någon af de kända methoderna. Vid anställda prof visade sig metoden gifva exakta resultat.

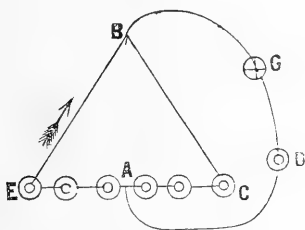


Fig. 1.

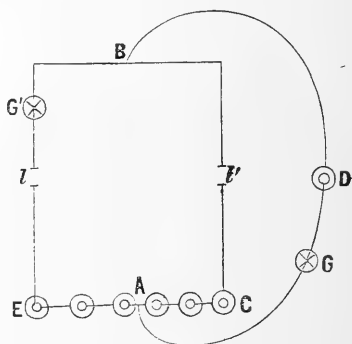


Fig. 2.

Det var denna method som v. LANG använde för att uppmäta det verkliga motståndet i ljusbågen. Dervid begagnades för bildandet af det elektriska ljuset en BUNSENS stapel på 58 element, uppställda efter hvarandra. I figuren 2 föreställer således nu  $EC$  en stapel på 58 element. Vid punkterna  $l$  och  $l'$  bildas ljusbågarne mellan lika beskaffade kolspetsar; dessa voro blott på  $\frac{1}{3}$  mm. afstånd från hvarandra. Man vinlade sig om att göra de båda ljusbågarne så lika som möjligt. Det är af sig sjelft tydligt, att punkten  $B$  fortfar att hafva samma potential som  $A$ , emedan de båda bågarne äro lika, utöfva samma motstånd och hafva lika elektromotorisk kraft. Vid nio olika försök befanns strömstyrkan uppmätt med galvanometern  $G'$  vara i medeltal 4,33 ampères, då motståndet från  $A$  till  $B$  i de båda jemnlöpande ledningarne  $AEB$  och  $ACB$  tillsammans var 1,82 ohm, således i hvardera af dessa ledningar från  $A$  till  $B$   $2 \times 1,82$  ohm. Då ljusbågarne borttogos och i deras ställe

insattes vanliga motstånd, naturligtvis lika stora, i hvardera ledningen från  $A$  till  $B$ , så befanns det vara nödigt, att motståndet från  $A$  till  $B$  i dubbelledningen  $AEB$  och  $ACB$  höjdes till  $6,29$  ohm, således i hvarje af dessa ledningar särskildt till  $2 \times 6,29$  ohm, om den med galvanometern  $G'$  uppmätta strömstyrkan skulle förblifva oförändradt lika med den i förra fallet. Såsom medium af sju bestämningar var strömstyrkan, uppmätt med galvanometern  $G'$   $4,37$  ampères, då motståndet i dubbelledningen mellan  $A$  och  $B$  utgjorde  $6,29$  ohm. Utom den förminskning i strömstyrkan, som förorsakas af det motstånd, som finnes i hvardera ljusbågen, åstadkommer således ljusbågen derutöfver en nedsättning af den samma, som är equivalent med  $2 \times 6,29 - 2 \times 1,82 = 8,94$  ohm. Då denna nedsättning icke förorsakas af ljusbågens motstånd, så måste den hafva sin orsak i dess elektromotoriska kraft. *Den elektromotoriska kraften i ljusbågen är således lika med  $4,37 \times 8,94 = 39$  volt.*

Detta värde på ljusbågens elektromotoriska kraft öfverensstämmer ganska nära med de värden, som af FRÖLICH och PEUKERT blifvit funna för konstanten  $a$ . I den meranämnda formeln är det konstanten  $a$ , om hvilken man varit af olika mening, huruvida den representerar en elektromotorisk kraft, eller ett öfvergångsmotstånd, eller en del deraf en kraft och det öfriga ett motstånd. Af mina undersökningar följer, att  $a$  är oberoende af stapelns elektromotoriska kraft och af strömstyrkan, om dessa icke nedgått till den yttersta gräns, vid hvilken bildandet af en ljusbåge är möjligt. Vid min första undersökning häröfver har jag beräknat det funna värdet på  $a$  såsom en elektromotorisk kraft, uttryckt i BUNSENS element. Sju på hvarandra följande försök, anställda med ett antal sådana element varierande från 55 till 79, gåfvo följande resultat<sup>1)</sup>:

$$\begin{aligned}
 a &= 24,616 \text{ BUNSENS element} \\
 &25,962 \\
 &25,354 \\
 &20,951
 \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Pogg., Annalen B. 131 p. 586 (1867).

21,637

21,483

23,119

Medium 23,315.

Om man antager att ett BUNSENS element är lika med 1,7 DANIELLS<sup>1)</sup> och detta lika med 1,08 volt<sup>2)</sup>, så blir ett af BUNSENS = 1,8 volt. Multipliceras 1,8 med det anförda medium, så erhålles, att  $a$  blir lika med 41,97 volt. Medium af detta och de af FRÖLICH och PEUKERT funna värdena (39 och 35 volt), på  $a$  blir 38,66 volt. Man ser här af, att  $a$  icke är större än att dess värde rätt och jemnt motsvarar den af VON LANG funna elektromotoriska kraften 39 volt. Man kan således här af draga den slutsatsen, att *något s. k. öfvergångsmotstånd vid elektricitetens gång från elektroden till gasen eller från den senare till den förra icke existerar, utan att allt det hinder, som ljusbågen sätter mot strömmen, utgöres af bågens motstånd och den på elektroderna befintliga elektromotoriska kraften.*

<sup>1)</sup> WÜLLNER: Lehrbuch der Experimentalphysik 4:de Del. p. 512 (Leipzig 1875).

<sup>2)</sup> BLAVIER: Des grandeurs électriques p. 502 (Paris 1881).

Intermediära banor, som vid en gifven tidpunkt ansluta sig till de verkliga med en kontakt af tredje ordningen.

Af HUGO GYLDÉN.

[Meddeladt den 10 Juni 1885].

Den undersökning, för hvilken i denna uppsats redogöres, afser lösningen af följande problem:

tvenne materiella punkter attrahera hvarandra enligt den NEWTON'ska lagen, men på deras rörelser inverka dessutom krafter, hvilka man visserligen icke fullständigt känner såsom funktioner af tiden, men hvilkas numeriska belopp vid en gifven tidpunkt äro bekanta äfvensom beloppen af kraftkomponenternas första derivator i afseende på tiden: det begäres nu att finna en bana, som i det gifna tidsmomentet ansluter sig till den verkliga med en kontakt af tredje ordningen.

Vi låta koordinaternas begynnelsepunkt sammanfalla med den ena masspunkten och söka således den andra masspunktens intermediära bana relativt till den förra. De rätvinkliga koordinaterna, som ange punkter på den verkliga banan, beteckna vi med  $x, y, z$ , samt de samtidiga koordinaterna till punkter i den intermediära banan med  $x_0, y_0, z_0$ . Om nu en kontakt af tredje ordningen skall ega rum, måste följande vilkor uppfyllas:

- 1)  $x = x_0; \quad y = y_0; \quad z = z_0$
- 2)  $\frac{dx}{dt} = \frac{dx_0}{dt}; \quad \frac{dy}{dt} = \frac{dy_0}{dt}; \quad \frac{dz}{dt} = \frac{dz_0}{dt}$
- 3)  $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d^2x_0}{dt^2}; \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{d^2y_0}{dt^2}; \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{d^2z_0}{dt^2}$
- 4)  $\frac{d^3x}{dt^3} = \frac{d^3x_0}{dt^3}; \quad \frac{d^3y}{dt^3} = \frac{d^3y_0}{dt^3}; \quad \frac{d^3z}{dt^3} = \frac{d^3z_0}{dt^3},$

dervid vi tänka oss ett bestämdt, numeriskt värde af  $t$  insatt i de olika uttrycken.

Antagandet af en Keplersk ellips såsom en intermediär bana motsvarar endast villkoren 1) och 2); villkoret 3) blir deremot endast approximativt uppfyllt. Man har nämligen i detta fall:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d^2x_0}{dt^2} + \xi; \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{d^2y_0}{dt^2} + \eta; \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{d^2z_0}{dt^2} + \zeta,$$

der vanligen kvantiteten  $\sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2}$  har ett väsentligen mindre numerisk värde än kvantiteten

$$\sqrt{\left(\frac{d^2x_0}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2y_0}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2z_0}{dt^2}\right)^2}$$

Kraftkomponenterna beteckna vi med  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , samt tänka oss dessa utvecklade i serier, som fortskrida efter potenserna af tiden; låt dessa utvecklingar vara:

$$\begin{aligned} X &= X_0 + X_1t + X_2t^2 + \dots \\ Y &= Y_0 + Y_1t + Y_2t^2 + \dots \\ Z &= Z_0 + Z_1t + Z_2t^2 + \dots, \end{aligned}$$

der  $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $Z_0$ ,  $X_1, \dots$  äro konstanter, af hvilka endast  $X_0$ ,  $X_1$ ,  $Y_0$ ,  $Y_1$ ,  $Z_0$ ,  $Z_1$  enligt vårt antagande anses vara kända, men de följande deremot obekanta.

Den intermediära banan skola vi emellertid icke ange medelst rätliniga koordinater, utan söka de motsvarande polära



koordinaterna såsom funktioner af tiden, eller af någon af denna beroende variabel.

Låt  $r$  beteckna radius-vektor,  $l$  längden i det fasta  $xy$ -planet samt  $b$  bredden öfver samma plan: man har då

$$x = r \cos b \cos l$$

$$y = r \cos b \sin l$$

$$z = r \sin b,$$

hvaraf omedelbart nedanstående uttryck följa

$$\frac{\partial x}{\partial r} = \cos b \cos l$$

$$\frac{\partial y}{\partial r} = \cos b \sin l$$

$$\frac{\partial z}{\partial r} = \sin b$$

$$\frac{\partial x}{\partial l} = -r \cos b \sin l$$

$$\frac{\partial y}{\partial l} = r \cos b \cos l$$

$$\frac{\partial z}{\partial l} = 0$$

$$\frac{\partial x}{\partial b} = -r \sin b \cos l$$

$$\frac{\partial y}{\partial b} = -r \sin b \sin l$$

$$\frac{\partial z}{\partial b} = r \cos b$$

Genom differentiation i afseende på tiden finner man vidare:

$$\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} &= \frac{d^2r}{dt^2} \cos b \cos l - 2 \frac{dr}{dt} \frac{dl}{dt} \cos b \sin l - 2 \frac{dr}{dt} \frac{db}{dt} \sin b \cos l \\ &+ 2 \frac{dl}{dt} \frac{db}{dt} r \sin b \sin l - \frac{d^2l}{dt^2} r \cos b \sin l \\ &- r \cos b \cos l \left[ \left( \frac{dl}{dt} \right)^2 + \left( \frac{db}{dt} \right)^2 \right] - \frac{d^2b}{dt^2} r \sin b \cos l \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d^2y}{dt^2} &= \frac{d^2r}{dt^2} \cos b \sin l + 2 \frac{dr}{dt} \frac{dl}{dt} \cos b \cos l - 2 \frac{dr}{dt} \frac{db}{dt} \sin b \sin l \\ &- 2 \frac{dl}{dt} \frac{db}{dt} r \sin b \cos l + \frac{d^2l}{dt^2} r \cos b \cos l - r \cos b \sin l \left[ \left( \frac{dl}{dt} \right)^2 + \left( \frac{db}{dt} \right)^2 \right] \\ &- \frac{d^2b}{dt^2} r \sin b \sin l \end{aligned}$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{d^2r}{dt^2} \cos b + 2 \frac{dr}{dt} \frac{db}{dt} \cos b - \left( \frac{db}{dt} \right)^2 r \sin b + \frac{d^2b}{dt^2} r \cos b$$

Ur de trenne bekanta differentialeqvationerna af andra ordningen finner man nu ganska lätt de trenne följande, i hufvudsak af LAGRANGE angifna, nemligen:

$$(1) \left\{ \begin{aligned} \frac{d^2r}{dt^2} - r \cos b^2 \left( \frac{dl}{dt} \right)^2 - r \left( \frac{db}{dt} \right)^2 + \frac{\mu_1}{r^2} &= X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \\ \frac{d \left( r^2 \cos b^2 \frac{dl}{dt} \right)}{dt} &= X \frac{\partial x}{\partial l} + Y \frac{\partial y}{\partial l} + Z \frac{\partial z}{\partial l} \\ &= xY - yX \\ \frac{d \left( r^2 \frac{db}{dt} \right)}{dt} + r^2 \cos b \sin b \left( \frac{dl}{dt} \right)^2 &= X \frac{\partial x}{\partial b} + Y \frac{\partial y}{\partial b} + Z \frac{\partial z}{\partial b} \end{aligned} \right.$$

Men vi vinna för vårt ändamål mer lämpliga eqvationer om vi ersätta vinklarne  $l$  och  $b$  medelst tvenne andra,  $v$  och  $i$ , i det vi fastställa följande relationer:

$$(2) \left\{ \begin{aligned} \sin b &= \sin i \sin (v - \sigma) \\ \cos b \cos (l - \theta) &= \cos (v - \sigma) \\ \cos b \sin (l - \theta) &= \cos i \sin (v - \sigma) \end{aligned} \right.$$

Vinklarne  $\theta$  och  $\sigma$  äro ännu obestämda, men vi pålägga dem sådana vilkor, att likheterna

$$(3) \left\{ \begin{aligned} \cos b db &= \sin i \cos (v - \sigma) dv \\ - \sin b \cos (l - \theta) db - \cos b \sin (l - \theta) dl &= - \sin (v - \sigma) dv \\ - \sin b \sin (l - \theta) db + \cos b \cos (l - \theta) dl &= \cos i \cos (v - \sigma) dv \end{aligned} \right.$$

komma till giltighet, hvartill erfordras att:

$$0 = \cos i \sin (v - \sigma) di - \sin i \cos (v - \sigma) d\sigma$$

$$\cos b \sin (l - \theta) d\theta = \sin (v - \sigma) d\sigma$$

$$\cos b \cos (l - \theta) d\theta = \sin i \sin (v - \sigma) di + \cos i \cos (v - \sigma) d\sigma$$

eller

$$(4) \quad \begin{cases} \cos i d\theta = d\sigma \\ \sin i \cos (v - \sigma) d\theta = \sin (v - \sigma) di \\ \sin i \cos (v - \sigma) d\sigma = \cos i \sin (v - \sigma) di \end{cases}$$

Vi finna dessutom:

$$(5) \quad \begin{cases} \cos b^2 dl = \cos i dv \\ \sin b \cos b db = \sin i^2 \sin (v - \sigma) \cos (v - \sigma) dv \end{cases}$$

Vinklarna  $l$ ,  $b$ ,  $\theta$  och  $\sigma$  äro härigenom bestämda såsom funktioner af  $v$  och  $i$ .

Derjemte finna vi lätt:

$$db^2 = \frac{\sin i^2 - \sin b^2}{\cos b^2} dv^2$$

$$= \left( 1 - \frac{\cos i^2}{\cos b^2} \right) dv^2 ;$$

lägges härtill likheten:

$$\cos b^2 dl^2 = \frac{\cos i^2}{\cos b^2} dv^2,$$

så fås:

$$\cos b^2 \left( \frac{dl}{dt} \right)^2 + \left( \frac{db}{dt} \right)^2 = \left( \frac{dv}{dt} \right)^2,$$

hvarmed den första af likheterna (1) öfvergår i följande:

$$(6) \quad \frac{d^2 r}{dt^2} - r \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 + \frac{\mu_1}{r^2} = X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r}$$

På grund af relationerna emellan  $l$ ,  $\theta$  och  $b$  å den ena sidan, samt  $v$ ,  $\sigma$  och  $i$  å den andra erhåller man nedanstående uttryck för de partiella derivatorna i afseende på  $l$ :

$$\frac{\partial x}{\partial l} = -r \{ \sin \theta \cos (v - \sigma) + \cos \theta \sin (v - \sigma) \cos i \}$$

$$\frac{\partial y}{\partial l} = r \{ \cos \theta \cos (v - \sigma) - \sin \theta \sin (v - \sigma) \cos i \}$$

Såsom funktioner af  $v$ ,  $\theta$ ,  $\sigma$  och  $i$  hafva vi emellertid följande uttryck för de rätliniga koordinaterna:

$$x = r [\cos \theta \cos (v - \sigma) - \sin \theta \sin (v - \sigma) \cos i]$$

$$y = r [\sin \theta \cos (v - \sigma) + \cos \theta \sin (v - \sigma) \cos i]$$

$$z = r \sin i \sin (v - \sigma)$$

Man finner häraf:

$$\frac{\partial x}{\partial v} = -r [\cos \theta \sin (v - \sigma) + \sin \theta \cos (v - \sigma) \cos i]$$

$$\frac{\partial y}{\partial v} = -r [\sin \theta \sin (v - \sigma) - \cos \theta \cos (v - \sigma) \cos i]$$

$$\frac{\partial z}{\partial v} = r \sin i \cos (v - \sigma);$$

och dessa likheter gälla äfven om  $\sigma$ ,  $\theta$  och  $i$  anses såsom funktioner af  $v$ .

En jemförelse af dessa uttryck med värdena för  $\frac{\partial x}{\partial l}$  och  $\frac{\partial y}{\partial l}$ , leder till likheterna:

$$\cos i \frac{\partial x}{\partial v} = \frac{\partial x}{\partial l} + \sin i \sin \theta \frac{\partial z}{\partial v}$$

$$\cos i \frac{\partial y}{\partial v} = \frac{\partial y}{\partial l} - \sin i \cos \theta \frac{\partial z}{\partial v}$$

Addera vi nu till den andra likheten i systemet (1): identiteten

$$0 = \cos i Z \frac{\partial z}{\partial v} - r \sin i \cos i \cos (v - \sigma) Z,$$

samt införa värdet

$$\cos b^2 \frac{dl}{dt} = \cos i \frac{dv}{dt},$$

så framgår:

$$\begin{aligned} (7) \quad \cos i \frac{d\left(r^2 \frac{dv}{dt}\right)}{dt} - r^2 \sin i \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} \\ = \cos i \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} \\ - r \sin i \cos (v - \sigma) \left\{ \sin i \sin \theta X - \sin i \cos \theta Y \right. \\ \left. + \cos i Z \right\} \end{aligned}$$

Den tredje likheten i systemet (1) transformera vi med stöd af uttrycken:

$$\cos b \frac{\partial x}{\partial b} = -r \sin b \{ \cos \theta \cos (v - \sigma) - \sin \theta \sin (v - \sigma) \cos i \}$$

$$\cos b \frac{\partial y}{\partial b} = -r \sin b \{ \sin \theta \cos (v - \sigma) + \cos \theta \sin (v - \sigma) \cos i \}$$

$$\cos b \frac{\partial z}{\partial b} = r \cos b^2 = r \{ \sin i^2 \cos (v - \sigma)^2 + \cos i^2 \},$$

hvaraf följa:

$$\cos b \frac{\partial x}{\partial b} = \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial x}{\partial v} + r \sin i \cos i \sin \theta$$

$$\cos b \frac{\partial y}{\partial b} = \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial y}{\partial v} - r \sin i \cos i \cos \theta$$

$$\cos b \frac{\partial z}{\partial b} = \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial z}{\partial v} + r \cos i^2$$

Vi insätta värdet

$$\frac{db}{dt} = \frac{\sin i \cos (v - \sigma) dv}{\cos b dt}$$

samt uttrycka  $\frac{dl}{dt}$  gonom  $\frac{dv}{dt}$ : vi finna då:

$$\begin{aligned} \frac{d \left\{ r^2 \frac{\sin i \cos (v - \sigma)}{\cos b} \frac{dv}{dt} \right\}}{dt} + r^2 \frac{\sin b}{\cos b^3} \cos i^2 \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 \\ = \frac{\sin i \cos (v - \sigma)}{\cos b} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} \\ + \frac{r \cos i}{\cos b} \{ \sin i \sin \theta X - \sin i \cos \theta Y + \cos i Z \} \end{aligned}$$

Genom att utföra den betecknade differentiationen erhålles, sedan man ersatt  $\frac{d\sigma}{dt}$  medelst  $\frac{di}{dt}$  samt observerat att

$$\begin{aligned} - r^2 \frac{\sin i \sin (v - \sigma)}{\cos b} \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 + r^2 \frac{\sin i^2 \cos (v - \sigma)^2 \sin b}{\cos b^3} \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 \\ + r^2 \frac{\cos i^2 \sin b}{\cos b^3} \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 = 0, \end{aligned}$$

följande resultat:

$$\begin{aligned}
 (8) \quad & \frac{\sin i \cos (v - \sigma)}{\cos b} \frac{d\left(r^2 \frac{dv}{dt}\right)}{dt} + r^2 \frac{\cos i}{\cos b \cos (v - \sigma)} \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} \\
 & = \frac{\sin i \cos (v - \sigma)}{\cos b} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} \\
 & + \frac{r \cos i}{\cos b} \left\{ \sin i \sin \theta X - \sin i \cos \theta Y + \cos i Z \right\}
 \end{aligned}$$

Kombineras nu detta resultat med likheten (7), så befinnes:

$$\begin{aligned}
 (9) \quad & \frac{d\left(r^2 \frac{dv}{dt}\right)}{dt} = X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \\
 & r^2 \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} = r \cos (v - \sigma) \left\{ \sin i \sin \theta X - \sin i \cos \theta Y + \cos i Z \right\}
 \end{aligned}$$

Vi kunna emellertid åt den senare likheten gifva en annan, med den förras mer öfverensstämmande form. För att finna denna gäller det i främsta rummet att angifva koefficienterna till  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  såsom partiella derivator. Ur uttrycken för  $x$ ,  $y$ ,  $z$  härleda vi emellertid lätt följande:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial x}{\partial \theta} &= r \left[ -\sin \theta \cos (v - \sigma) - \cos \theta \sin (v - \sigma) \cos i \right] \\
 &+ \left[ \cos \theta \sin (v - \sigma) + \sin \theta \cos (v - \sigma) \cos i \right] \frac{d\sigma}{d\theta} \\
 &= -r \sin i^2 \sin \theta \cos (v - \sigma)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial y}{\partial \theta} &= r \left[ \cos \theta \cos (v - \sigma) - \sin \theta \sin (v - \sigma) \cos i \right] \\
 &+ r \left[ \sin \theta \sin (v - \sigma) - \cos \theta \cos (v - \sigma) \cos i \right] \frac{d\sigma}{d\theta} \\
 &= r \sin i^2 \cos \theta \cos (v - \sigma)
 \end{aligned}$$

$$\frac{\partial z}{\partial \theta} = -r \sin i \cos (v - \sigma) \frac{d\sigma}{d\theta} = -r \sin i \cos i \cos (v - \sigma)$$

På grund af dessa värden erhålles

$$(10) \quad \sin i r^2 \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} = -r \left\{ X \frac{\partial x}{\partial \theta} + Y \frac{\partial y}{\partial \theta} + Z \frac{\partial z}{\partial \theta} \right\},$$

en likhet, som äfven kan skrivas såsom följer:

$$\sin i r^2 \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} = -r \cos i \left\{ X \frac{\partial x}{\partial \sigma} + Y \frac{\partial y}{\partial \sigma} + Z \frac{\partial z}{\partial \sigma} \right\}$$

En annan likhet erhålles på grund af uttrycken

$$\frac{\partial x}{\partial i} = r \sin \theta \sin (v - \sigma) \sin i$$

$$\frac{\partial y}{\partial i} = -r \cos \theta \sin (v - \sigma) \sin i$$

$$\frac{\partial z}{\partial i} = r \sin (v - \sigma) \cos i$$

man finner nämligen:

$$\frac{\sin (v - \sigma)}{\cos (v - \sigma)} r^2 \frac{dv}{dt} \frac{di}{dt} = r \left\{ X \frac{\partial x}{\partial i} + Y \frac{\partial y}{\partial i} + Z \frac{\partial z}{\partial i} \right\};$$

och med stöd af den andra likheten i systemet (4) öfvergår den föregående i:

$$\sin i r^2 \frac{dv}{dt} \frac{d\theta}{dv} = r \left\{ X \frac{\partial x}{\partial i} + Y \frac{\partial y}{\partial i} + Z \frac{\partial z}{\partial i} \right\}$$

På grund af ganska enkla betraktelser inser man att  $v$  betyder längden i ett plan, som sammanfaller med banans tangent,  $\theta$  detta plans uppstigande nod öfver fundamentalplanet och räknad från en fast riktning i detsamma;  $\sigma$  längden af samma nod, men räknad från en fast riktning i det föränderliga planet; slutligen befinnes  $i$  beteckna de båda planens ömsesidiga lutning.

Det är emellertid i flera afseenden fördelaktigare, att i stället för tvenne eqvationer af första ordningen, hvilka bestämma  $i$  och  $\theta$ , använda en enda af andra ordningen, hvarigenom funktionen  $\sin b$  omedelbart erhålles. För att härleda denna eqvation insätta vi värdena:

$$r \cos i \sin i \sin \theta = \cos b \frac{\partial x}{\partial b} - \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial x}{\partial v}$$

$$-r \cos i \sin i \cos \theta = \cos b \frac{\partial y}{\partial b} - \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial y}{\partial v}$$

$$r \cos i^2 = \cos b \frac{\partial z}{\partial b} - \sin i \cos (v - \sigma) \frac{\partial z}{\partial v}$$

i likheten

$$\frac{\cos i}{\cos(v - \sigma)} \frac{di}{dt} = \frac{r}{r^2 \frac{dv}{dt}} \left\{ \cos i \sin i \sin \theta X - \cos i \sin i \cos \theta Y + \cos i^2 Z \right\}$$

Vi erhålla då:

$$\begin{aligned} \frac{\cos i}{\cos(v - \sigma)} \frac{di}{dt} &= \frac{\cos b}{r^2 \frac{dv}{dt}} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial b} + Y \frac{\partial y}{\partial b} + Z \frac{\partial z}{\partial b} \right\} \\ &\quad - \frac{\sin i \cos(v - \sigma)}{r^2 \frac{dv}{dt}} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} \end{aligned}$$

Men, dels på grund af likheterna

$$\begin{aligned} \cos b \frac{\partial x}{\partial b} &= -r \sin b \frac{\partial x}{\partial r} \\ \cos b \frac{\partial y}{\partial b} &= -r \sin b \frac{\partial y}{\partial r} \\ \cos b \frac{\partial z}{\partial b} &= r - r \sin b \frac{\partial z}{\partial b}, \end{aligned}$$

dels i anseende till relationen

$$\frac{d \sin b}{dv} = \sin i \cos(v - \sigma)$$

finner man:

$$\begin{aligned} \frac{\cos i}{\cos(v - \sigma)} \frac{di}{dt} &= -\frac{r \sin b}{r^2 \frac{dv}{dt}} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right\} + \frac{r}{r^2 \frac{dv}{dt}} Z \\ &\quad - \frac{1}{r^2 \frac{dv}{dt}} \frac{d \sin b}{dv} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} \end{aligned}$$

Vi differentiera nu den föregående likheten i afseende på  $t$  och erhålla:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 \sin b}{dv^2} \frac{dv}{dt} &= -\sin i \sin(v - \sigma) \frac{dv}{dt} + \cos i \cos(v - \sigma) \frac{di}{dt} \\ &\quad + \sin i \sin(v - \sigma) \frac{d\sigma}{dt} \\ &= -\sin b \frac{dv}{dt} + \frac{\cos i}{\cos(v - \sigma)} \frac{di}{dt} \end{aligned}$$

och erhålla härpå, då värdet af  $\frac{di}{dt}$  insättes,



$$\frac{d^2 \sin b}{dv^2} \frac{dv}{dt} + \sin b \left\{ \frac{dv}{dt} + \frac{r}{r^2 \frac{dv}{dt}} \left( X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right) \right\} \\ + \frac{1}{r^2 \frac{dv}{dt}} \frac{d \sin b}{dv} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} \right\} = \frac{r}{r^2 \frac{dv}{dt}} Z$$

Denna likhet kan emellertid väsentligen förenklas, dels genom att införa värdet:

$$X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} = \frac{d \left( r^2 \frac{dv}{dt} \right)}{dt},$$

dels genom att ersätta variabeln  $v$  medelst en annan  $w$ , som vi definiera genom likheten

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\sqrt{c}}{r^2},$$

der  $\sqrt{c}$  betecknar en konstant.

Man finner nu lätt:

$$\frac{d \left( \frac{d \sin b}{dv} \right)}{dv} = \frac{1}{\frac{dv}{dw}} \frac{d^2 \sin b}{dw^2} - \frac{d \sin b}{dw} \frac{\frac{d^2 v}{dw^2}}{\left( \frac{dv}{dw} \right)^2} \\ \frac{d \left( r^2 \frac{dv}{dt} \right)}{dt} = \frac{c}{r^2} \frac{d^2 v}{dw^2},$$

hvarmed erhålles:

$$\frac{\sqrt{c}}{r^2} \left\{ \frac{1}{\frac{dv}{dw}} \frac{d^2 \sin b}{dw^2} - \frac{\frac{d^2 v}{dw^2}}{\left( \frac{dv}{dw} \right)^2} \frac{d \sin b}{dw} \right\} \\ + \sin b \left\{ \frac{dv}{dw} \frac{\sqrt{c}}{r^2} + \frac{r}{\frac{dv}{dw} \sqrt{c}} \left[ X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right] \right\} \\ + \frac{\sqrt{c}}{r^2} \frac{\frac{d^2 v}{dw^2}}{\left( \frac{dv}{dw} \right)^2} \frac{d \sin b}{dw} = \frac{r}{\sqrt{c}} \frac{dv}{dw} Z$$

eller

$$(11) \frac{d^2 \sin b}{dw^2} + \left\{ \left( \frac{dv}{dw} \right)^2 + \frac{r^3}{c} \left[ X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right] \right\} \sin b = \frac{r^3}{c} Z$$

De trenne likheterna (6), (9) och (11) äro i allmänhet icke direkt integrabla, och isynnerhet icke, om man för kraftkomponenterna  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  insätter de värden, som motsvara attraktionen af en tredje kropp. I detta fall kunna ifrågavarande likheter endast medelst fortsatta approximationer integreras. Man förfar dervid vanligen sålunda, att dessa kraftkomponenter till en början sättas lika med noll, hvarefter man lätt erhåller approximativa värden för  $r$ ,  $v$  och  $\sin b$ . Man finner genom detta tillvägagående den KEPLER'ska rörelsen, men denna ansluter sig, såsom anfördes, icke ens med en kontakt af andra ordningen till den verkliga. I föreliggande undersökning skall jag, för att erhålla en närmare anslutning till rörelsen vid en viss tidpunkt, för  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  antaga sådana analytiska uttryck, som göra de ifrågavarande likheterna integrabla, men hvilka dessutom hafva den egenskapen, att de vid den ifrågavarande tidpunkten icke allenast hafva samma värden som dessa komponenter, utan att äfven deras första derivator i afseende på tiden äro numeriskt identiska med

$$\frac{dX}{dt}, \quad \frac{dY}{dt}, \quad \frac{dZ}{dt}.$$

Dessa båda vilkor uppfyllas, såsom man lätt finner, icke, om man antager  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  vara bekanta funktioner af tiden, ett antagande, som eljest låge närmast till hands. Icke ens om man antog kombinationerna:

$$\frac{1}{r^2} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right\},$$

$$X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v},$$

$$\frac{r^3}{c} Z$$

vara bekanta funktioner af denna variabel erhåller man likheter,

hvilkas integral omedelbart skulle kunna härledas; vi måste derföre för dessa kombinationer söka uttryck, hvilka icke äro angifna såsom funktioner af tiden, utan såsom funktioner af  $r$ ,  $v$  och sin  $b$ . Genom att antaga följande uttryck:

$$(12) \quad \begin{cases} X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} = -\frac{2}{r^3} F(v) + f'(r) \\ X \frac{\partial x}{\partial v} + Y \frac{\partial y}{\partial v} + Z \frac{\partial z}{\partial v} = \frac{1}{r^2} F'(v), \end{cases}$$

der  $f(r)$  och  $F(v)$  beteckna funktioner, hvilka som helst, den förra af endast  $r$ , den senare endast af  $v$ , erhåller man ur likheterna (6 och (9) de följande:

$$(13) \quad \begin{cases} \frac{d^2 r}{dt^2} - r \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 + \frac{\mu_1}{r^2} = -\frac{2}{r^3} F(v) + f'(r) \\ \frac{d \left( r^2 \frac{dv}{dt} \right)}{dt} = \frac{1}{r^2} F'(v), \end{cases}$$

hvilkas fullständiga integration, d. ä. reduktion till quadraturer, man ganska lätt kan genomföra.

Inför man, för att vinna detta ändamål, i stället för tiden, den redan i det föregående använda variabeln  $w$ , så erhålles först och främst:

$$\frac{d \left( r^2 \frac{dv}{dt} \right)}{dt} = \frac{c}{r^2} \frac{d^2 v}{dv^2} = \frac{1}{r^2} F'(v);$$

sålendes

$$(14) \quad \left( \frac{dv}{dw} \right)^2 = C + \frac{2}{c^2} F(v),$$

der  $C$  betecknar en integrationskonstant. Härmed befinnes vidare:

$$\left( \frac{dv}{dt} \right)^2 = \left( \frac{dv}{dw} \right)^2 \frac{c}{r^4} = \frac{cC}{r^4} + \frac{2}{r^4} F(v),$$

hvarrefter man ur den första af likheterna (13) erhåller denna:

$$(15) \quad \frac{d^2 r}{dt^2} - \frac{cC}{r^3} + \frac{\mu_1}{r^2} = f'(r),$$

hvilken lätt kan integreras. Det befinnes nämligen:

$$(16) \quad \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = -\frac{cC}{r^2} + \frac{2\mu_1}{r} + 2f(r) - h,$$

i det vi med  $h$  beteckna en ny integrationskonstant.

Våra resultat kunna vi nu sammanfatta i följande likheter:

$$t - t_0 = \int \frac{dr}{\sqrt{-\frac{cC}{r^2} + \frac{2\mu_1}{r} + 2f(r) - h}}$$

$$w - w_0 = \int \frac{dv}{\sqrt{C + \frac{2}{c}F(v)}},$$

hvertill kommer:

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\sqrt{c}}{r^2}$$

eller:

$$w - w_0 = - \int \frac{\sqrt{c} d\frac{1}{r}}{\sqrt{-\frac{cC}{r^2} + \frac{2\mu_1}{r} + 2f(r) - h}},$$

genom hvilken likhet  $r$  erhålles såsom funktion af  $w$  hvarefter tiden kan uttryckas såsom funktion af samma variabel.

I ofvan anförda resultat ingå fem arbiträra konstanter nämligen  $t_0$ ,  $w_0$ ,  $C$ ,  $h$  och  $c$ , ehuru antalet af sådana bör vara endast fyra. Vi kunna därför efter bekvämlighet disponera öfver en, och vi fastställa därför:

$$C = 1$$

Med stöd af den första likheten i systemet (12) samt likheten (14) vinna vi nu:

$$\left(\frac{dv}{dw}\right)^2 + \frac{r^3}{c} \left\{ X \frac{\partial x}{\partial r} + Y \frac{\partial y}{\partial r} + Z \frac{\partial z}{\partial r} \right\} = 1 + \frac{r^3}{c} f'(r),$$

nvärmed ur likheten (11) erhålles denna:

$$\frac{d^2 \sin b}{dw^2} + \left( 1 + \frac{r^3}{c} f'(r) \right) \sin b = \frac{r^3}{c} Z$$

Sättes nu:

$$Z = f'(r) \sin b + \frac{c}{r^3} G(w),$$

der  $G(w)$  betecknar en funktion af endast  $w$ , så erhålles en likhet, som omedelbart är integrabel. Det är emellertid lämpligare att för  $Z$  antaga formen:

$$(17) \quad Z = f'(r) \sin b - \frac{c}{r^3} G_0(w) \sin b + \frac{c}{r^3} G_1(w),$$

i det man väljer funktionen  $G_0(w)$  sålunda, att den lineära likheten:

$$(18) \quad \frac{d^2 \sin b}{dw^2} + [1 + G_0(w)] \sin b = G_1(w)$$

antager en med nu till buds stående hjälpmedel integrabel form.

Vår uppgift att finna sådana uttryck för kombinationerna  $X \frac{\partial x}{\partial r}$ ,  $Y \frac{\partial y}{\partial r}$ ,  $Z \frac{\partial z}{\partial r}$ ,  $X \frac{\partial x}{\partial v}$ ,  $Y \frac{\partial y}{\partial v}$ ,  $Z \frac{\partial z}{\partial v}$  och  $\frac{r^3}{c}$ , som leda till integrabla former för våra fundamentallikheter, befinnes sålunda löst med en ganska stor grad af allmänhet; men vi kunna ännu i visst afseende utsträcka denna något. Vi kunna nämligen i stället för  $f'(r)$  använda uttrycket:

$$-\frac{c}{r^3} H_0(w) - \frac{c}{r^2} H_1(w),$$

då vi under  $H_0(w)$  och  $H_1(w)$  förstå funktioner af  $w$ , af hvilka den senare kan väljas huru som helst, men den förra måste uppfylla villkoret att likheten

$$\frac{d^2 r}{dt^2} - \frac{c}{r^3} + \frac{\mu_1}{r^2} = -\frac{c}{r^3} H_0(w) - \frac{c}{r^2} H_1(w)$$

blir integrabel. Lägga vi märke till att relationen:

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = -\frac{c}{r^2} \frac{d^2 1}{dw^2},$$

så inse vi ögonblickligen riktigheten af likheten:

$$(19) \quad \frac{d^2 1}{dw^2} + [1 - H_0(w)] \frac{1}{r} = \frac{\mu_1}{c} H_1(w)$$

Fullföljandet af vår uppgift erfordrar att vi nu närmare bestämma de funktioner, som hittills, såsom till formen helt och

hållet obestämda, blifvit införda, nämligen  $f'(r)$  eller  $H_0(w)$  och  $H_1(w)$ ,  $I'(v)$ ,  $G_0(w)$  och  $G_1(w)$ . Vi böra härvid tillgodose ändamålet med vår undersökning, nämligen att erhålla en sådan banrörelse, som med en kontakt af tredje ordningen ansluter sig till den verkliga. För att beqvämt kunna ange de emot detta ändamål svarande vilkorseqvationer, betecknas det vid tiden  $t = 0$  gällande värdet af en funktion genom att innesluta densamma inom parenteser; sålunda betecknar  $(f''(r))$  det för tiden  $t = 0$  gällande värdet af  $f''(r)$ . Det är nu tydligt att först och främst följande likheter måste ega rum:

$$X_0\left(\frac{\partial x}{\partial r}\right) + Y_0\left(\frac{\partial y}{\partial r}\right) + Z_0\left(\frac{\partial z}{\partial r}\right) = -\left(\frac{2}{r^3}F(v)\right) + (f'(r))$$

$$X_0\left(\frac{\partial x}{\partial v}\right) + Y_0\left(\frac{\partial y}{\partial v}\right) + Z_0\left(\frac{\partial z}{\partial v}\right) = \left(\frac{1}{r^2}F(v)\right)$$

$$Z_0 = (f'(r) \sin b) - \left(\frac{c}{r^3}G_0(w) \sin b\right) + \left(\frac{c}{r^3}G_1(w)\right)$$

Motsvara de här förekommande funktionerna dessa vilkor, så eger en kontakt af andra ordningen rum; för att erhålla en kontakt af tredje ordningen erfordras dessutom uppfyllandet af vilkoren:

$$\left(\frac{d\left(X\frac{\partial x}{\partial r}\right)}{dt}\right) + \left(\frac{d\left(Y\frac{\partial y}{\partial r}\right)}{dt}\right) + \left(\frac{d\left(Z\frac{\partial z}{\partial r}\right)}{dt}\right) = -\left[\frac{d\left(\frac{2}{r^3}F(v)\right)}{dt}\right] + \left(f''(r)\frac{dr}{dt}\right)$$

$$\left(\frac{d\left(X\frac{\partial x}{\partial v}\right)}{dt}\right) + \left(\frac{d\left(Y\frac{\partial y}{\partial v}\right)}{dt}\right) + \left(\frac{d\left(Z\frac{\partial z}{\partial v}\right)}{dt}\right) = \left[\frac{d\left(\frac{1}{r^2}F'(v)\right)}{dt}\right]$$

$$Z_1 = \left[\frac{d(f'(r) \sin b)}{dt}\right] - \left[\frac{d\left(\frac{c}{r^3}G_0(w) \sin b\right)}{dt}\right] + \left[\frac{d\left(\frac{c}{r^3}G_1(w)\right)}{dt}\right];$$

och det gäller nu endast att söka de enklaste, och för vårt ändamål i öfrigt lämpligaste formerna för här ifrågakommande funktioner.

Att man med fullgörande af ofvan anförda vilkor äfven löst den förelagda uppgiften, inses lätt på grund deraf, att vi funnit ett integrationsresultat, som icke allenast motsvarar vilkoren:

$$\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) + \left(\frac{\mu_1 x}{r^3}\right) = X_0$$

$$\left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) + \left(\frac{\mu_1 y}{r^3}\right) = Y_0$$

$$\left(\frac{d^2z}{dt^2}\right) + \left(\frac{\mu_1 z}{r^3}\right) = Z_0$$

utan äfven uppfyller villkoren:

$$\left(\frac{d^3x}{dt^3}\right) + \left(\frac{d\frac{\mu_1 x}{r^3}}{dt}\right) = X_1$$

$$\left(\frac{d^3y}{dt^3}\right) + \left(\frac{d\frac{\mu_1 y}{r^3}}{dt}\right) = Y_1$$

$$\left(\frac{d^3z}{dt^3}\right) + \left(\frac{d\frac{\mu_1 z}{r^3}}{dt}\right) = Z_1$$

Bland de många val i afseende på de ännu ej bestämda funktionerna, man kan bestämma sig för, erbjuder sig följande omedelbart:

$$f'(r) = \mu_2 r,$$

hvaraf, då integrationskonstanten kan tänkas förenad med  $h$ , följer:

$$f(r) = \frac{1}{2} \mu_2 r^2;$$

vidare:

$$F(v) = -\alpha \sin(\lambda v - L)^2,$$

der såväl  $\alpha$ , som  $\lambda$  och  $L$  beteckna konstanter. Dessa, jemte konstanten  $\mu_2$  böra nu bestämmas ur likheterna:

$$A = X_0 \left(\frac{\partial x}{\partial r}\right) + Y_0 \left(\frac{\partial y}{\partial r}\right) + Z_0 \left(\frac{\partial z}{\partial r}\right) = -\left(\frac{2\alpha}{r^3} \sin(\lambda v - L)^2\right) + \mu_2(r)$$

$$B = X_0 \left(\frac{\partial x}{\partial v}\right) + Y_0 \left(\frac{\partial y}{\partial v}\right) + Z_0 \left(\frac{\partial z}{\partial v}\right) = -\left(\frac{2\alpha\lambda}{r^2} \sin(\lambda v - L) \times \cos(\lambda v - L)\right)$$

$$C = \left( \frac{d\left(X \frac{\partial x}{\partial r}\right)}{dt} \right) + \left( \frac{d\left(Y \frac{\partial y}{\partial r}\right)}{dt} \right) + \left( \frac{d\left(Z \frac{\partial z}{\partial r}\right)}{dt} \right) = \left( \frac{6\alpha}{r^4} \frac{dr}{dt} \sin(\lambda v - L) \right)^2 \\ - \left( \frac{4\alpha\lambda}{r^3} \sin(\lambda v - L) \cos(\lambda v - L) \frac{dv}{dt} \right) \\ + \mu_2 \left( \frac{dr}{dt} \right)$$

$$D = \left( \frac{d\left(X \frac{\partial x}{\partial v}\right)}{dt} \right) + \left( \frac{d\left(Y \frac{\partial y}{\partial v}\right)}{dt} \right) + \left( \frac{d\left(Z \frac{\partial z}{\partial v}\right)}{dt} \right) = \\ = \left( \frac{4\alpha\lambda}{r^3} \sin(\lambda v - L) \cos(\lambda v - L) \frac{dr}{dt} \right) - \left( \frac{2\alpha\lambda^2}{r^2} \cos 2(\lambda v - L) \frac{dv}{dt} \right)$$

Vi bortlemna nu åter parenteserna, i det vi anse  $r$ ,  $v$ ,  $\frac{dr}{dt}$ ,  $\frac{dv}{dt}$  beteckna de för ögonblicket  $t = 0$  gällande numeriska värdena af dessa funktioner, och kunna på grund af förestående likheter uppställa följande regler, enligt hvilka de fyra konstanterna  $\mu_2$ ,  $\alpha$ ,  $\lambda$  skola beräknas.

Ur den första och den tredje af förestående likheter erhålles:

$$Cr - A \frac{dr}{dt} = \frac{8\alpha}{r^3} \sin(\lambda v - L)^2 \frac{dr}{dt} - \frac{4\alpha\lambda}{r^2} \sin(\lambda v - L) \cos(\lambda v - L) \frac{dv}{dt}$$

Den andra af samma likheter ger oss, efter multiplikation med  $-2\frac{dv}{dt}$ :

$$-2B \frac{dv}{dt} = \frac{4\alpha\lambda}{r^2} \sin(\lambda v - L) \cos(\lambda v - L) \frac{dv}{dt};$$

vi erhålla därför

$$a) \quad Cr - A \frac{dr}{dt} - 2B \frac{dv}{dt} = \frac{8\alpha}{r^3} \sin(\lambda v - L)^2 \frac{dr}{dt}$$

Kombineras åter den andra och den fjärde af förestående vilkorsekvationer, så erhålles:

$$b) \quad 2B \frac{dr}{dt} + Dr = -\frac{2\alpha\lambda^2}{r} \cos 2(\lambda v - L) \frac{dv}{dt} \\ = -\frac{2\alpha\lambda^2}{r} \frac{dv}{dt} + \frac{4\alpha\lambda^2}{r} \sin(\lambda v - L)^2 \frac{dv}{dt}$$



Sedan kvantiteten  $\alpha \sin(\lambda v - L)^2$  blifvit bestämd ur likheten (a), erhålles  $\mu_2$  omedelbart ur den första af vilkorsekvationerna, hvarefter kvantiteten  $\alpha \lambda \sin 2(\lambda v - L)$  erhålles, icke allenast ur den andra, utan äfven ur den tredje af samma likheter. Man finner således, med stöd af likheten (b) ett resultat af formen

$$\frac{1}{\lambda} \operatorname{tang} 2(\lambda v - L) = f,$$

der  $f$  betecknar en bekant kvantitet. Vidare erhåller man ur den första och den andra af vilkorsekvationerna, då vi med  $g$  beteckna en annan bekant kvantitet,

$$\frac{\operatorname{tang} 2(\lambda v - L)}{\operatorname{tang}(\lambda v - L)} = \frac{2}{1 - \operatorname{tang}(\lambda v - L)^2} = \frac{f}{g},$$

ur hvilken likhet  $\operatorname{tang}(\lambda v - L)$  kan bestämmas; härefter erhålles  $\lambda$  omedelbart, och bör dervid sådant tecken för  $\operatorname{tang}(\lambda v - L)$  väljas, som föranleder ett positift värde af  $\lambda$ .

Man härleder nu utan möda konstanten  $\alpha$  ur någon af de sig härtill erbjudande likheterna, t. ex. ur likh. (a).

Sedan man funnit värden för konstanterna  $\mu_2$ ,  $\alpha$ ,  $\lambda$  och  $L$  återstår bestämningen af de egentliga integrationskonstanterna  $c$  och  $h$ . Den förra finner man omedelbart ur likheten:

$$c = r^4 \left\{ \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 + 2\alpha \sin(\lambda v - L)^2 \right\},$$

hvarefter  $h$  befinnes gifven medelst likheten

$$h = - \left( \frac{dv}{dt} \right)^2 - \frac{c}{r^2} + \frac{2\mu_1}{r} + \mu_2 r^2$$

Med hänseende till funktionerna  $G_0(w)$  och  $G_1(w)$  kan man stanna vid det enkla antagandet att båda två äro konstanter; med dessa kan man nämligen, såsom lätt inses, uppfylla de tvenne villkoren, som afse  $Z_0$  och  $Z_1$ . Beteckna vi ifrågavarande konstanter med  $g_1$  och  $g_2$ , så träda följande vilkorsekvationer i kraft:

$$Z_0 - \mu_2 r \sin b = -\frac{g_0 c}{r^3} \sin b + \frac{g_1 c}{r^3}$$

$$Z_1 - \mu_2 \frac{d(r \sin b)}{dt} = \frac{3g_0 c}{r^4} \sin b \frac{dr}{dt} - \frac{g_0 c}{r^3} \cos b \frac{db}{dt} - \frac{3g_1 c}{r^4} \frac{dr}{dt},$$

ur hvilka de båda obekanta  $g_0$  och  $g_1$ , med största lätthet kunna bestämmas.

---

## Förteckning på Gotlands Siluriska Crustacéer.

Af G. LINDSTRÖM.

Taf. XII—XVI.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

### I.

## TRILOBITER.

Under de trettio år, som förflutit sedan Professor ANGELIN utgaf sitt stora arbete Palæontologia Scandinavica, har, dels genom hans egna oafåtliga bemödanden, dels genom andras medverkan, mycket nytt och rikhaltigt material hopat sig. Det är för att i någon mån tillgodogöra detta, som denna öfversigt öfver Gotlands Silurcrustacéer nu lemnas, hvarvid början göres med Trilobiterna. Materialet härrör hufvudsakligen från Naturhistoriska Riksmuseum, men bidrag hafva äfven lemnats från Sveriges Geologiska Undersökning (i det följande betecknad med S. G. U.), Upsala Mineralie Cabinet (U. M. C.), Marklinska Samlingen i Upsala (M. S.), Visby läroverks samling (V. S.), Adjunkt M. KLINTBERG (M. K.), samt Studerandena H. MUNTHE (H. M.) och H. HEDSTRÖM (H. H.), för hvilken beredvilligt lemnade hjälp det må tillåtas mig att här aflägga min tacksägelse.

### PHACOPS EMMRICH.

#### I. Subgenus Dalmanites BARRANDE.

1. *Phacops vulgaris* SALTER. Taf. XII, fig. 1, 2, 5, 6.  
*Ph. caudatus* SALTER, var. *vulgaris*, Mem. Geol. Survey, Dec.

II, 1849, pl. I, fig. 1—8, 10—12, 15. De viktigaste öfriga synonymer äro: *Asaphus caudatus* BRONGN. H. N. Crust. Foss. p. 22, pl. II, fig. 4. — DALMAN Palæaderna, Vet.-Ak. Handl. 1827, p. 236, pl. II, fig. 4. — *Phacops caudata* ANGELIN Pal. Scandin. p. 10, tab. VIII, fig. 2a—2b, icke 2c, hvilken är hypostoma af en Lichas.

Att denna art icke är BRÜNNICHS *Trilobus caudatus*, med hvilken den hittills identifierats, framgår tydligt vid jämförelse med hvad BRÜNNICH sagt om *sin* art. I sin »Beskrivelse over Trilobiten, en Dyreslægt og dens Arter», i »Nye Samling af det Kongl. Danske Videnskabers Selskabs Skrifter», Förste Deel, 1781, pag. 392, säger han om nämnde trilobit, »*Den langhalede Trilobit med stor Pandespidsse . . . og en lang tilspidset Hale*», att »*Pandespidsen naaer uden for Skildets Rundning  $\frac{1}{3}$  Tomme . . . De afbrudte Bagdeele har en Tommes Længde indtil Halen, som udgjør 1 Tomme. Hovedskioldet er omgivet med en flad kantet og skarp Rand, som foran løber ud i Figur af en flad opad krumbøiet og foran tilrundet Tunge*». Såsom nedanför af beskrifningen på *Ph. vulgaris* synes, har denna inga af de karakterer, som nu blifvit anförda efter BRÜNNICH. När man dertill får veta, att originalen till denna beskrifning härstamma från Colebrookedale i England, kan man med ledning af exemplar derifrån och af BRÜNNICHS figurer finna, att *Trilobus caudatus* BRÜNN. är identisk med MURCHISONS *Phacops longicaudatus*. Vid det ombyte af namn på arten, som häraf blir en nödvändig följd, har man att taga hänsyn till det näst yngsta, hvilket är det, som SALTER gifvit åt hvad han ansåg vara en varietet af *A. caudatus* nemligen var. *α vulgaris*.

Artens viktigaste kännetecken äro följande. Hufvudets limbus är jembred, obetydligt trubbigt utsvängd vid rostrum. Glabellans nedersta tre par skårer äro i det närmaste parallela med hvarandra och med kroppens tvärxel, samt således horisontala om djuret tänkes i upprätt ställning. Occipitalringen är bredast på midten, der den har en liten, trubbig, stundom hvasst

tillspetsad vårta. Ytan har tre slags ornamentering: stora, glest spridda vårtor, mellan dessa och på dem likaledes glest spridda, ytterst små vårtor. Dessa sitta på ett underlag, som är glänsande, men vid förstoring visar sig vara ytterst fingropigt. Fläckvis är denna yta alldeles fri från vårtor. Thoraxsegmentens rhachisleder ha oregelbundet fördelade sidoknölar. Vanligen är det en på hvar sida af andra leden uppifrån, samt på femte, sjunde och åttonde, omgifna af betydligt mindre, upphöjda punkter. Smärre sådana synas äfven spridda öfver hela ringen och på ett par leders midt finnas två vårtor med olika, oregelbundet afstånd på de olika lederna. Dessa småknölar plats är mycket vexlande, så att hos somliga exemplar sidoknölarne ligga på första, fjerde, sjette och sjunde leden, samt de midtersta på den andra och femte leden. Pygidiets tredje eller fjerde rhachisring har på midten två småknölar liknande dem, som sitta på thorax och hos många äfven på den sjunde ringen. Midtlinien af rhachis är för öfrigt beklädd med en triangulär fläck af ytterst små korn eller gryn. Sidoknölarne på pygidiets pleuræ (SALTERS »glandlike tubercles») ses i synnerhet på andra, tredje och fjerde paren. Pygidiets ändspets är i motsats till den närstående Ph. obtusa i allmänhet utdraget spetsig, fast kort, knappast tredjedelen af pygidiets totallängd, dess bas bred och hastigt afsmalnande. Pygidiets limbus, som är mycket bred mot spetsen, afsmalnar ansevärt mot sidorna, så att den framtill nästan försvinner. Karakteristiskt för arten är äfven att pygidiets pleurer bilda en mycket spetsig vinkel mot rhachis och vid utkanten äro starkt nedsvängda, medan de hos följande art stå nästan i rät vinkel mot rhachis och i kanterna äro svagt nedböjda.

Denna art har hittills funnits allenast i mergelskiffern utmed stranden af Djupvik i Eksta och Fröjel. Ett hufvud från öfversta kalkstenslagren vid Likkershamn (S. G. U.) kan endast med tvekan räknas hit och hör möjligen till följande art.

Största hufvudet håller 21 mm. i höjd, 41 mm. i bredd. Största pygidiet är 23 mm. långt, 22 mm. bredt.

2. **Phacops imbricatula** ANGELIN Palæont. Scandin. p. 10, tab. VIII f. 3. I den af ANGELIN efterlemnade samlingen finnes ett fragment af en Phacops, hvilket efter all sannolikhet är originalet till hans figur och beskrifning. Det består af ett på längden delvis klufvet stycke, 45 mm. långt och 34 mm. bredt, med åtta segment af thorax och sex af pygidiet qvarsittande. På rhachis äro de flesta thoraxsegmenten klufna, men hos pygidiet äro de hela. Vid utförandet af figuren i Palæontologia Scandinavica har det, som på detta fragment saknats, blifvit ersatt från ett annat temligen fullständigt exemplar af pygidiet, som låg i samlingen tillsammans med det första. Från detta fullständigare exemplar har hemtats den breda limbus och de nio tydliga pleurerna på pygidiet: spetsen, som saknas på den blyertstecknade originalfiguren, har blifvit tillsatt med ett utkast i bläck af ANGELIN sjelf. Då det ej lider något tvifvel, att den sedan litograferade figuren i Palæontologia på detta sätt blifvit komponerad efter de stycken, som legat till grund för de första teckningarna, kan man lätt med ledning af dessa stycken finna flera exemplar från bestämda lokaler af denna, den största af våra Phacops-arter.

Mest utmärkande för pygidiet är det stora antalet pleuræ, 9 eller 10, medan det i de båda andra arterna ej är större än åtta. Vidare utmärkes arten af den jemnbreda limbus, som följer upp efter båda sidorna af pygidiet och nederst vid ändan förlänger sig i en smal, småningom afsmalnande tagg. Denna kan uppnå en längd lika med pygidiets. Ytan temligen glatt eller obetydligt smågropig. Af thorax finnes endast ett fragment, det, som legat till grund för figuren. Rhachissegmenten synas der alla med en tuberkel på hvardera sidan. Tillsammans med dessa pygidier hittas till storleken motsvarande hufvuden, hvilka antagligen höra till denna art. Glabellan liknar i det närmaste den föregående artens, men är mera glatt, samt ej så transversel, bården omkring hufvudet mera bred och jemn än hos *P. vulgaris*, och occipitalringen alldeles slät utan tagg eller knöl på midten.

Från *Phac. caudata* BRÜNNICH (= MURCHISONS *Ph. longicaudata*) skiljes arten lätt genom sin jemnbreda pann-

kant utan ringaste utskott, samt genom pygidiets jemnbreda limbus.

Funnen i understa mergelskifferlagret vid Vestergarn och vid Slite, i mellersta kalklagret vid Slite, samt kanalen vid Stormyr i Rute och i kalkskiffern nedanför Gannarfve i Fröjel. Dessutom i öfversta kalkstenen vid Slite, Tjälders i Boge, Kyllay, samt Lutterhorn på Fårö. Det största pygidiet håller i bredd 53 mm. och i synlig längd 36 mm. Ett annat har i längd 56 mm. och måste i bredd hållit 62 mm.

3. **Phacops obtusa** n. Tafl. XII, fig. 3, 4, 7, 8, tafl. XIII, fig. 1.

Hufvudets limbus är bredast midtför pannan, der den utskjuter i en bredt tungformig, mycket tydlig förlängning, 4 mm. på 18 mm:s längd af hufvudskölden, hvarefter den småningom afsmalnar bakåt och slutar i de spetsiga sidohornen. Undre sidan af mellersta förlängningen är ock mycket vidgad. Glabellans sidoflikar, som äro större än hos *Ph. vulgaris*, sitta snedt mot glabellans midtlinie, riktade bakåt. Tuberkler och smärre punkter äro ej så talrika som hos den nämnda. Occipitalringen är helt och hållet glatt, utan tecken till vårta i midten. De elfva thoraxsegmenten äro glatta, det andra, femte, sjunde och nionde med en knöl på ömse sidor af rhachis. Pygidiet är bredt triangulärt och slutar i en kort, bred och trubbig spets, hvilken är en utbredning af den smala limbus, som småningom aftager i bredd och försvinner på halfva afståndet mellan spetsen och framkanten. De glandelika utsvällningarne på pleurerna äro ej mycket utpräglade. Rhachis är för öfrigt temligen slät, med två knölar midt på fjerde ringen och små punktlika upphöjningar spridda öfver hela ytan. På pygidiets insida visa sig på sidorna af de sju främsta rhachisegmenten smala, mot längdaxeln rätvinkligt ställda lister, något förtjockade på inkanten, der de öfvergå i en sadelformig förtätning på botten. Dessa lister, antagligen fästen för muskler eller något annat organ, aftaga i storlek bakåt i likhet med segmentet. En sådan list, hos det främsta och största paret, intager tre millimeter, der rhachis är 10 mm. bred.

Det bör anmärkas, att antalet och anordningen af sidoknölarna på de thoracala rhachissegmenten äro långt ifrån konstanta och att det finnes exemplar med sidoknölur på fem segment efter hvarandra från och med det fjerde till och med det åttonde.

Arten har en inskränkt utbredning och kan kallas en lokal form. Den är funnen talrikast i den hårda mergelskiffern vid Petesvik i Habblingbo, i samma bergart i kanalen från Visne myr i Fardhem, Burge såg i Fardhem, samt Nisse vik och Qvinnegårdar i Hafdhem.

Det största fullständiga exemplaret håller 68 mm. i längd och 42 mm. i bredd.

Angående *Phacops æquicostata* ANGELIN Pal. Scand. p. 11, tab. 8, fig. 4 är icke något annat bekant än hvad dess författare der nämner. Något exemplar, som kunde räknas dit, har aldrig funnits efter ANGELINS död. Arten förefaller snarast att hafva tillhört släktet Chasmops, således undersilurisk.

## 2. Subgenus *Phacops* sensu str.<sup>1)</sup>

4. *Phacops Downingiæ* MURCHISON Sil. Syst. p. 655 pl. 14, fig. 3 a & b, = *Ph. breviceps* ANGELIN Pal. Scand. p. 12, tab. 9, fig. 4 a.

Något så fullständigt exemplar som det af ANGELIN afbildade förefinnes icke i Riksmuseum. Alla exemplaren, hufvuden och pygidier, öfverensstämma nära med de figurer SALTER lemnat i Memoirs of the Geol. Survey, Dec. VII, pl. I. Dock är pygidiet hos alla likt fig. 15, eller än mer trubbigt tillspetsadt, aldrig så afrundadt som på de öfriga afbildningarna, ej heller såsom hos de engelska exemplar jag sett. Äfven hufvudets framkant är mera vinklig midtför glabellan, än vanligen hos de engelska. På insidan af glabellans öfversta, afrundade fik sitta två raka rader af små gropar, hvilka utgå från fikens midt, divergerande mot hufvudets framkant, så att de innesluta

<sup>1)</sup> Genusnamnet *Acaste* är mindre lämpligt, enär redan förr en crustacé (Cirrhiped) erhållit det snarlika namnet *Acasta* LEACH 1817.



ett litet triangelformigt fält, äfven betäckt med spridda gropar. Ytan beklädes med likstora knottor.

De flesta exemplaren hafva erhållits från sandstenen vid Hoburg och Bursvik, samt dessutom från de ofvanliggande oolitlagren vid Bursvik, samt kalkstensskullarne vid Klef i Sundre, nordost om Hoburg, Laubackar, sandstenen vid Rohnehamn, vid stranden strax söder om Grötlingbo udd och i öfversta kalkstensbäddarne i vattenfallet i Palissaderna vid Visby. Äfven från Näs (S. G. U.)

Största hufvudskölden är 15 mm. lång och 26 mm. bred.

5. **Phacops quadrilineata** ANGELIN 1854, Pal. Scand. p. 12, tab. 9 f. 5.

Arten har blifvit funnen i det äldsta gotländska lagret, den röda mergelskiffer, af hvilken fragment uppkastas af hafvet norr om Visby, samt mycket talrik i de lägsta bäddarne af den ofvanliggande grå mergelskiffern, som till sin ålder tillhör öfre Llandoverly.

Största exemplaret håller 30 millm. i längd och 18 mm. i bredd. Denna art har blifvit förblandad med den norska Ph. elliptifrons ESMARK, med hvilken den är mycket nära beslägtad.

Den norska arten skiljer sig genom sin smala, starkt afsnörda nackring och genom det korta afståndet mellan denna och glabellan. Hos Ph. quadrilineata är öfvergången från den breda nackringen till glabellan nästan omärklig. Phac. elliptifrons liknar i detta afseende mera Ph. Musheni, äfvensom i ögonlobernas och thoraxsegmentens form och smalhet. Ph. quadrilineata närmar sig dock mest till Phac. Stokesi M. EDW. har såsom denna mycket breda ögonlober och breda thoraxsegment, men dessa äro hos Ph. Stokesi alldeles jemna i öfre kanten, icke inskurna mot sidorna af rhachis såsom hos den svenska arten. Dessutom förefinnas skiljaktigheter i glabellan m. m.

6. **Phacops Musheni** SALTER Monogr. Brit. Trilobites, p. 23, pl. II, fig. 7—12.

Fullkomligt öfverensstämmande med engelska exemplar. Allmännare än den föregående. Från mergelskiffern vid Vester-

garn, Fårö och Slite, kanalen från Visne myr i Fardhem, Bursvik (S. G. U.), högre upp i mergelskiffern i Sproge (V. S.), i kalkstenen vid Visby, Lau, Rodarfve i Fardhem, Hammars i Kräklingbo (HEDSTRÖM) Tjälders i Boge, Medebys i Hall. Äfven ett exemplar från Ludlowlagren vid Visby.

Ett exemplar från Fårö håller i längd 23 mm. och i bredd 12 mm.

#### CHIRURUS BEYRICH.

7. *Chirurus speciosus* HISINGER. Tafl. XII, fig. 11. *Calymene? speciosa* HIS. Lethæa Suec. Supplem. sec. p. 6, pl. 39, fig. 2. — *Chirurus speciosus* ANGEL. Pal. Scand. p. 79, tab. 39, f. 14.

Någon oreda har uppkommit i synonymien för denna art, emedan HISINGER sammanfört den undersiluriska Cal.? (*Cyrtometopus*) *speciosus* DALMAN med den Chirurus, hvilken tillhörde D:r MARINS samling, men år 1842 jemte denna förenades med Riksmuseum. Dessa former äro emellertid mycket skiljaktiga och Chir. *speciosus* har aldrig funnits utanför Gotlands öfversiluriska lager.

Arten skiljer sig väl från de öfriga genom den stora bredden af den fasta kinden, samt dennes ringa höjd. Den varierar mycket i storlek allt efter lokalerna.

Förekommer i mergelskiffern vid Visby, Petesvik i Hablingbo och Nissevik i Hafdhem, i mellersta kalkstenen vid Grumpevik i Vamlingbo, Lau, Hoburg, Klef i Sundre, samt den öfversta kalkstenen af Klinteberg. S. G. U. har ett exemplar från Färgeriet vid Bursvik »plattare och med mindre tydligt granulerad panna» LNSN. — Hypostomat är här för första gången i den citerade figuren aftecknad från insidan.

Ett exemplar i S. G. U. håller i längd 32 mm. och i bredd, ofullständigt, 40 mm. Det hos HISINGER afbildade exemplaret är i längd 40 mm. och måste i fullständigt skick haft en bredd af 76 mm.

8. **Chirurus conformis** ANGELIN. Tafl. XIII, fig. 13, 14. Palæont. Scand. p. 32, tab. 21, fig. 3.

En ny figur lemnas här af ANGELINS typexemplar, naturtrogare än de i Pal. Scand. Denna art med sin breda nackring skiljer sig äfven väl genom den tydliga, lilla vårtan midt på ringen. Utom glesa, låga vårtor betäckes glabellans af små, intryckta punkter, som gå i rader fram mot pannan.

Sällsynt i sandstenen mellan Bursvik och Hoburg. — S. G. U. har ett exemplar från Sundre.

Längd 13 mm., bredd 25 mm.

9. **Chirurus bimucronatus** MURCHISON. Sil. Syst. p. 658, tab. 14, fig. 8, 9.

Exemplar öfverensstämmande med SALTERS beskrifningar och figurer hafva funnits i mergelskiffern vid Visby, på Laubacke samt i Sundre (S. G. U.); möjligen hör äfven ett exemplar från mergelskiffern i Visne myr, Fardhem, hit.

Hos en glabella utgör längden 18 mm., bredden 30 mm.

10. **Chirurus gotlandicus** n. Tafl. XII, fig. 9—10.

De två öfversta paren af glabellans fårer äro svagt nedåtböjda, i det närmaste horisontela, samt inåt så långt förlängda att de nästan uppnå glabellans midtelaxel. Pannloben åt sidorna något utskjutande, utanför de främsta glabellafikarne. Flikarne äro smala, den nedersta bredast. Kinderna äro smala, af samma bredd som nackringen — hos *Ch. speciosus* en half gång så breda — och så höga, att de nå till midten af första glabellafiken, samt fint smågropiga. Hypostomat är förlängdt, med halfmånformig fåra mot den smalare, nedre kanten, denna med bred, omböjd rand. Ytan är finknottrig, med större knölar inströdda bland de mindre.

Från Lau och från annan, men obekant lokal ur kalksten. Glabellans längd 18 mm., hufvudets bredd 32 mm.

#### SPHÆREXOCHUS BEYRICH.

11. **Sphærexochus scabridus** ANGELIN. Tafl. XV, fig. 26. Pal. Scand. pp. 37, 56, tab. 22, fig. 9, t. 33, f. 1, tab. 38, f. 14, 14a.

Denna art, på Gotland den allmännaste af sitt slägte och som kommer närmast *Sph. mirus*, är ytterst svårbestämd i sina talrika exemplar, hvilka till och med på samma lokal vexla i form, ej endast efter olika storlek, utan äfven med afvikelser hos de likstora. I anseende till hufvudets form kan arten knappast skiljas från *Sph. mirus*. Olikheten till pygidium är så mycket större. Hos *Sph. mirus* äro pleurerna långsträcktare, hos *Sph. scabridus* kortare, tjockare, mera klumpiga och detta är isynnerhet påfallande med sista paret och den af dem inneslutne, tunglika ändleden af rhachis med dess skarpt uppskjutande nedersta af-sats. För öfrigt är ytan lika finknottrig som hos den äldre arten.

Från de öfversta kalkstenslagren på Slite och Sandarfve kulle finnes en liten varietet, med något afvikande pygidium, med så små proportioner hos pleurer och rhachisleder att de närmast kunna jämföras med sådana engelska exemplar, hvilka kallats *Sph. mirus* af SALTER, men som hafva pygidiet i förhållande till den öfriga kroppen högst litet utveckladt. De två pygidieexemplar, som finnas från Slite, äro icke ens fullkomligt öfverensstämmande i sina proportioner.

Exemplar finnas från mergelskiffern vid Visby, Vestergarn, Stora Carlsö, Stormyr i Rute, Fårö, mellersta kalkstenslagret i Eksta (Stjernerfve), Follingbo, Lickershamn och Bunge, samt från öfversta kalkstenen på Slite och Sandarfve kulle.

Ett nästan fullständigt exemplar från Bunge håller 60 mm. i längd och 27 mm. i bredd.

12. *Sphærexochus latifrons* ANGELIN. Tafl. XIV, fig. 17. Pal. Scand. p. 37, tab. 22, f. 10, tab. 38, fig. 15.

Denna art utmärker sig genom det ovanligt stora afståndet mellan de båda sidoknölarne hos glabellan. På en bredd af 20 mm. uppgår detta afstånd till 15 mm., eller mer än dubbelt af knölarne tvärdiameter. Knölarne äro ovanligt stora, 9 mm. i längsta diametern, 7 mm. i den tvära. Deras form avviker äfven från de öfriga arternas, inre linien är svagt svängd, sträckande sig i riktning uppåt och utåt, samt möter der i en trubbig spets den yttre, starkt svängda konturen. Hela formen

blir således bredt oval, med spetsen riktad snedt utåt, mot sidan. Hos den böhmiska *Sph. mirus* äro knölarne nästan sphæriska, hos *Sph. scabridus* äro de ställda med längdaxeln snedt inåt, således diametralt motsatt *Sph. latifrons*, med innersta konturen af bågen kortare än den yttre, samt nästan klotrunda. Med det nu beskrifna hufvudet har ANGELIN förenat ett pygidium, som antagligen hör hit, alldenstund det bevisligen icke tillkommer någon af de andra arterna. Den allmänna formen påminner om den hos *Sph. scabridus*, men med vida större proportioner. Mellersta fiken eller slutleden af rhachis är tunglik, jemnt slät och afrundad på sin yta, utan att vara pucklig, hvilket äfven är fallet med pleurerna. De bakersta pleurerna sträcka sig längre bakåt med sin trubbiga spets än hos *Sph. scabridus*, ytan jemn och slät, utan knottrighet. På figuren öfver Marklinska exemplaret, Pal. Sc. tab. 38, f. 15, synes en liten vårta midt på pygidiets sista led. De sista pleurerna äro förenade genom en svag söm nedanför pygidieledden.

Det af ANGELIN afbildade exemplaret af hufvudet är från Östergarn, pygidiet från obekant lokal ur Marklinska samlingen i Upsala, hvartill komma några pygidier, som sannolikt höra hit, från mergelskiffern i kanalen från Visne myr. De öfverensstämma med dem, som ANGELIN afbildat, men sakna vårtan midt på sista pygidieledden.

Hufvudets dimensioner äro i höjd 18 mm., bredd 20 mm. Ett pygidium är 17 mm. långt, 25 mm. bredt.

### 13. *Sphærexochus laciniatus* n. Tafl. XIII, fig. 2—6.

Hufvudet med låg och transversel glabella, mellanrummet mellan sidoknölarne knappt större än den fasta kindens bredd. Af tvärstrimmorna på sidorna framom knölarne är den undre längst, böjd först svagt uppåt, sedan nedåt. Sidoknölarne inåt afrundade, med svagt trubbig tillspetsning i öfversta hörnet utåt, samt ytterkanten något insvängd. Glabellans yta svagt finknottrig. Kinderna begränsas af en starkt upphöjd valk, ett segment af en ellips, starkt svängd och inböjd, der den gränsar till nackringen. Facialsuturen bildar nära en rät vinkel, med sitt öfre och längre ben svagt svängdt

framåt mot pannan, det nedre benet strax bortom sin midt böjdt nedåt, hvarigenom den fria kindens nedre och yttre hörn bildar en trubbig hake. Mellan kinderna och glabellan går en smal, men temligen djup ränna, och en dylik, mycket bredare mellan kindernas yttervalk (parallel med denna) och ett upphöjdt parti af kinderna som ligger mellan dessa. Ögonen ligga på innerkanten af denna upphöjning hos den fria kinden. De äro af en form mellan njure och halfmåne, yttre kanten nästan rak eller svagt inskuren, den inre halfcirkelformig, facetteringen tydlig med små, runda, punktformiga linser. Vid yttersidan ligger en liten, svagt upphöjd valk.

Thorax består af tio leder, rhachis är starkt hvälfd, nästan lika bred som en pleurarad. Pleurerna äro mest utsvälda i närheten af thorax, böja sig sedan i trubbig vinkel nedåt, utplattande sig och svänga sin yttersta ända i en krok i riktning mot hufvudet. Pygidiets rhachis har två leder, liknande dem hos thorax, men af mycket mindre bredd. Pleurerna äro tre på hvar sida, mycket smala och långsträckta, samt skilda af djupa och breda rännen. Det öfversta paret är störst, riktadt snedt nedåt med ändan inböjd likt en krok, alla med ändspetsarna konvergerande mot hvarandra. Pygidiets sista led är smal och tungformig, samt halfmånformigt urgröpt vid sin öfre kant.

Arten står nära *Sph. bohemicus* BARR., men pygidiets form skiljer tillräckligt.

Ett fullständigt exemplar finnes från Kyrkviken på Fårö, skilda delar i stor mängd från mergelskiffern vid Petesvik i Hablingbo, samt kalkstenen på östra sidan af Linde klint och från den röda kalkstenen på Sandarfve kulle.

Längd 32 mm., bredd 16 mm.

14. **Sphærexochus Beyrichi** n. BEYRICH omnämner och afbildar (1845, Ueber einige böhmische Trilobiten p. 21, samt 1846, Untersuchungen über Trilobiten, zweites Stück p. 5, pl. I, f. 9) ett pygidium, som enligt hans utsago härstammar från Gotland. Det är, såsom det tyckes, en kärna, samt utmärker sig från de öfriga arternas pygidier genom smala, krökta, klolika pleurer,

hvilka skjuta fram långa och fria utanför randen, så att hela pygidiet blir snarlikt ett pygidium af en Chirurus.

### YOUNGIA n. gen.

Detta slägte är uppkalladt efter Dr JOHN YOUNG, F. G. S. Professor i Naturalhistorien vid universitetet i Glasgow, hvilken inlagt stora förtjenster om de palæozoiska fossilierna och är den förste, som beskrifvit en hithörande art under namnet Chirurus trispinosus<sup>1)</sup>. Endast fragment af hufvudet hafva hittills erhållits, men dessa äro tillräckligt karakteristiska för att visa dessa formers generiska sjelfständighet. Glabellan är nästan klotformig, lika lång som bred, genom en smal fåra skild från den bandlika, jemnbreda nackringen. Två, stundom tre par smala och grunda tvärfåror, som gå från sidorna mot midten af glabellan, sitta ungefär på halfva afståndet mellan nackringen och framkanten. Det nedersta paret är störst och dess fåror äro starkt krökta inåt och bakåt. Sidoknölar saknas. Ytan hos de kända arterna beklädes med gröfre och finare knottor och vårtor. Taggar af större eller mindre längd utgå både från nackringen och kinderna hos ett par arter.

De exemplar, hvilka såväl YOUNG, som sedermera ETHERIDGE och NICHOLSON<sup>2)</sup> beskrifvit af *Y. trispinosa*, angifvas hafva tre par sidofåror. Men sidofårorens antal är en variabel karakter, så att på olika exemplar af samma art från samma lokal två eller tre par fåror kunna förekomma.

Bland förr kända släkten torde *Pseudosphærexochus* FR. SCHMIDT mest närma sig detta. Glabellans mera långsträckt form, den starkare krökta och mera utpräglade, bakersta tvärlinien, den slätare ytan och frånvaron af alla slags taggar hos det förra slägtet skilja dem dock åt.

Utan tvifvel kommer detta slägte äfven nära till *Sphærexochus*, med hvilken det har gemensamt den klotrunda glabellan och de två eller tre paren sidofåror, belägna alldeles som hos

<sup>1)</sup> Proceed. Nat. Hist. Soc. Glasgow. 1868, vol. I, pt. 1, p. 169.

<sup>2)</sup> Monograph Silurian Fossils of Girvan, Fasc. I, p. 105.

denna, men skiljes derifrån, derigenom att det bakersta paret sidofårör ej äro så starkt insnörda i glabellan att sidoknölar uppkomma, vidare genom sina stora taggar, ytans skulptur och den egendomliga, bandlika occipitalringen. I afseende på denas beväpning och ytans skulptur liknar *Youngia* något det undersiluriska släktet *Nieszkowskia* FR. SCHMIDT, men detta har en oval glabella med konstant tre par sidofårör. Förutom den skotska arten, *Youngia trispinosa*, och de två gotländska torde äfven den böhmiska form, hvilken BARRANDE i Syst. Silur. de Bohême vol. I. Supplem. p. 114, pl. 16, fig. 1—2 beskrifvit under namnet *Sphærexochus? ultimus*, höra hit.

15. *Youngia globiceps* n. Tafl. XIII, fig. 11.

Glabellan är klotformigt afrundad, ytan betäckt med tättsittande större och mindre vårtor och tuberkler. På ömse sidor närmast invid tvärdiametern gå två eller tre smala, grunda fårör snedt inåt och bakåt, svagt bågböjda. Den undre är längst och starkast bågböjd. En bred, bandlik nackring bildas genom en svag, i midten något uppböjd fåra, hvilken skiljer ringen från glabellan. Midt på denna ring, i dess nedre kant, sitter en liten, kort, hvass, nedåt riktad tagg, ojemn af små knottror. På den fasta kinden, tätt vid nedre sidofåran sitter ett rundt märke efter ögat, med yttre randen något upphöjd, samt halfmånformig.

Kinden är för öfrigt småknottrig. I dess nedre kant eller nära sidovinkeln synes basen af en större, afbruten, utåt och bakåt riktad tagg och strax ofvanföre vid kanten två mycket mindre.

Tre exemplar hafva funnits i den mellersta kalkstenen vid Visby.

Längd 11 mm., bredd 20 mm.

16. *Youngia inermis* n. Tafl. XIII, fig. 12.

En glabella från öfversta kalklagret på Slite skiljer sig så mycket från den föregående, att den bör uppställas som särskild art. Nackringen är mycket bred, med öfre kanten bålgig, samt utan minsta tecken till tagg eller ens någon knölig upphöjning. Glabellan är mera utplattad eller på långt när ej så konvex som hos föregående art. Utom de två vanliga sido-



fårorna finnas spår till ett tredje, öfversta par, mycket kortare än de öfriga. Det andra paret framifrån är hälften så kort som det bakersta. Detta är starkast bågformigt och vändt med inre spetsen bakåt. Ytans knottor är större och mindre, de förra glesare och jemförelsevis ej så stora som hos den förra arten. Det enda säkra exemplaret tillhör Upsala Universitets Mineralie Cabinet och hittades 1863 af Prof. P. T. CLEVE.

Längden är 10 mm. och bredden 13 mm.

Tvenne glabellafragment förvaras i Riksmuseum, ett från mellersta kalkstenen vid Visby och ett från oolitlagren i Grötlingbo, båda öfverensstämmande deri, att deras granulationer äro mycket större än hos den nyssnämnde, till hvilken de kanhända utgöra en varietet.

#### DEIPHON BARRANDE.

17. **Deiphon Forbesi** BARR. Taf. XIII, fig. 9—10, taf. XV, fig. 18—20. BARR. 1852 Syst. Silur. de Bohême, vol. I, p. 814, pl. 39, fig. 50, 55. *D. globifrons* ANGELIN 1854 Pal. Scand. p. 66, pl. 34, fig. 7.

Med böhmiska exemplar öfverensstämma de gotländska, hvilka funnits vid Djupvik i Eksta, i mergeln på Fårö och Slite, i mellersta lagret i kanalen vid Vestöös i Hall, på ömse sidor om Visby till Häftingsklint i norr, samt i öfversta kalkstenen på Lilla Carlsö, och mellersta Hoburgslagret vid Klef, nordost om Hoburg. — Intet fullständigt exemplar har hittats, men väl spridda delar af nästan hela kroppen. Särdeles fullständigt är hypostomat, som kompletterar hvad som förr var bekant genom SALTER. Den ram, som omgifver det stora hvälfda midtelpartiet, utskjuter i sina öfre sidohörn, i en jemnbred, smal, kort förlängning bakåt. På insidan ses ramens kant vara omvikt uppåt. Från de flesta lokalerna äro exemplaren små, glabellan 7 mm. i tvärsnitt, men från Fårö äro de mycket större och uppnå 11 mm.

## ENCINURUS EMMRICH.

18. **Encrinurus punctatus** WAHLENBERG. *Entomostracites punctatus* WAHL. 1818. Petref. Suec. p. 32, tab. II, fig. 1.

Ganska allmän från nästan alla lager. I mergelskiffern från Visby, Vestergarn, Djupvik i Eksta, Burge såg i Fardhem, Petesvik i Hablingbo, kanalen från Visne myr, Vestergarns utholme, Slite, Enholmen, Fårö, Boge (Tjälders), Follingbo, Bara backe, Lau, Stormyr i Rute, ur mellersta kalkstensbandet vid Vestkusten, öfversta kalkstenen på flera ställen såsom Lutterhorn på Fårö, Länna vid Slite, men icke sydligare än Linde klint. I det sydligaste Gotland har arten ej ännu blifvit funnen. På vissa lokaler, såsom Visne myr, finnes endast var. *calcareus* SALTER, deraf ett exemplar med taggen 11 mm. lång mot det öfriga pygidiet med 11 mm. i längd; på andra ställen åter äro båda formerna blandade med hvarandra. I allmänhet äro exemplaren från de öfversta lagren större och ha hufvudet och glabellan betäckta med större knölar (*En. variolaris*) än de i äldre lager och för öfrigt ingen skilnad. Hufvudets sidor ha spetsiga horn, icke afrundade såsom FLETCHER utmärker hos *Encr. variolaris*. Det största exemplaret håller 36 mm. i längd och 18 mm. i bredd.

19. **Encrinurus lævis** ANGELIN. Tafl. XIII, fig. 7. Pal. Scand. p. 4, tab. 4, fig. 10.

Det torde vara tvifvelaktigt huruvida denna form är något annat än en varietet af den förra arten. Mycket allmän i mergelskiffer vid Visby; äfven från Fårö har ett par exemplar erhållits. Ett exemplar från »röda lagret» vid Snäckgärdet (H. H.). Varierar såsom den föregående med lång stjertspets och trubbigt pygidium.

20. **Encrinurus obtusus** ANGELIN. Pal. Scand. p. 3, pl. 4, fig. 9.

Pygidiets rhachis har en central serie af tuberkler, en för hvart segment, men på sidan af dessa äfven smärre, otydligare, oregelbundnare, stundom en på hvar sida. I regeln äro pleurerna närmast rhachis ansvällda i en liten knöl, snarlik rhachisknölarne.

Thorax visar hos ett exemplar nio segment, smala och släta. Ett nästan fullständigt exemplar från Brännklint i Östergarn (H. M.) har elfva thoraxsegment; glabellan, samt så mycket som synes af kinderna likna samma delar hos *Encr. punctatus*.

Arten finnes hufvudsakligen i mergelskiffern vid Burge såg i Fardhem, Visne myr i Fardhem, långs med stränderna af Östergarn vid Katthammarsvik, Kuppen, Hessle, Herrvik, Brännklint, samt i sandstenen vid Bursvik. I ofvanliggande kalkstenslager har den funnits vid Botvalde i Ardre, Laubackar, samt Sandarfve kulle.

Ett nära fullständigt exemplar från Ardre håller 15 mm. i längd och 10 mm. i bredd. Nära fullständiga exemplar finnas från Lau (H. M.) och Brännklint i Östergarn.

#### ACIDASPIS MURCHISON.

21. *Acidaspis crenata* EMMRICH. *Odontopleura crenata* EMMR. N. Jahrb. 1845, p. 44. *Ceraurus crenatus* LOVÉN. Öfvers. Vet.-Akad. Förhandl. 1845 p. 47, pl. 7, fig. 1a—1f.

Allmän i mergelskiffern vid Eksta, Djupvik och Blåhäll, äfven vid Tegelbruket i Fröjel.

22. *Acidaspis Barrandei* ANGELIN 1854 Pal. Scand. p. 38, pl. 22, fig. 14. FLETCHER och SALTER ha i MORRIS Catal. British Fossils, Second Ed. p. 99 uppställt en art, med samma namn. Något tvifvel kunde råda med afseende på prioriteten, då såväl ANGELINS som MORRIS' arbete utkommit 1854. I ett bref från BARRANDE till ANGELIN, dateradt Carlsbad d. 2 Aug. 1854 heter det »Ende April bin ich erst von Paris nach Prag zurück und bin sehr angenehm überrascht worden indem ich die 2:te Lief. Ihres sehr interessanten Werkes bey mir liegend vorfand». Detta häfte hade således utkommit i början af nämnda år, under det att företalet i MORRIS Catalog är dateradt i Juli och Mr MORRIS säger sjelf i ett bref till mig »that I believe the Catalogue was not sent out until September», men anser att ANGELINS bok har prioriteten.

Denna art står mycket nära den föregående, men skiljer sig genom sina regelbundet punkterade rhachissegment, samt pygidiets slutled, hvilken har en insänkning i stället för den halfmånformiga valken hos *A. crenata*, samt de två mellersta slutspetsarne längre och smalare.

Endast ett enda, men nästan fullständigt exemplar är funnet i mergelskiffer på stranden af Lilla Carlsö. Det är 19 mm. långt och 15 mm. som bredast.

23. *Acidaspis Marklini* ANGELIN. Tafl. XIII, fig. 8, 15, tafl. XVI, fig. 10. Pal. Scand. p. 38, tab. 22, fig. 13. Identisk är *Acidaspis multicuspis* ANGELIN, Pal. Sc. p. 37, tab. 22, fig. 12, af hvilken endast glabellan finnes. Det exemplar, som legat till grund för ANGELINS beskrifning, stämmer fullkomligt med hufvudet till det nästan fullständiga exemplar, som sedermera erhållits. Af de i beskrifningen omtalade och i figuren endast svagt antydda, många taggarne synas dock icke annat än tre små tuberkler på occipitalringen. En ny figur af ANGELINS typ för *A. multicuspis* är lemnad här på tafl. XVI, fig. 10.

Glabellan är nedtill bred, afsmalnande mot pannan, af de två paren sidoflikar äro de nedersta dubbelt större än de öfre, klubbformigt vidgade utåt, de öfre flikarne äro ovala, riktade snedt utåt och framåt. En bred, svagt bågformig valk går längs med deras utsida och denna valk åtföljes af en ännu smalare. Nackringen är bred med en liten knöl på hvardera sidan och hela hufvudets yta är oregelbundet kornig. Thoraxsegmenten äro tio, rhachis, till sin bredd nära hälften af en pleura, mycket starkt hvälfd, med små, oregelbundna knottor. Pleurerna äro vid yttre ändan nedböjda i hvassa, taggliga, bakåt riktade förlängningar, hvilka stundom äro längre än sjelfva pleuran. Två ända till fyra småknölar sitta på oregelbundna afstånd på deras blanka yta och spetsarne äro tätt finknottriga. Pygidiet är sammanvuxet till ett enda stycke af sannolikt tre segment, af hvilka dock endast de två bakersta äro urskiljbara. Det öfversta, hvars rhachis har sammansmält med det andra, har en

rak framkant, utskjutande i en kort spets, der den öfvergår till den bakåt rigtade sidan, samt förlänges i en kort, inåt krökt tagg. Andra segmentets taggar äro de längsta och starkaste, en på hvar sida. Tredje segmentets rhachis är liten, med en fördjupning baktill och pygidiet slutar med fyra likstora taggar, emellan andra segmentringens. Nästan midtför basen af hvar och en af dessa taggar sitter en större tuberkel och de sjelfva, liksom öfriga taggar på pygidiet, äro tätt finknottriga.

Ett nästan fullständigt exemplar finnes från Djupvik i Eksta, ett par pygidier från mellersta lagret vid Visby, samt ett hufvud (typen till *Ac. multicuspis* ANGEL.) från mellersta kalkstenslagret på Stora Carlsö. ANGELINS originalexemplar från MARKLINS samling i Upsala är funnet i den s. k. kalkskiffern vid udden af Skäret nedanför Gannarfve i Fröjel. Denna art förekommer äfven i England, hvarifrån Riksmuseum af Mr JOHN GRAY i Hagley erhållit exemplar. Men arten synes ej ännu hafva blifvit beskrifven af någon engelsk palæontolog.

Mycket nära beslägtad med denna art, om icke rent af identisk, är möjligen *Acidaspis mutica* EMMRICH. Men äfven mellan de figurer, som BEYRICH (*Untersuch. tab. III, f. 3 a*), och FERD. ROEMER (*Leth. erratica, tab. 10, f. 8 a, 8 c*) lemnat, saknas full öfverensstämmelse. Pygidierna hos båda skilja sig från Gotlandsformen deri, att bakkantens taggar äro proportionsvis smalare, rakare och längre. I formen af första pygidiesegmentets sidor liknar BEYRICHS exemplar nästan fullkomligt den gotländska, hvilket äfven är fallet med glabellan, som hos ROEMERS exemplar är mycket afvikande. Frågan om alla dessa formers identitet får således lemnas öppen, till dess jemförelse mellan originalexemplar kunnat anställas.

Det aftecknade exemplarets längd 32 mm., bredd 17 mm.

24. *Acidaspis pectinata* ANGELIN. Pal. Scand. pag. 33, tab. 21, fig. 5.

Från kalkstenen, mellersta lagret vid Visby, samt från mergelskiffern vid Petesvik i Hablingbo. Den är möjligen identisk med *Acid. Dama* FLETCHER och SALTER i MORRIS Catal.

Brit. Fossils, 2:d Ed. p. 99, enligt en af FLETCHERS outgifna planscher.

25. **Acidaspis** (Trapelocera) **bicuspis** ANGELIN. Pal. Scand. p. 34, tab. 21, fig. 7.

Denna art är uppställd efter ett enda fragmentariskt hufvud från mellersta kalkstenen vid Visby och afviker, så vidt man kan se, genom glabellan så mycket från öfrige arter, att den måste bilda en egen typ, såsom äfven ANGELIN velat. Den står närmast en sådan form som *Acidaspis vesiculosa* BARRANDE. Syst. Sil. Bohême, vol. I, p. 715, pl. 38, f. 13.

#### LICHAS DALMAN.

Bland den mängd former, som blifvit sammanförda inom detta artrika slägte, kan man urskilja tvenne typer med olika glabella och pygidiebildning. Under endera af dessa kan man gruppera de särskilda arterna. Det vore följaktligen riktigast att fördela dem på två släkten. Det ena skulle vara *Lichas* i egentlig mening, sådant DALMAN uppställt slägtet, glabellan med en stor oval eller elliptisk knöl på vardera sidan, samt sköldformigt pygidium, med tre platta, tuklufna pleurer på ömse sidor, rhachis med få eller inga segment och puckelformig upphöjning på sin midt. Det andra slägtet skulle omfatta de arter, hvilka likna den, för hvilken BEYRICH grundade sitt slägte *Trochurus*, nemligen *T. speciosus*. Detta slägte bör återupplifvas, emedan namnet *Arges* GOLDFUSS, hvilket BEYRICH sedan ansåg ha prioriteten, i sjelfva verket redan var förr användt af HAAN, också för en crustacé. Hithörande arter ha glabellan smal, långsträckt, sidoknölarne flere, åtminstone två på hvar sida, stundom lika stora med glabellan eller till och med större, pygidiet med stor, bägarformig, mångledad rhachis, pleurerna få, skilda genom liknande smala ribbor och hela pygidiet omgifvet af en upphöjd rand.

Det är snart sagdt omöjligt, att med säkerhet sammanställa såsom hörande till en och samma art de skilda pygidier och hufvuden, hvilka, hvad beträffar de gotländska, aldrig hittats förenade genom thoraxleder hos någon enda. På grund af stor-

leken och skulpturen kan man förena hufvud och pygidier endast af några få, såsom *L. ornatus*, *L. latifrons* och det torde följaktligen vara möjligt, att några af de nedan uppställda arterna blifva öfverflödiga, när man med visshet kan påvisa deras förmodade pygidiers eller hufvudsköldars sammanhörighet med andra.

26. *Lichas concinnus* ANGELIN. Pal. Sc. p. 70, pl. 36, fig. 6. Endast ett par glabeller, af hvilka en är originalet till ANGELINS beskrifning. Nackringen är bred, mellanstycket är ovanligt smalt på sin midt, så att det i detta afseende är snarlikt *Lichas angusta* BEYR. från Sadewitz. Gotländska fyndorten icke angifven, troligen från trakten norr om Visby.

27. *Lichas latifrons* ANGELIN. Pal. Scand. p. 71, tab. 36, fig. 9, tab. 37, fig. 6. Kanske den allmännaste af alla de gotländska *Lichas*-arterna. Hufvud och pygidium, som ANGELIN afbildat, höra troligen tillsamman, att döma af skulpturen och emedan de finnas på samma lokaler. Arten förekommer vid Lutterhorn och Lansa på Fårö, Lickershamn, Lummelund, samt i Visby på Kyrkberget. Den större bredden och utsvängningen på rhachis hos större exemplar torde bero på åldersskillnad.

28. *Lichas palifer* n. Tafel. XIV, fig. 10—11. Pygidiet triangulärt sköldformigt, rhachis mycket långsträckt till sin öfre hälft och temligen jemnsmal, förlängningen bakom puckeln svagt inskuren i en långböjd båge på ömse sidor, sedan utbredande sig långsamt till ändan, som är nästan tvärt afskuren, svagt inåt afrudad. Puckeln har en kort, men temligen hvass, bakåtriktad spets. Främst mot thorax synes en smal, något ansvalld segmentring. Pleurernas ytterspetsar äro korta och trubbiga. Tredje parets innersta hälft rak och smal, inre kanten utsvängd mot rhachis. Hela ytan ytterst finknottrig, knottrorna af en för arten egendomlig karakter, platta och fjällika, nästan som hos vissa *Calymmene*-arter. Från den närstående *L. latifrons* skiljes arten genom sin långsträckta, nästan jemnbreda rhachis. Från Lansa på Fårö, kanalen vid Vestöös i Hall, samt mellersta kalkstenen vid Visby och *Pterygotus* mergeln derstädes.

Största pygidiets längd 15 mm., bredd 23 mm.

29. **Lichas araneus** n. Tafl. XV, fig. 30. Pygidiet är regelbundet sköldformigt med nedersta spetsen afrundad. Pleurer-nas spets trubbig, hakformigt krökt bakåt, det öfversta parets mest. Rhachis har främst en smal segmentring, samt är på midten af sin främre hälft starkt uppskjutande i en trubbig, bakåt riktad spets, fortsättningen bakåt är jemnbred, med nästan raka eller svagt inbugtade sidor. Den närmaste hälften af tredje pleuraparet är mycket smal, spolformig, tillspetsad i båda ändarne, öfre hälften af samma pleura innerst smal, bredt vidgad nedåt. Ytan fint kornig af små temligen jemnstora gryn, på den främre delen af rhachis några gröfre vårtor inströdda.

Från kalkstenen vid Lansa på Fårö. Längd 13 mm., bredd 16 mm.

30. **Lichas ornatus** ANGELIN. Tafl. XV, fig. 13. Pal. Scand. p. 70, tab. 37, fig. 7, 7 a. Denna, en af de mest distincta af våra Lichas-arter, förekommer temligen allmän vid Lansa och Lutterhorn på Fårö, vid Fårösund, Slite, Vestöös i Hall, Visby i Pterygotuslagret.

Pygidiets rhachis slutar nedtill i en bågformig inskärning, innesluten af tredje pleuraparets trubbiga ändspetsar.

31. **Lichas marginatus** n. Tafl. XIV, fig. 8, 9. Hufvudets öfre kant med bredt utskjutande rand, flat, rakt utstående, mellersta glabellafliken starkt afsmalnad eller afsnörd, tätt nedanför midten af längdaxeln, vidgar sig derefter starkt, så att den vid pannan utbreder sig åt sidorna i spetsiga hörn. Sidoloberna äro ovala, ej så elliptiska som hos andra arter, nästan njurformiga med innersta kanten svagt urgräfd. Från Lansa och Lutterhorn på Fårö. Längden 17 mm., den breda kanten har 2 mm., bredden 17 mm.

32. **Lichas Visbyensis** n. Tafl. XVI, fig. 11. Ett stort pygidium från Visby mellersta kalkstenslager. Rhachis upphöjda framhälft är förlängdt oval, fortsättningen bakåt svagt kullrig, jemnbred, försvinnande i den bakre randen af pygidiet, hvilket slutar med en bred inbugtning. Närmaste pleurafliken är smal, långsträckt, framåt tillspetsad, bakåt försvinnande i brädden.



Den femte fliken är triangulär, tillspetsad uppåt, utvidgad nedåt. De två främre pleuraparen sluta i breda spetsar och yttre kanten hos det första viker sig framtill utåt. Ytan är beströdd med likformiga, stora korn. Ehuru så fragmentariskt, har detta pygidium dock tillräckligt många kännetecken att skilja det från den närstående *L. ornatus*.

Längd 38 mm., bredd 46 mm.

33. *Lichas plicatus* n. Tafl. XVI, fig. 12. Pygidiets rhachis till sin främre del föga upphöjd, utan puckel, nära framkanten med ett smalt segment, bakom detta tre par bågböjda tvärrynkor, hvilka sluta nära middelaxeln utan att mötas. Bakom framdelen är rhachis starkt insvängd, fast ej så mycket som hos *L. latifrons*. Af de tre pleuraffikarne är den bakersta störst. De äro alla platta och deras ytterspetsar korta, trubbiga, samt böjda i en svag krok. Ytan beklädes med en egenomligt finkornig ornamentering af små knottror. Af de två fragmenterna från Lansa på Fårö har det ena en längd af 38 mm. och har sannolikt i bredd hållit 40 mm.

34. *Lichas triquetrus* n. Tafl. XIV, fig. 12.

Det nästan trekantiga pygidiets rhachis är framför den breda och trubbiga puckeln treledad, bakom densamma afsnörd af en tvärlinie, samt slutligen afsmalnande i en spetsig vinkel, hvars ända ej uppnår pygidiets bakkant. De sex flikarne af de tre pleurerna äro breda, platta, med mycket grund skiljelinie emellan sig. Pleurernas spets är stor, bakåt utskjutande, fingerlikt trubbig. Det tredje parets spetsar sitta tätt bredvid hvarandra, bakerst. Pygidiets hela yttre kant är bredt ansvälld. Ytan är mycket fint grynig af olikstora knottror.

Från kalkstenen vid Lansa (S. G. U. och R. M.), samt Qvarnberget vid Slite. Längd af största pygidiet 10 mm., bredd 17 mm. Ett något skadadt exemplar från Visby c torde äfven tillhöra denna art.

35. *Lichas rotundifrons* ANGELIN. Pal. Scand. p. 70, tab. 36, fig. 7.

Det af ANGELIN l. c. tab. 37, fig. 4 med denna art sammanställda pygidiet torde knappast vara något annat än pygidiet till *Trochurus pusillus* ANG. *Lichas Grayi* FLETCHER Qu. J. Geol. Sc. 1850 är kanske identisk med *L. rotundifrons*. Att dömma af glabellans och sidofikarnes form skulle *L. rotundifrons* ha ett pygidium af samma typ som öfriga *Lichas*arter. Från Visby och Slite öfre kalksten.

36. *Lichas gotlandicus* ANGELIN. Pal. Sc. p. 75, tab. 38, fig. 10.

Från Lansa på Fårö, Slite, Östergarn och Visby, endast glabeller.

#### TROCHURUS BEYRICH, 1845.

37. *Trochurus Salteri* FLETCHER. *Lichas Salteri* FLETCHER. Observations on Dudley Trilobites, Qu. Journ. Geol. Soc. 1850, p. 237, tab. 27, fig. 9 & 9 a, tab. 27 bis f. 4. — *Lichas laticeps* ANGELIN. Pal. Sc. p. 70, 72, tab. 37, fig. 8, 8 a, *icke* tab. 38, fig. 5. *Lichas gibbus* ANG. p. p. Pal. Sc. p. 71, pl. 37, fig. 1, pygidiet hör till *Tr. Salteri*.

ANGELINS original exemplar, som förvaras i Riksmuseum är fullkomligt identiskt med engelska exemplar och sådana beskrefvos redan 1850 af FLETCHER. Särskildt karakteristiskt för arten äro på glabellan och hennes sidoknölar rader af större tuberkler, vanligen regelbundet ordnade såsom synes på FLETCHERS figurer. Till detta hufvud torde höra ett pygidium, som står nära den efterföljande artens, med bakåt lineärt afsmalnande rhachis. Rhachis har ungefär elfva segment, de bakersta otydliga. Den är förlängdt konisk med en smal, tapplik fortsättning till bakersta kanten. På den svagt hvälfda, med några glesa vårtor betäckta ytan deromkring gå på ömse sidor tre smala, pleuralika, bakåt svagt bågböjda ribbor. De äro samlade vid pygidiets framkant, något framom rhachis midt. En upphöjd rand omger hela pygidiet och utskjuter i korta, bakåt riktade taggar vid ändan af ribborna, samt mellan det

bakersta paret ytterligare tre mindre, af hvilka en går i fortsättning från rhachis.

Från den öfversta kalkstenen i Fole har Riksmuseum ett pygidium af en *Trochurus*, hvilket så vidt man kan dömma af den vittrade ytan kommer nära till *T. Salteri* och kanske endast är en varietet deraf. Det saknar den upphöjda randen rundt omkring och de fem bakersta taggarna äro starkare och längre.

Denna art förekommer vid Lansa på Fårö, Östergarn, Lau, Lickershamn samt Visby.

38. *Trochurus pusillus* ANGELIN. *Lichas gibbus* ANGELIN p. p. Pal. Sc. p. 71, pl. 37, f. 1 förstorad, endast hufvudet hör till *L. gibbus*; *L. pusillus* ANG. Pal. Sc. p. 71, pl. 37, fig. 2. *Lichas rotundifrons?* ANG. Pal. Sc. p. 72, tab. 37, fig. 4. *L. gibbus* är enligt de blyertstecknade originalfigurerna till litografierna i Pal. Scand. komponerad efter hufvud och pygidium till två skilda former: pygidiet till den föregående arten, hufvudet åter till den nu i fråga varande. Det är följaktligen omöjligt att bibehålla *L. gibbus* såsom själfständig art, utan måste den nästföljande, *L. pusillus*, som har hufvudet identiskt, i stället uppställas som art. Enligt figurerna öfver ANGELINS båda arter skulle stora olikheter förefinnas, men det visar sig genom jämförelse mellan flere exemplar i olika bevaringstillstånd, att det ovanliga utseendet hos glabellaafflikarne af *Lichas gibbus* beror på att de varit nötta på det afbildade exemplaret.

Denna art, som är mycket mindre än den förra, har flera större och oregelbundet sittande knottror både på glabellan och pygidiet.

Pygidiets rhachis är stor, bredare än hos den förra, den tapplika fortsättningen bakåt mycket kort. Man kan skönja ungefär åtta segment, som bakåt bli otydliga. De betäckas med rader af små vårtor. Sidofältet är mycket trångt på ömse sidor, knappast en tredjedel af rhachis hela bredd. De tre smala ribborna vid pygidiets framkant sitta tätt intill hvarandra och de två bakersta sammanlöpa i en större, bakåt riktad

tagg. Från den breda och ansvallda randen kring pygidiet utgå för öfrigt endast två likstora taggar midt för bakändan af rhachis.

Exemplar ha funnits på Fårö, vid Tjälders i Boge, Kylley, Östergarn, Visby b och c, Djupvik i Eksta, Petesvik i Hablingbo, i samt kalkstenen på Sandarfve kulle.

En tredje art finnes i kalkstenen vid Lansa på Fårö, men för närvarande endast i tvenne ofullständiga pygidier.

#### HARPES GOLDFUSS.

39. *Harpes acuminatus* n. Tafl. XII, fig. 13—14, tafl. XV, fig. 27—29.

Glabbellan är förlängdt konisk, endast obetydligt afsmalnande, nackringen bredast midt på, afsmalnande mot sidorna. Genom två, nedåt bågformiga, smala fåror är glabbellan tätt vid sin bas inskuren i en flik på hvardera sidan, smal inåt, bredare utåt. Ögonen små, tuberkelformiga upphöjningar, äro belägna i jemnhöjd med glabbellans topp. Kinderna och pannan äro jemt afrundade, samt betäckta med oregelbundna punktrader, som stråla ut mot limbus. Denna är jemnbred, samt afsmalnar temligen tvärt i sina bakre spetsar, hvilka äro insvängda, så att yttersta spetsen ligger i linie med glabbellans ytterkanter. Dessa bakersta spetsar äro mycket längre och smalare än hos någon annan känd art. Limbus är för öfrigt kullrig och en fin, upphöjd linie kantar yttre sidorna och lemnar en smal rand utanför, något som ej heller synes hos andra arter. Ytan innanför den upphöjda randen är fint punkterad af små, oregelbundet olikstora, insänkta hål.

Tre fragment af hufvudet äro funna i mergelskiffern vid Visby och ett dylikt i antagligen något yngre skiffer ur kanalen från Visne myr i Fardhem.

Längd från nackringen till främre kanten 19 mm., längden från nedersta spetsen af limbus till främre kanten 32 mm., största bredden 27 mm., största bredden af limbus 7 mm., hos ett annat fragment nära 11 mm.

## CALYMMENE BRONGNIART.

40. *Calymmene tuberculata* BRÜNNICH. Tafl. XVI, fig. 9.

1781. *Trilobus tuberculatus* BRÜNNICH. Danske Vid. Selsk. Skrifter. Nye Samling, 1:ste Deel p. 389.

1810. *Entomolithus paradoxus* BLUMENBACH. Abbild. Naturhist. Gegenstände, N:o 50.

1811. *Extended trilobite from Dudley* PARKINSON. Organ. Remains vol. III, p. 263\*, pl. XVII, fig. 11.

1818. *Entomotrachites tuberculatus* WAHLENBERG p. p. Petrific. Svecan. p. 31.

1822. *Calymene Blumenbachi* BRONGN. H. N. Crust. p. 11, pl. 1, fig. 1 A—D.

1826. var. *tuberculata* DALMAN. Vet.-Ak. Handl. p. 227, tab. I, fig. 3a—3c; äfven fig. 2, tab. 1, »Cal. Blumenbachi major» hör hit.

1837. *Calymene Blumenbachi* HISINGER. Lethæa p. 10, tab. I, fig. 4a—b, men äfven fig. 3, ehuru af HISINGER hänförd till *C. tuberculosa*.

1839. *Calymene Blumenbachi* MURCHISON. Sil. Syst. p. 653, pl. VII, fig. 6 & 7, men icke f. 5.

1843. *Calymene Blumenbachi?* BURMEISTER. p. p. Organ. d. Trilobiten p. 96, pl. II, fig. 1—3, för mycket schematiserad figur.

1854. *Calymmene tuberculata* ANGELIN p. p. Lethæa Suec. p. 29, pl. 19, f. 5 a, icke de öfriga.

1864. *Calymene Blumenbachi* SALTER. British Trilobites p. 93, pl. 8, fig. 7—11, 13—16, möjligen äfven fig. 1, pl. 9.

Ofvanstående är ett försök att sammanföra de synonymer, som med någon grad af visshet kunna anses identiska med den af BRÜNNICH åsyftade formen. Alla öfriga, som eljest hitförts, men stödja sig på ofullständiga beskrifningar och otydliga figurer, hafva uteslutits. Så är det omöjligt, att hit räkna LINNÉS och flere andra författares figurer. Och såsom DALMAN anmärkt, hafva de fleste under denna och nästföljande art samman-

blandat flere former, äfvensom förväxlat dessa båda med hvarandra. Att BRÜNNICH åsyftat endast *Cal. tuberculata*, i den begränsning här gifves, är tillräckligt tydligt af den utförliga beskrifning han lemnat på sina exemplar, hvilka härstamma från Dudley, der hufvudsakligen endast denna form förekommer. En så noggran iakttagare som han skulle tvifvelsutan ha anmärkt förhandenvaron af knölar på sidorna af rhachis, ifall de verkligen funnits. Jemförelser mellan ett betydande antal exemplar af de allmännast förekommande formerna, sådana de finnas vid stranden af Eksta, hafva öfvertygat mig, att man sammanblandat tvenne väl skiljbara former, hvilka DALMAN äfven ansåg olika. Till ett förtydligande af dessas skiljaktighet uppställas här parallelbeskrifningar. De viktigaste kännetecknen, ej blott för dessa, utan äfven andra arter, får man af facialsuturens form, af glabellans sidoknölar, af fördjupningen kring denna, af pannans framkant och af rostralskölden. Ytans skulptur är äfven af vigt, men mindre viktiga karakterer lemnas vanligen af pygidiets form.

*Calymmene tuberculata* BRÜNNICH. *Hufvudet* halfmånformigt, långt 17 m., br. 32 m., framkanten af pannan trind, vanligen uppvikt, hos somliga utplattad och fristående.

*Sutura facialis* löper nedanför ögat rakt ut mot hufvudsköldens sidokant, svänger derefter nedåt mot hörnet af kinden och böjer slutligen perpendikulärt rakt bakåt. *Den fria kindens nedersta hörn får derigenom utseendet af ett trubbigt hak.* (Se tafl. XVI, fig. 9.)

*Calymmene tuberculosa* DALMAN. *Hufvudet* halfelliptiskt, längd mer än hälften mindre än bredden, hvadan hufvudet är mera transverselt än hos den andra. L. 13 mm., br. 29 mm. Pannans framkant trind, föga uppskjutande.

*Sutura facialis* böjer sig först rakt ut mot sidan, derefter snedt ned mot kindens yttersta hörn, der den slutar utan att bilda något hak.

(Se tafl. XVI, fig. 8.)

*Rostralskölden* är smal och lång. L. 13 mm., br. 3 mm.<sup>1)</sup>

*Rhachis* är slät, med breda, platta, mot sidorna utsvällda segment och finkornigt prickiga närmast pleurerna.

*Ytan*, isynnerhet på glabellan, grymig, knotttrorna derpå grofva och nästan likstora. Pannranden tätt finknottrig.

*Rostralskölden* är bred och kort. L. 9 mm., br. 4 mm.<sup>1)</sup>

*Rhachis* är slät, med smala, trinda segment, som på ömse sidor närmast pleuræ ha en kort *spetsig tuberkel*, oftast omgifven af små knottror. Dylika tuberkler fortsätta äfven på pygidiets två eller tre första segment.

*Ytan* finkornig af knottror af åtminstone tre olika storlekar. Pannranden tätt finknottrig.

Största kända, fullständiga exemplaret af *Cal. tuberculata* håller i längd 63 mm., 48 mm. i bredd; ett annat, fragmentariskt exemplar har 80 mm. i längd och 47 mm. i bredd.

Denna art är den allmännaste af de gotländska och har blifvit funnen i näst äldsta lagret (sandsten och mergelskiffer) vid Bursvik, Djupvik i Eksta, Vestergarn, Visby, Slite, Fårö vid Kyrkviken. I mellersta lagret vid Hoburg, Klef i Sundre, Grötlingbo, Lau, Hafdhem, Visby, Lickershamn, Svarfvere huk, Slite vid stranden, Tjelders i Boge, Stormyr i Rute, Östergarn, samt i de öfversta lagren vid Visby, på Klinten och i *Pterygotusmergeln*, Storwede i Follingbo, Samsugn i Othem, samt Slite.

Det har uppgifvits, att arten skulle förekomma såväl vid Borenhult i Östergötland, som i *Retiolitesskiffern* i Dalarne vid Kallholn. I Riksmuseum förvaras fragment af glabellor och pygidier från det förra stället, men alltför ofullständiga för identifiering. TÖRNQUIST i »Siljansområdets Trilobitfauna» p. 41, upptager pygidier af »*Cal. Blumenbachii*», men det orde vara snart sagdt omöjligt, att bestämma *Calymmene*-arter, på grund af pygidiet allena, då knappast någon enda, utom möjligen *Cal. spectabilis* ANGELIN och *C. papillosa*, har ett egendomligt pygidium.

<sup>1)</sup> Båda måtten från likstora exemplar.

41. *Calymmene tuberculosa* DALMAN. Tafl. XVI fig. 8.1827. *Calymene Blumenbachii vera*.var.  $\alpha$  *tuberculosa* DALMAN. Vet.-Ak. Handl. p. 227.1854. *Cal. tuberculata* ANGELIN p. p. Pal. Scand. p. 29 tab. 19, f. 5 d.

SALTERS *Cal. tuberculosa* hör icke hit och ej heller har jag sett något exemplar från England, som med säkerhet kan anses tillhöra denna art. Hennes skilnad från den föregående synes af ofvanstående, jemförande beskrifningar.

Hon förekommer allmännast vid Djupvik i Eksta, men äfven vid Vestergarn och Visby har funnits ett exemplar på hvardera stället, äfvensom ett i mergelskiffern från Visne myr i Fardhem.

Exemplaret från Visby har ögonen fullständigt i behåll, men någon facettering är ej synlig, troligen till följd af förvittring.

Ett exemplar af en amerikansk trilobit från Waldron, Indiana, öfverensstämmer i det närmaste med denna art. Framdelen af glabellan är dock mera hvälfd. Den kallades i sändningen för »*Calymene niagarensis*», men är mycket skiljaktig från de exemplar man vanligtvis får under detta namn.

Största kända exemplaret håller i längd 42 mm., i bredd 30 mm.

42. *Calymmene spectabilis* ANGELIN. Pal. Scand. p. 28 tab. 19 fig. 5.

Då originalexemplaret till hufvudskölden af den komponerade figur ANGELIN lemnat, finnes kvar, kan man med största grad af visshet afgöra hvad han afsett med sin nya art.

Hufvudskölden är i påfallande grad bred och kort. Medeltalet af mätningar på sju exemplar gifva det resultat att bredden förhåller sig till höjden såsom 16 till 7 eller med andra ord att höjden är mindre än halfva bredden, hvilken skilnad är vida större än hos någon annan art. Detta förhållande varierar efter exemplarens storlek inom så vida gränser, att medan ett exemplar har 82 mm. i bredd och 34 i höjd, håller ett annat 22 mm. i bredd och 11 mm. i höjd. Glabellan



är lagom hvälfd, nästan jemnbred, med framkanten svagt afrundad, nästan rak och något insänkt. Sidoknölarna äro fyra, hastigt aftagande i storlek framåt och emellan den första och andra ses en liten utskjutande flik, liksom början till en knöl. Den första är nästan klotrund, ej så bilformigt utdragen som hos de föregående. Den andra knölen är äfven klotformig. Rännan mellan glabellan och kinden är djup, men mycket smal, så att kindens inre sidor nära nog omedelbart beröra knölarna och sluta sig tätt intill framranden. Fasta kinden ofvanför ögat är bred och jemn, icke bugtad såsom hos *Cal. tuberculata* och framkanten af pannan är smal, nästan icke framskjutande. Nedersta delen af denna kind, nedanför ögat, är en jemnbred flik, som nederst mot sidorna slutar i en liten trubbig krok. Facialsuturen löper ofvan ögat parallel med glabellans sida, och bugtar sig i jemnhöjd med glabellans framkant inåt. Nedanför ögat bildar den en regelbundet svängd båge mot sidorna, samt sänker sig mot nedre hörnet, så att den fria kindens nedersta hörn bildar ett trubbigt, i sin spets svagt utskuret hak. En temligen djup ränna följer längs med fasta kindens bakre kant, som mot sidorna bugtar sig bakåt. Rännan ligger innerst tätt intill kindens bakkant, men höjer sig mot sidorna, så att den vid kindens yttersida, der den upphör, står i jemnhöjd med kindens tvärxel. Den bård, som omgifver de fria kindernas framsida, är ovanligt bred, samt föga framstående, enär den endast genom en mycket grund ränna är skild från kinden. Egendomligast af allt är den märkliga ytskulpturen. Glabellan och kinderna betäckas med grofva, i det närmaste lika stora tuberkler, afrundade, med platt topp, samt hela ytan emellan dem ytterst finkornig. På bårdens innersida öfvergå de till tättsittande, fjällika upphöjningar, som skenbart täcka hvarandra och ungefär efter midtellinien af bården öfvergå till långsträckta, naggade kanter och dessa åter till långa skrynklor eller s. k. terrasslinier, hvartill för öfrigt figuren hos *ANGELIN* ger antydningar. Kindernas nedre kant är slät. Thoraxsegmenten äro tretton, rhachissegmenten mot sidorna vidgade, platta,

släta, utan knölar, midtpå trinda och breda. Pygidiet, som är troget afbildadt hos ANGELIN, skiljer sig från de öfriga arternas genom sina betydligt bredare och platta pleurer, hvilka åtskiljas endast genom en mycket smal ränna, samt äro svagt klufna af en ytterst fin skåra, som knappast når till halfva afståndet mellan ytterkanten och rhachis.

Det största fullständiga exemplaret håller i längd 79 mm., i bredd 56 mm., men att döma af fragmenter af ett större exemplar, torde detta ha uppnått i längd 120 mm. och i bredd 76 mm.

Exemplar ha funnits i lägsta lagren vid Östergarn (Grogarn), Djupvik i Eksta, Visne myr i Fardhem, samt Bursviks och Grötlingbo sandsten; flere ex. finnas från Petesvik i Habblingbo, högre upp från stranden (V. M.); äfven från öfversta kalkstenen på östra sidan af Linde klint.

#### 43. *Calymmene lævis* n. Tafl. XVI fig. 5—7.

Hufvudskölden jemnt afrundad, halfmånformig, höjden öfverstiger något halfva bredden. Medium af tre mätningar: bredd 29 mm.; höjd 16 mm. Glabellan svagt kullrig, nästan nedsänkt i jemnhöjd med kinderna, bred mot nackringen, smalare, men jemnbred framom största tuberkelparet med nästan rak eller svagt bågböjd framkant. Tuberkelerna tre större och en mycket liten emellan de två största paren. Rännan emellan kinderna och glabellan lineär och grund, bågförmigt svängd efter glabellans sidor, i framkanten bredare och djupare, der den tjocka, afrundade limbalkanten något höjer sig. Kinderna bilda en jemnt fortlöpande kullrig yta, som delas af den nedanför ögonen regelbundet bågförmiga facialsuturen. Denna afslutas i det närmaste på samma sätt som hos *Cal. tuberculata* och gör endast en liten sväng åt sidan. De fria kindernas sida omgifves med en ytterst svagt markerad, något ansvälld bård, nästan sammanlöpare till ett helt med kinderna, utan att begränsas genom någon ränna. Kindernas yta är alldeles glatt med några få, glesa smågropar och glabellan har endast några få små, glest spridda tuberkler. Bårdens inre kant är glatt, men

på utsidan är den tätt beklädd med små, korta, med bården jemslöpande rynkor eller upphöjda streck, snarlika den föregående artens, men ej så långa. Thorax med tretton segment. Rhachis-segmenten svagt kullriga, snarare platta och jemnbreda, mot sidorna något vidgade och der punkterade med en liten grupp af små korn, hvaraf äfven några sitta längre upp mot rhachis' midtellinie. Pygidiets pleurer äro mycket platta och breda, samt svagt åtskilda af en smal ränna.

Exemplar af denna art ha funnits i mergelskiffern vid Visby och Vestergarn, i den ofvanliggande kalkstenen vid Vestergarn och i Hogrän. En varietet med bredare hufvudsköld och mera kullrig och framstående glabella förekommer i den mellersta kalken vid Slite och en snarlik form har äfven erhållits från mergelskiffern vid Burge såg i Fardhem.

Det största exemplaret, från Vestergarn, har 57 mm. i längd och 23 mm. i bredd.

Denna art kommer i anseende till skulpturen på hufvudsköldens bård nära till den föregående, men skiljer sig genom sin glatta yta på insidan, samt genom formen af hufvudskölden och glabellan.

#### 44. *Calymmene frontosa* n. Tafl. XV fig. 1—4.

Denna art utmärker sig genom sin långsträckta, jemnbreda och smala kroppsform, sin nästan triangulära hufvudsköld och den ovanligt breda rhachis hos thorax. Kroppen är jemnsmal, utan att i synnerlig mon vidgas framåt, såsom är händelsen med öfriga arter. Hufvudskölden är triangulär, nästan långsträckt, bredd vid basen 24 mm., höjd 14 mm. Hos ett lika stort exemplar af *Cal. tuberculata* är bredden 23 mm. och höjden 12 mm. Glabellan är bred vid basen, svagt aftagande framåt med afrundad, trind framkant och skjuter i sin helhet temligen kullrig upp öfver kinderna. Sidoknölarna äro två större på hvar sida, emellan dessa en mycket liten knöl och främst äfven en antydning till en sådan. Den omgifvande rännan är ovanligt djup och vid, i synnerhet framom andra knölen. Afståndet mellan glabellans framkant och det starkt uppvikna rostrum-

partiet är äfven stort eller lika stort som afståndet från glabellans framkant till den främsta lilla sidoknölen. Fortsättningen af denna fördjupning utefter sidorna bildar den ränna, som skiljer hufvudsköldens breda kant från den fria kinden. Den fasta kindens inre sida utskjuter i en trubbig tagg midt emot glabellans andra, stora sidoknöl, och en dylik tagg eller utskjutande vinkel bildar det öfre, inre hörnet af samma kind, nästan i jemnhöjd med glabellans framkant, der den djupa pannrännan fortsätter åt sidorna. Det främre, starkt uppåt och med sin smala kant tillbakavikna pannstycket hos limbus är mot sidorna förtjockadt i en bred, trubbig, bakåt riktad tagg, som sitter alldeles midt emot den trubbiga vinkeln på kindens inre hörn. Facialsuturen böjer sig ofvan ögat starkt åt sidan, svänger vid kantrännan framåt mot glabellan. Nedanför ögat sänker den sig i en svagt böjd båge till hufvudsköldens nedersta och yttre hörn, der den utlöper, utan att i nämnvärd mon kröka sig eller bilda sådant hak som hos *Cal. tuberculata*. Suturen stiger således upp öfver kinden i en högre, diagonal båge än hos andra arter i släktet och inre kindens form blir följaktligen högre och bredare, samt den yttre fria kinden mindre och smalare. Största bredden af bården ligger åt de nedvikta sidorna, från hufvudet synes endast en smal rand deraf. Rostralskölden är kort på tvären, men hög. Bården i sin helhet beklädes med större och mindre tuberkler, flatkullriga och ett stråk af den bakersta kanten är alldeles slät. Hufvudets yta och glabellan betäckes af likstora, glest sittande tuberkler och ytan emellan dessa är ytterst fint granulerad.

Thorax med 13 leder har rhachissegmenten något bredare midt på, obetydligt afsmalnande mot sidorna, der de äro liksom tvärhuggna och bilda en grund ränna mellan sig och pleurerna. De äro glatta och glänsande med några få korn spridda på stora afstånd öfver ytan. Mot sidorna bildar öfre kanten en kort, trubbig, framåt riktad tand.

Denna väl karakteriserade art har hittills funnits endast i den äldsta mergelskiffern vid Visby, der den ej är synnerligt sällsynt.

Största exemplaret håller i längd 47 mm., bredd 24 mm.

45. *Calymmene intermedia* n. Tafl. XV fig. 5—12.

Hufvudskölden har hos de flesta bredden mer än dubbelt öfverstigande höjden. Glabellan är jemnbred, med jemnt afrundad framkant. Sidoknölarna äro tre, de två bakersta störst, den främsta försvinnande liten. Fasta kinden höjer sig starkt mot ögat, samt är nedåt smal och jemnbred. Facialsuturen nedanför ögat går parallel med bakre kanten af hufvudskölden, svänger ungefär vid halfva längden nedåt mot yttre hörnspetsen, der den kröker sig i en liten bugt. Fria kinden är stor och bildar inåt en rät vinkel emot facialsuturen, samt omgifves utåt af den temligen breda sidobården. Pannstycket framför glabellan är bredt, tunglikt, rakt utstående eller hos ett fåtal svagt uppvikt. Hos större exemplar uppnår det nära glabellans halfva längd. Det är till största delen glatt och finglänsande, först i kanten småkornigt. Rostralskölden är mycket kort, men af stor höjd, samt i likhet med bården i sin helhet finkornig. Glabellan har glesa, nästan likstora knottror, liksom äfven den fasta kindens insida. Det öfriga af hufvudets uppsida är nästan glatt.

De tretton thoraxsegmentens rhachis har smala, trinda ringar, något utplattade mot sidorna och öfver midten en smal rad af knottror.

Längd 80 mm., bredd 35 mm.

Arten har i talrika exemplar hittats endast i mergelskiffern vid Petesvik i Hablingbo, samt sällsynt i Rhizophyllunkalken på Lau backar och i mergelskiffern ur kanalen i Visne myr i Fardhem. Tillsamman med Hablingboexemplaren finnas, fast sällsyntare, exemplar af en ganska märkvärdig form, hvilken tvifvelsutan tillhör samma art, men måste anses som en dimorphism eller kanske en sexuelt olikdanad form. Att den tillhör samma art torde den fullkomligt likartade thoraxbyggnaden med ringarnes egendomliga ornamentering bevisa, utom det att förmedlande öfvergångar finnas. Det är i hufvudsköldens bildning afvikelsen ligger. Pannstycket är starkt uppåt eller till och med bakåt böjdt i en båge, så att en djup och

bred ränna uppkommit emellan detsamma och glabellan. Men denna uppvikning fortsättes äfven åt sidorna af hufvudskölden, så att bården, som omgifver denna, är upprullad och med sin kant böjd något inåt mot glabellan. På detta sätt går den djupa och breda rännan nästan rörformig rundtom till den fria kindens nedre hörn, der den smala kanten står rätt ut. Hela fria kinden och en del af den fasta äro fullkomligt glatta. Genom denna märkvärdiga uppvikning af kanten får hufvudskölden en mycket transversel form, bredden 16 mm. mot höjden 7 mm. hos ett litet exemplar.

46. *Calymmene excavata* n. Tafl. XVI fig. 1—4.

Hufvudskölden begränsad af fyra sidor, nästan trapezoidisk, med i det närmaste rak bakkant, sidokanterna, svagt bågiga, konvergera mot den nästan raka pannkanten. Glabellan är nedsänkt mellan kinderna och endast svagt uppstigande öfver dessas yta. Sidorna omgifvas af fyra par tuberkler och taggar. Det bakersta paret liknar de öfriga arternas afrundade knölar, men förenas med glabellan genom en mycket kort hals. Omedelbart intill detta gränsar nästa par, hvilket, liksom de två främre, består af två korta och spetsiga taggar. Detta och det nästföljande paret, som äro i det närmaste lika stora, sitta vinkelrätt mot glabellans längdaxel, rakt utåt. Det sista paret består af två små, nästan hornlika, med spetsarne framåt riktade taggar, belägna på glabellans framkant, en i vardera hörnet. Emellan dessa är glabellan beströdd med fina gryn och är för öfrigt alldeles slät och glatt. De fasta kinderna sluta sig längsmed glabellans bakre hälft alldeles tätt intill, så långt som till det första taggpåret bakifrån och endast en trådfin sutur utmärker gränsen mellan dem. Men från nämnde par vidgar sig afståndet allt mer i riktning mot pannan, så att mellan glabellan och kinderna ett stort tomrum uppstått och ligger som en fördjupning omkring den förra, bortom och under bakersta taggpåret. Afståndet från glabellans yta till bottnen af fördjupningen går ända till 2 mm. Mot glabellan utgå från de fasta kindernas inre sida tre par taggliska utskott med halfcirkelformiga utskärningar emellan

sig. Det bakersta paret, det största, stöter till glabellans bakersta taggpar; det nästa, som är snedt framåt riktadt, närmar sig intill glabellans andra taggpar, men skjuter något framom detta, och det tredje taggparet är minst, strax ofvan det nyssnämnde. Pannstycket hos limbus är ovanligt stort, upprulldt bakåt, så att det fullkomligt döljer glabellans framkant med dennas taggar. Det är bredast midtpå efter en längd lika stor som glabellans framkant och afsmalnar mot sidorna. Facialsuturen har i det aldra närmaste samma förlopp som hos *Cal. tuberculata* och fria kinden följaktligen rätt stor yta, samt skjuter i en spetsig vinkel in mot ögat. Sidobårdarne äro breda, ansvalda, samt genom en grund fåra skilda från kinderna. Rostrum är ovanligt stort och bredt, det största som förekommer hos någon gotländsk art, samt i likhet med bården tätt kornigt, kornen mot bakre kanten öfvergående till linier, eller fjällika, ordnade i rader. Kindernas yta beströdd med glesa, grofva korn. De tretton thoraxsegmentens rhachisingar äro glatta, jemnbreda och snarare platta än trinda. Pleurerna, äfvensom pygidiet täckas med fina korn.

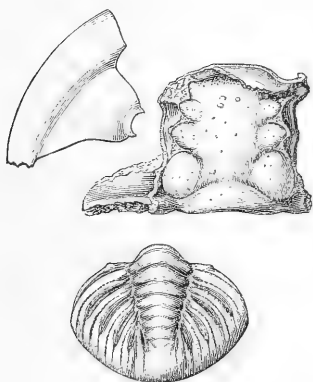
Tvenne fullständiga exemplar hafva erhållits från *Rhizophyllumkalken* på Lau backe, af hvilka det afbildade är ur adj. M. KLINTBERGS samling.

Längd 44 mm., bredd 20 mm.

47. *Calymmene papillata* n.

Hufvudskölden, såvidt man kan dömma af det något sammantryckta exemplaret, transversel, mycket bredare än hög. Glabellan svagt framskjutande, glatt och glänsande med några få spridda, platta vårtor, den rakt afskurna framkanten tätt beströdd med fina knottror. På ömse sidor har glabellan fyra knölar eller spetsar, aftagande i storlek bakifrån framåt. De två största, bakersta äro afrundade, nästan bilformiga, samt nära fyra gånger så stora som de nästföljande. Dessa, liksom de tredje i ordningen, äro spenlika, med bred bas och trubbigt spetsiga. De fjerde och minsta taggarne sitta i hvar sin ytterkant af pannlinien, riktade nästan rakt ut mot sidorna. Occi-

pitalringen är mycket bred och ansvälld på midten. Af kinderna är endast den venstra så mycket i behåll, att man kan se dess mycket breda limbus genom en grund, men bred ränna skild från den inre delen af fria kinden. Den fasta kindens sidor hafva mot glabellan varit utvikta i vinklar och ett djupt mellanrum, nu fylldt med bergart, har åtskiljt kind och glabella. Men formen af dessa utvikningar kan ej urskiljas. Rostraldelen af limbus är starkt vikt bakåt, så att den döljer glabellans framkant med dess två små sidohorn. Thorax har tretton segment, rhachis med öfversta segmentringarne jemnbreda, litet



*Calymmene papillata* n.

vidgade på sidorna, der de öfvergå i pleurernas leder. De äro ytterst finknottriga, nästan glänsande. Pygidiet är i sin helhet betäckt med större korn och spetsen af dess rhachis är mycket stor och vidgad, utbredande sig åt sidorna, framåt med ett taggligt utskott på hvar sida. Pleurernas form är äfven karakteristisk; de afsmalna mot rhachis med stora och djupa rännor mellan hvarandra, vidga sig mot

yttersidorna, der de utan gräns sammansmälta.

Ett enda hoprulladt exemplar har af stud. H. MUNTHE funnits i mergelskiffern vid Visby. Dess längd, tänkt såsom utsträckt, är 65 mm. och största bredd 23 mm.

Från den nästföregående, närstående arten, till hvilken den kan kallas en föregångare, skiljes denna genom glabellans bredare och trubbiga utskott, hvilka alla äro riktade åt sidorna, icke framåt såsom de två främsta hos *C. excavata*, hufvudskölden är också bredare, äfvensom pygidiet.

#### HOMALONOTUS KÖNIG.

48. *Homalonotus Knighti* KÖNIG 1825. Icon. Sectil. pl. VII f. 85. --- SALTER 1864. Mon. Sil. Trilob. p. 119, pl. XII



f. 2—10, pl. XIII f. 8. — *Homalonotus rhinotropis* ANGELIN 1854. Pal. Sc. p. 30, pl. 20 f. 1.

Funnen i sandstenen och ooliten vid Bursvik, i sandsten vid Gannviken i Grötlingbo, samt företrädesvis i stora och vackra exemplar i sandstenen kring Rohnehamn, samt ett exemplar i Eke.

Största exemplaret är 180 mm. i längd och 80 mm. i bredd, och är denna den största af våra trilobitarter.

#### PHAËTONIDES BARRANDE.

49. *Phaëtonides Stokesi* MURCHISON. — *Asaphus Stokesii* MURCH. 1839. Sil. Syst. t. XIV f. 6. — *Proetus Stokesi* LOVÉN 1845. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. p. 50, pl. I f. 3. — *Proetus Stokesii* MURCH. 1854. Siluria pl. 17 fig. 7. — *Phaëtonides Stokesi* ANGELIN 1855. Pal. Sc. p. 22, pl. 17 f. 4.

Typiska exemplar finnas temligen allmänna i mergelskiffern vid Djupvik i Eksta. Ett pygidium finnes äfven från Lansa på Fårö. Hit höra äfven exemplar från kalkstenen i vattenfallet vid Visby, samt i den derofvan liggande Pterygotusmergeln.

U. M. C. har exemplar från Klintebergets kalksten och Sveriges Geol. U. från kalkstenen i Follingbo (G. LINNARSSON 1875).

Exemplaren från Djupvik äro 16 mm. långa, 10 mm. breda, de från Visby äro 18 mm. långa, 11 mm. breda.

50. *Phaëtonides rugulosus* n. Tafel. XVI fig. 13.

Glabbellan kullrig, bredt konisk, starkt insvängd på midten af ytterkonturen och mot basen vidgad, samt ansväld i en knöl på hvar sida. På ömse sidor ingå från ytterkanten tre små fåror. Den öfversta är kortast, den andra i ordningen mer än dubbelt så lång, samt riktad snedt inåt, den nedersta når icke ytterkanten fullständigt, är störst, djupast och begränsar i sned riktning inåt och bakåt de två ansvallningarne vid glabbellans bas. Nackringen är bred och platt, med en liten vårta midtpå, samt en njurformig knöl på hvardera sidan. Fasta kindernas ytterkant mot ögonen är randad med en svagt upphöjd linie. Hos *Ph. Stokesi* är hela hufvudet glatt utom framkanten af glabbellan,

som har några grofva tvärrynkor. Hos *Ph. rugulosus* åter är hela glabellan och för öfrigt så mycket, som finnes kvar af hufvudet, betäckt med concentriska, korta rynkor, ordnade i bågformiga rader, med ytterst fina punkter emellan. Främre kanten af glabellan är nästan alldeles glatt och skinande.

Tvenne fragment af hufvudskölden hafva erhållits från en tät, hvit kalksten i Lummelund, troligen af Ludlowstadiet, samt ett tredje i samma slags kalk, men äldre lager i Kristklint vid Kapellshamn.

Största fragmentets höjd 8 mm.

51. *Phaëtonides longifrons* n. Tafl. XVI, fig. 14.

Glabellan oval, smalast nedtill, framkanten afrundad, liksom hos *Ph. Stokesi*. Sidoknölen vid basen uppåt tillspetsad, nedåt afrundad, knölarne på ömse sidor om nackringen svagt upphöjda, kretsformiga. Ögonen starkt framskjutande, njurformiga, ytterdelen störst, starkt afrundad. Hufvudsköldens framdel är bredt utvecklad, svagt insänkt, så att pannkanten något höjer sig. Afståndet mellan glabellans framkant till sköldens rostralkant är nära nog lika stort som glabellans längd. Hufvudskölden får tillfölje häraf en bredt tunglik förlängning framåt. Ytan har fina, concentriskt vågiga linier, både på glabellan och kinderna, sammansatta af små, halfmånformiga, osculalika upphöjningar.

Endast en enda fragmentarisk hufvudsköld har funnits i kalkstenen på östra sidan af Lindeklint. Längden är 7 mm., bredden 9 mm. Glabellans längd 4 mm. Afståndet från denna till pannkanten 3 mm.

CYPHASPIS BURMEISTER.

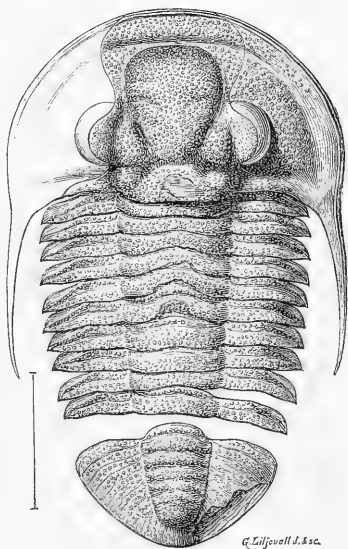
52. *Cyphaspis elegantula* ANGELIN. *Calymene elegantula* ANG. 1838. Museum palæontologicum svecicum, N:o 21. *Proetus elegantulus* LOVÉN 1845. Öfvers. Vet.-Ak. Förhandl. p. 51, tab. I, fig. 4a—c. — *Goniopleura elegantula* ANGELIN 1855. Pal. Sc. p. 23, pl. 17, fig. 7. — *Cyphaspis pygmaeus* SALTER 1853 i Mem. Geol. Surv. Dec. VII p. 6.

Mycket allmän i mergelskiffern vid Djupvik i Eksta, det enda ställe der den hittills funnits.

### 53. *Cyphaspis punctilosa* n.

Bred, halfmånformig hufvudsköld med sidohörnen utdragna i lieformigt krökta, spetsiga horn. Den omgifvande upphöjda bården bredast framtill vid pannan. Glabellan konisk, med nästan trubbigt afrundad panna. Vid hennes bas afskilja tvenne smala och grunda, snedt bakåt och inåt gående fåror på ömse sidor en smal, njurlik flik och framom dessa märkas å hvardera sidan två små, korta, bågformigt inåt riktade fåror, af hvilka det främsta parrets äro kortast. Ögonlocksflikarne äro platta, halfmånformiga. Ansigtssömnen har det hos *Cyphaspis* och äfven hos *Phaëtonides* vanliga förloppet, i det att den strax nedunder ögat inskjuter i en mycket spetsig vinkel, icke i en sådan öppen och vid sinus såsom hos *Proetus*. Occipitalringen är mycket bred och på ömse sidor försedd med en afrundad knöl. Thoraxsegmenten äro tio, rhachis litet bredare än någondera af pleuraraderna och afrundadt upphöjd. Pygidiets rhachis har sju sammanvuxna segment, det sista afrundadt koniskt. Hela skalet, såväl hufvudsköldens som det öfriga, är tätt beklädt med jemnstora, svagt upphöjda punkter.

Det enda, hittills kända exemplaret hittades af Studeranden H. MUNTHE i en bank af lösa stenar, sand och grus i närheten af qvarnen »Högan», strax sydvest om Visby på sjelfva kalkstensplatån, vid pass 130 fot öfver hafvet. De rullade stenbollar af en något vittrad mergelskiffer, hvori exemplaret fanns, inne-



*Cyphaspis punctilosa.*

höllo dessutom, jemte annat, så karakteristiska försteningar, som *Orthis Visbyensis* och *Palæocyclus porpita*, hvarigenom dess härkomst ur Wenlockskiffern (b) vid Visby är bevisad. Exemplarets längd är 19 mm. och bredd 9 mm.

Bland alla förr kända arter af släktet kommer denna närmast till *C. depressa* BARRANDE, hvilken den liknar i den allmänna kroppsformen och ytans punktering, men afviker väsendtligen så väl från denna som från öfrige *Cyphaspis*arter genom de två främre paren af fåror, en karakter hvarigenom den närmar sig till *Phaëtonides*.

#### PROETUS STEININGER.

54. *Proetus concinnus* DALMAN. — *Calymene concinna* DALM. 1827. Vet.-Ak. Handl. p. 234, tab. 1, fig. 5a—5c. — *Proetus concinnus* LOVÉN 1845. Öfvers. Vet.-Ak. Förhandl. p. 49, tab. I, fig. 2a—2b. — *Forbesia concinna* ANGELIN 1885. Pal. Scand. p. 22, tab. 17, fig. 5.

Förekommer allmännast i mergelskiffern vid Djupvik i Eksta, hvarifrån DALMANS typexemplar härstamma. Dessutom hafva exemplar erhållits från tegelbruket i Fröjel, Vestergarn, Visby, kanalen från Visne myr i Fardhem, mellersta kalkstenslagren vid Visby och Slite, öfversta kalkstenen vid Visby (*Pterygotus*mergeln), Krokstäde i Tofsta. Glabellan är fullkomligt slät och glänsande, vanligen lika bred vid basen som framtill, men stundom äfven något afsmalnande framåt. Kinderna äro smågropiga, hvarigenom de likna ett nätverk. Limbus rakt utstående; pygidiet med tjock, kort rhachis och få pleuræ. Största exemplaret har 27 mm. i längd och 15 mm. i bredd.

55. *Proetus obconicus* n. Tafl. XV, fig. 22—24.

Glabellan glatt, eller endast mot basen finkornig, smalt konisk med tre korta, snedt inåt gående fåror på ömse sidor. Facialsuturen framom ögonen mycket starkt böjd utåt mot sidorna, då den deremot hos förra arten går fram till rostrum med mycket svag utvikning. Kinderna nätformigt smågropiga. Pygidiet kort med tio otydliga leder i den breda, bakåt trubbigt afrun-

dade rhachis, pleurerna talrika med bredt bräm och otydliga leder. Från Rhizophyllumkalken på Laubackar.

56. **Proetus distans** n. Tafl. XV, fig. 21.

Glabbellans af afrundad, halft elliptisk form, dess bredd vid basen och dess höjd nära sammanstämmande. Afståndet emellan glabbellans främre kant och hufvudsköldens framkant är lika stor med glabbellans halfva längd, således större än hos någon annan art af släktet. Rostralkanten är uppvikt till jemnhöjd med glabbellans och närmast innanför löper en grund fåra. Glabbellans är glatt med otydliga, glest spridda granuleringar. Kinderna gropiga, groparne stundom ordnade i mot kanterna strålande linier. Glabbellans längd är 7 mm., bredd vid basen 6 mm., afståndet från hennes spets till rostralkanten 3,5 mm.

Det typiska exemplaret är funnet vid Lanså på Fårön, men andra med samma slags glabbellaform på fragment, som ej visa framkanten och troligen höra till denna art, hafva äfven funnits på Kyrkberget i Visby. Tillsammans med dessa senare funnos äfven pygidier med mycket bred och platt, slät limb, rhachis stor och upphöjd, med nio breda och tydliga leder.

57. **Proetus acutus** n. Tafl. XV, fig. 25.

Glabbellans triangulär med svagt bågböjda sidor, och framåt tillspetsad afrundning. Bredden vid basen lika med hela höjden. Den föga kullriga ytan glest småkornig, de qvarsittande fragmenten af kinderna concava, betäckta med ett nätverk af kantiga gropar, mera jemnstora än de vida mindre och aflånga hos föregående art. Glabbellans höjd 7 mm., bredd 6 mm. Ett fragment från öfversta kalkstenen vid Lickershamn.

58. **Proetus conspersus** ANGELIN. Tafl. XIV, fig. 14. — *Forbesia conspersa* ANGELIN 1855. Pal. Scand. p. 23, pl. 17, fig. 6. — *Proetus pulcher* NIESZKOWSKI 1857, Monogr. d. Trilobiten i Archiv für Naturkunde Estlands p. 559, pl. III, fig. 12—13, hör troligen till denna art.

Förekommer talrik på flera lokaler inom Östergarns socken, i den lägsta mergelrika kalkstenen, samt dessutom i Kräk-

lingbo, på Laubackar, och sannolikt äfven i öfversta kalkstenen på Lilla Carlsö. Från Halla och Dalhem finnas pygidier.

Till denna art bör räknas en varietet, som finnes i öfversta kalkstenen på Lindeklint och hvilken må benämnas var. *elongata*. Glabellan är mera afsmalnande mot framkanten och förefaller derigenom längre. Förhållandet mellan längd och bredd är såsom 8:5, deremot hos den förra som 3:2. Facialsuturen är mera utböjd mot sidorna och svängen, som der göres, mera afrundad. Hela hufvudet med kinderna mycket kullrigt. Skulpturen otydligt småknottrig, troligen på grund af vittring före inbäddandet. Kinderna stråligt gropiga. Pygidiet utplattadt, rhachis tjock och framstående, pleurerna breda, platta, med grunda fåror. En mindre form från Sandarfve kuller röda kalksten hör troligen äfven hit.

59. *Proetus signatus* n. Tafl. XV, fig. 16—17. *Forbesia concinna* VOLBORTH hos HELMERSEN, Geologische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen, p. 38, Tafl. III, fig. 2—6.

Glabellan kort, konisk, ej så mycket tillspetsad som den föregående, samt med jemna sidor utan insvängning. I den knottriga ytan synas tre par svagt fördjupade fläckar. De bakersta och största, midt för ögats inkant, böja sig i ett knä nedåt och fortsätta sedan inåt mycket afsmalnande. I jemnhöjd med knäet ligger en liten rund fläck, nära intill glabellans midtelaxel och nedanför, tätt ofvan nackringens sidoknölar, äfven ett par små fläckar. Det andra paret börjar ett stycke från ytterkanten och sträcker sig snedt inåt och nedåt, är utåt mycket smalt, vidgadt mot den inre hälften. Det öfversta paret ligger ännu längre från ytterkanten, på halfva afståndet emellan denna och glabellans midtelaxel. Det är minst af alla, fläckarne likna en liten vinkelhake. Knottrorna aftaga i storlek framåt. Kinderna äro groft smågropiga. Limbus är bred, svagt kullrig och rätt utstående. Pygidieskölden är i bakkanten jemnt afrundad, under det att den hos förra arten har en något tvär

bakkant, med elfva pleurer på ömse sidor, hvilka utåt begränsas af en temligen jemn och slät, samt bred limbus.

Förekommer ganska talrikt i sandstenen vid Bursviks hamn, i ooliten vid Kätlevik i Vamlingbo, i kalkstenen norr om Husrygg nedanför Tore i Vamlingbo, i kalkstenen på Klef i Sundre, i sandsten i stenbrott vid Gannviken i Grötlingbo, samt i öfversta kalkstenen på Lilla Carlsö. Äfven i mellersta gotländska kalkstenen vid Visby ha några exemplar funnits.

Längden af största glabellan 5 mm. bredden 4 mm.

Jemte de i Bursvikssandstenen mycket allmänna hufvudsköldarne och pygidierna finnas rätt ofta ett hypostoma, som ej kan hafva tillhört någon annan art än denna. Det är afbildadt på tafl. XV, fig. 17 och kommer närmast det, som tillhör *Proetus Ryckholtii* BARR. (Syst. Sil. Bohême I pl. 15, f. 18) och således afvikande från den vanliga formen inom detta slägte, der spetsiga taggar framskjuta nedtill.

60. *Proetus granulatus* n. Tafl. XIV, fig. 13.

Glabellan kort och bred, beströdd med fina, tätt sittande knottror. Vid basen lika bred som hela höjden. De tre par intryckta linier likna dem hos *Pr. obconicus*, isynnerhet de två nedersta, de öfversta bilda raka, icke vinkliga streck. Kinderna ha glesa knottror af samma storlek som glabellans. Limbus är smal och trind, skarpt vågigt strimmig. Från Visby, näst äldsta mergelskiffern (b) vid Snäckgårdet och mellersta kalkstenen, samt från den öfversta på Kyrkberget i Visby. Längden af en hufvudsköld 6 mm., bredden 10 mm.

Denna och den följande stå hvarandra mycket nära. Den korta och breda glabellan hos *Pr. granulatus*, samt dennes platta och jemförelsevis breda limbus bilda åtskilnad.

61. *Proetus verrucosus* n. Tafl. XVI, fig. 15. *Pr. tuberculatus* LINDSTR. List of Sil. Foss. Gotl. p. 3, icke BARRANDE.

Glabellan konisk, något insvängd på sidorna, förhållandet mellan längden och bredden vid basen såsom 8 till 7. Framkanten trubbigt afrundad. Sidolinierna tre par, otydliga och föga djupa. Hennes yta, liksom äfven kindernas, beströdd med

glesa, stora vårtor. Denna och föregående art utmärka sig genom kindernas kornighet, icke gropighet såsom hos de flesta öfriga arter af släktet. Limbus trind och bred. Thoraxsegmenten äro tio, rhachis bred och högt framskjutande, ringarne besatta med en rad grofva korn. Pygidiets rhachis är mycket bred och stor. En bred, slät limbus omger hela pygidiet. Pleurerna föga framstående, beklädda mot kanterna och utöfver limbus med trådfina, upphöjda, bakåt böjda linier, hvilka fortsättas rundtom hela yttersta kanten af limbus och gifva denna ett reffladt utseende.

Från mergeln vid Burge såg i Fardhem erhöles åtskilliga exemplar, hvilka torde böra räknas hit, ehuru glabellan ej är fullt så konisk, utan mera jembred. För öfrigt förekommer arten i mergelskiffern vid Petesvik i Hablingbo och vid Hallshuk, i öfversta kalkstenen på Klinteberg, Martebo, Kyllay, Likkershamn, nedersta lagret vid Slite, samt Medebys i Hall. Det största exemplaret håller i längd 33 mm. och i bredd 21 mm.

### ILLÆNUS DALMAN.

#### Subgenus *Bumastus* MURCHISON.

62. *Bumastus barriensis* MURCHISON. Sil. Syst. p. 656.  
*Bumastus Lindströmi* ANGELIN. Pal. Scand. p. 40, tab. 24, fig. 1—1a. — HOLM *Illænus* p. 124.

Denna art har genom Dr G. HOLMS förtjenstfulla arbete öfver släktet *Illænus* vunnit så stor utredning som för närvarande är möjlig. Arten är den mest utbredda af alla de gotländska och förekommer snart sagdt öfverallt, ofta i sådan myckenhet att hennes skal bilda små skikt i kalkstenen. Ur äldsta lagret, mergelskiffern, har den erhållits vid Visby, Vestergarn, Gnisvärd, Hallshuk, Slite, Visnemyrs kanal, Östergarn vid Guttenvik, brunnen vid Frøjels skola, Djupdya i När, samt i kalkstenslagren från Fårö, Graunsklint i Lärbro, Samsugn i Othem, Medebys i Hall, kanalen vid Vestöös i Hall, Tjelders i Boge, Kyrkberget i Visby, Klinteberg, Lilla Carlsö, Sandarfve och



Linde kullar, samt Lau. Anmärkningsvärdt är att arten är så sällsynt i det sydligaste Gotland, söder om När och Fardhem, att endast ett enda pygidium hittats i ooliten i Fide socken.

Ett fullständigt, hoprulladt exemplar har vid hufvudets bas en bredd af 48 mm., i total längd 87 mm., samt tio thoraxsegment.

63. **Bumastus Holmi** n. Tafl. XVI, fig. 16—20.

Glabellan starkt hvälfvd, bred, facialsuturen framom ögonen obetydligt svängd, vid ögonloberna utbugtig mot sidorna och bakom ögonloberna obetydligt inböjd mot kroppens midtelaxel. Ögonloberna motsvaras ett stycke in på glabellan af en svagt fördjupad, halfmånformig grop. De ligga nära hufvudets bakkant. Ytan betäckes af fina, ofta afbrutna terrasslinier och mellan dem sitta tätt nålstyngslika punkter. Dessa linier afbrytas på vissa, bestämda ställen af små, blanka fläckar, parvis ordnade på ömse sidor om längdaxeln. Det största paret sitter innanför ögonloberna i den der befintliga lilla gropen. Nära pannkanten finnes en mindre, rund fläck med en liten, central, insänkt punkt och tätt ofvanför denna, närmast den uppvikta ytterkanten en liten tuberkel. Den runda fläcken motsvaras på innersidan af en liten grop, såsom synes af aftrycket i stenen, och punktens plats intages af en hvass tuberkel, fig. 18. För öfrigt finnes ett par transversella fläckar nära midten af glabellan. De andra gotländska arterna visa äfven dylika fläckar, men modifierade allt efter arten. Från den närstående Ill. insignis skiljer sig denna art genom sina svaga gropar innanför ögonloberna, hvilka gropar icke här förlängas långs med hela sidan af glabellan som hos den förra. Glabellans rostralsida är uppvikt i en smal, men ganska tydlig kant, något hvar till ej motstycke finnes hos de andra gotländska arterna.

Till denna art hör troligen ett fragment af ett stort pygidium, hvilket är af halft kretsformig kontur med en grund, bred insänkning långs med den trubbiga och svagt uppböjda bakkanten. Långsefter midtelaxeln går en ytterst svagt insänkt linie, mest märkbar genom sin mörkare färg. Ytan är fullkomligt glatt,

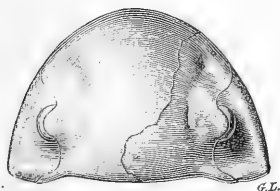
utan minsta tecken till terrasslinier och helt och hållet betäckt med nålstyngslika punkter. Duplicaturen eller den inre, om-böjda lamellen bildar en temligen öppen vinkel mot yttre skalet, men närmar sig nära pygidiets tväraxel till detsamma, så att dess genomskärning liknar en långdragen ellips. Dess öfre kant når öfver pygidiefragmentets midtlinie. De concentriska terrasslinierna äro mycket glesa på duplicaturen.

Hufvudsköldarna äro från lagret c vid Visby, samt troligen äfven från den öfversta kalkstenen derstädes och pygidiet från mergelskiffern.

Pygidiefragmentets längd är 27 mm. och bredd 40 mm. Största hufvudskölden håller i längd 37 mm., i bredd 32 mm. Ett mindre, men fullständigare fragment har 21 mm. både i längd och bredd.

64. **Bumastus sulcatus** n. Tafl. XII, fig. 12. *Illænus insignis* HOLM *Illænus* sid. 127.

Det var endast med mycken tvekan som HOLM l. c. upp-tog denna form såsom *Ill. insignis* HALL, af hvilken då endast hufvudets mellansköld var känd. Han påpekade äfven den stora olikheten mellan de gotländska och de utländska exemplaren deri, att de förra sakna den uppvikna kanten på sköldens framsida (»falslinie»). På alla fattades de fria kinderna. Nyligen hafva två fullständiga hufvudsköldar hittats i kalkstenen vid Samsugn i Othem. Dessa ådagalägga att den gotländska arten är en ny och sjelfständig form, helt och hållet skild från *Ill. insignis*.



*Bumastus sulcatus* n.

Hufvudets form är nära triangulär med nackkanten nästan raklinig, sidohörnen utstående i hvass vinkel, icke afrundade som de föregående, och från dessa höja sig sidokanterna mot rostrum i en svagt böjd båge. Längd och bredd förhålla sig till hvarandra

som  $1\frac{1}{2} : 2$ . Midtelskölden eller glabellan är mycket kullrig och långsträckt, samt afskiljes från kinderna genom en smal halfmånformig ränna, bildande ett cirkelsegment ett par milli-

meter innanför ögat. I jernhöjd med ögat är den vidgad till en liten halfeirkelformig fläck och den afslutar upptill, midt öfver ögat i en liten punktlik fördjupning. Från denna löper nedåt, parallelt med fria kindens ytterkant, en bred ränna, hvilken fortsätter långs med hufvudets bakkant till dess den förenat sig med den inre, smala fårans bas. De fria kindernas sidokanter äro följaktligen svällda och uppstående. Ansigtssömmen böjer sig bakom ögat i en stark svängning utåt mot sidan och svänger likaledes framom ögat ut mot sidan nedanför rostrum och löper i kanten af detta, samt förenar sig med motsatta sidans sutur. På kärnan synas intryck af tre muskelpar; det största emellan ögonen och upptagande nästan halfva ytan af glabellan, nedifrån räknadt. De två främre paren äro mycket mindre. Pygidiet är förlängdt sköldformigt, insänkt rundtom sidokanterna, så att dessa stå ut som ett tunnt, hvasst bräm. På kärnan synes en smal, longitudinel ås, som delar ytan i tvenne lika hälfter.

De talrikaste exemplaren, hufvudsköldar och pygidier, hafva funnits i kalkstenen vid Storvede i Follingbo, samt dessutom från Fårö, öfre kalkstenslagret vid Slite och Brännklint i Östergarn. Riksmuseum eger två fullständiga hufvudsköldar från Samsugn i Othem.

Största pygidiet är 48 mm. i höjd och 50 mm. i bredd; största, men ofullständiga hufvudskölden är 51 mm. hög och 46 mm. bred. Största fullständiga exemplaret af hufvudskölden från Samsugn är 25 mm. högt och 34 mm. bredt; det mindre är 15 mm. högt och 20 mm. bredt.

Hypostomat är afbildadt på tafl. XII fig. 12 och visar äfven betydliga skiljaktigheter från det hos Illæn. insignis (se SALTER, Monogr. British Trilobites pl. 27, f. 7). Det är långsträcktare, med de två nedre, sneda knölarne betydligt större och den öfre hvälfdä hälften koniskt afrundad framtill, icke afstympad.

Utóm dessa nu omnämnda arter finnas fragment af troligen ännu ett par andra, men för ofullständiga för beskrifning.

## BRONTEUS GOLDFUSS.

65. *Bronteus platyactin* ANGELIN. Tafl. XIV fig. 1—3, tafl. XVI fig. 21. Pal. Scand. p. 57, tab. 32 fig. 3.

Sedan ANGELIN beskref arten, ha bättre exemplar än han egde, hittats, så att beskrifningen fullständigare kan utföras. Hufvudet, hvilket icke finnes helt hos något exemplar, har utåt bildat en halfelliptisk kontur med de fria kindernas nedre hörn utdragna i breda, nedåtriktade horn. Glabellan stor och, såsom vanligt med det främre partiet, mot pannkanten mycket transversel och utdragen på bredden, samt ganska starkt hvälfd. Den afsmalnar ansenligt bakåt och bildar der på ömse sidor en nära kretsformig insänkning, hvarefter det återstående, bakersta stycket af glabellan vidgar sig och förenar sig med den mycket breda nackringen, som är bredast midt på och upptill mot båda sidorna har en transversel, groplik insänkning. Nedanför de groplika insänkningarne på glabellans sidor sitta på de fasta kinderna, tätt intill glabellan, ett par större, svagt kullriga knölar och dessa begränsas åt sidorna af en svagt upphöjd rand. Facialsuturen går sigmaformigt svängd snedt uppåt och utåt från öfre ögonkanten. Ögat är stort, halfmånformigt, starkt hvälfdt på sin yttre sida. En smal, grund fåra löper i en båge från midten af facialsuturen ofvan ögat ned mot hufvudets bakkant. Det återstående af den fria kinden är skåligt fördjupadt och ytterkanten är smal och upphöjd, bakåt förlängd i ett bredt lieformigt horn. Kring pannans rand löper en smal, upphöjd limbus. Ytan betäckes med glesa, vågiga, bakåt riktade bågar af terrasslinier.

Thorax består af tio jemnbreda segment, rhachis svagt upphöjd, pleurerna nästan platta. En longitudinel, svag, men dock tydligt begränsad ränna skiljer rhachis från pleurerna, dessa äro obetydligt bakåt böjda, långsamt afsmalnande mot sidorna och tillspetsade. Hela ytan är glatt, men streckad af glesa terrasslinier, som på pleurerna sitta snedt, med nedre ändan riktad inåt mot rhachis och på denna bilda en framåt riktad båge.

Det stora pygidiet är nära nog lika långt som hela främre delen af kroppen, samt förlängdt sköldformigt och svagt hvälfdt. Rhachis är bägarformig, afrundad eller trubbigt afstympad bakåt. Den är på tvären afsnörd i ett smalt segment framtill. Midtelstrålen, som utgår från hela bakre ändan af rhachis och omsluter denna, afsmalnar strax nedanför, vidgar sig derefter fortfarande småningom och uppnår vid bakkanten sin största bredd. Strax nedom halfva längden klyfver den sig genom en smal fåra i tvenne grenar. På ömse sidor om denna sitta sju, temligen jemnstora strålar, afsmalnande inåt, breda utåt, de två, som sitta närmast midtelstrålen, smalt tillspetsade. Deras yta är mot centrum svagt kullrig, mot utkanten plattad, de åtskiljande rännorna äro smala och föga djupa. Hela pygidiet förefaller glatt på sin yta, visar dock under förstoring en egendomlig, småstreckad teckning, der de korta linierna möta hvarandra i alla riktningar. Terrasslinier löpa i framåt riktade bågar på rhachis och i horisontela tvärrader på strålarne.

Förekommer endast i den lägsta mergelskiffern norr om Visby, samt i Martebo och Lummelund, samt tillhör således öfre Llandovery-gruppen. Der sådana skal träffas, ligga de vanligen hopade i flera exemplar.

Största fullständiga exemplarets längd är 107 mm., hvaraf 27 mm. komma på hufvudet, 29 på thorax och 51 på pygidiet. Fragment af ett större pygidium håller 60 mm.

66. **Bronteus Marklini** ANGELIN. Pal. Scand. p. 90, pl. 41, fig. 18.

Originallet, som förmodas hafva erhållits ur Marklinska samlingen i Upsala, har icke sedermera återfunnits och ej heller har någonsin annat exemplar hittats.

67. **Bronteus polyactin** ANGELIN. Tafel. XIV fig. 4—6. ANG. Pal. Scand. p. 57, pl. 33, f. 4.

Glabellan är klubbformig, den främsta vidgade delen på långt när ej så mycket skild från den nedre som hos *Br. platyactin*. De fåror, som skilja glabellan från kinderna, bilda en framåt och utåt svängd kurva. Glabellan har på ömse sidor tre

inskränningar och gropar. Den främsta och längsta är svagt bågformig, transversel, parallelt med pannan. Der bakom sitta, nära på halfva afståndet mellan pannan och nackringen, ett par små gropar, ej långt från midtelaxeln. Bakom dessa åter ingå snedt framåt från glabellans sidor ett par korta, men breda och djupa fåror, och framom dessa är ytan knölformigt ansväld. Från den korta, midtpå mycket breda nackringen skiljes glabellan genom en bred tvärfördjupning. Kinderna närmast intill äro mycket hvälfda med en liten knöl tätt nedanför glabellans bakersta tvärfåror. Facialsuturen är mycket bugtig, närmast nacken inskjutande i en vinkel mot glabellan, nedanför ögat i vinkel utåt, derofvan i en långsträckt bugt inåt. Pannan är kullrig utan limbus och hela hufvudets yta betäcket af transversella terrasslinier och mellan dessa mikroskopiskt små, insänkta punkter. Pygidiet har sju strålar på ömse sidor om den mellersta, icke åtta såsom ANGELIN beskrifvit. Det är temligen platt, endast på midten svagt hvälfdt. Sidostrålarne äro skilda genom en ränna, som mot kanterna är af samma vidd som strålarne och framåt mer än dubbelt så bred som de der korta strålarne. Dessa äro mycket kullriga och regelbundet tvärrynkade af horisontela terrasslinier. Rhachis är kort och bredt triangelformig.

Flera exemplar ha erhållits från kalkstenen öfver korallmergeln på Stora Carlsö, samt ett exemplar i den öfversta kalkstenen på samma ö. Ett stycke af hufvudet erhöles äfven från klinten öster om Løjsta kyrka.

Hufvudets fragment har i höjd 11 mm., i bredd 13 mm.; pygidiet i längd 20 mm., i bredd 23 mm.

68. **Bronteus irradians** n. Tafl. XIV fig. 7.

Af denna art är endast pygidiet funnet i flera exemplar. Det är sköldformigt, bredare än långt. Det är endast obetydligt kullrigt midtpå, men mot sidorna deremot concavt, så att de smala, tunna sidokanterna skjuta upp öfver det inför liggande. Rhachis är af mycket bred, triangulär form insvängd på sidorna, med trubbig bakända, mest upphöjd midtpå, starkt sän-

kande sig framåt mot den djupa tvärfåra, som derifrån afskiljer ett smalt ringformigt segment. Strålarne äro sju på ömse sidor om den jemnbreda mittelstrålen, breda, platta, försvinnande vid utkanten. De mellanliggande fårorna äro trådsmala, men djupa, isynnerhet inåt. Deras förlopp är temligen rakt, föga bågböjdt. Terrasslinierna äro fina, nästan mikroskopiska, concentriska mot kanterna, inåt på strålarne nästan horisontela och afbrutna.

Funnen i kalkstenen vid Lansa och Lutterhorn på Fårö.

Längd 23 mm., bredd 30 mm.

69. **Bronteus umbonatus** n. Tafl. XIV fig. 15—16.

Äfven af denna är endast pygidiet känt och i ett enda exemplar. Rhachis skiljer den från alla närstående genom sin smala, koniska form. Rundt om denna är pygidiet som mest upphöjdt och kullrigt, samt sänker sig mot utkanten, der en bred rand är alldeles platt. Strålarne, sju på hvar sida om den mellersta, äro platta, jemnbreda, försvinnande vid utkanten och beklädda med tätt sittande, regelbundet ställda, transversella terrasslinier.

Ett exemplar från mellersta kalkstenen vid Visby har i längd 4 mm., i bredd 5 mm.

70. **Bronteus crebristriatus** n. Tafl. XVI fig. 22—23.

Det enda fragment. som finnes af hufvudet, är platt eller mycket svagt hvälfdt, glabellan klubblik, med två par tvärfåror, korta, svaga, aflägsnade från ytterkanten och bakom dessa, ett par andra, nästan på halfva längden, snedt uppåt gående. Bakom dessa sitter ett par svaga knölar och vid basen af glabellan på vardera sidan ytterligare två ännu mindre knölar, ofvanför nackringen. På kinden nedanför de bakersta tvärfåroras bas är en liten oval knöl. Hela ytan betäckes af täta koncentriska terrasslinier. Facialsuturen är krökt nästan i likhet med den man finner hos *Bront. platyactin*. Pygidiets yta är fullkomligt platt och strålarne likaledes, samt utåt mot kanterna mycket starkt tilltagande i bredd. Terrasslinierna äro finare och tätare än hos någon annan art och sitta i något sneda

rader tvärt öfver hela pygidiet. Rhachis synes hafva varit bredt triangelformig.

Från den öfversta kalkstenen på Lindeklint.

Hufvudfragmentets längd 5 mm., bredd 6 mm.; pygidiet 7 mm. långt, 11 mm. bredt.

## II.

### MEROSTOMER.

1. **Eurypterus Fischeri** EICHWALD. *Eur. remipes* LINDSTR. Nomina fossilium silur. Gotlandiæ p. 21. — *Eurypterus nanus* H. WOODWARD. Brit. Fossil Merostomidæ, pt. I. Palæontogr. Soc. Public. 1866 p. 13. *Eur. Fischeri* FR. SCHMIDT, Miscellanea Silur. III, p. 50.

Namnet »nanus» anföres af WOODWARD såsom gifvet af ANGELIN, men det är i sjelfva verket ett manuskriptnamn, som åtföljde ett exemplar af arten, hvilket skickades från Gotland till British Museum år 1866.

Upptäcktes första gången af Akademiker FRIEDR. SCHMIDT i en hvit, flisig kalksten vid Histillesvik söder om Hammars i Kräklingbo och har sedermera flera gånger återfunnits der, samt äfven vid Djupvik i Kräklingbo. Största exemplaret är 58 mm. långt och 18 mm. bredt vid hufvudet. Ett ensamt hufvud är 22 mm. högt och 30 mm. bredt.

Det kan ifrågasättas, huruvida *Eurypterus Fischeri* på Gotland verkligen ligger så lågt i serien som antagits eller vid basen af de kalkstensbäddar, hvilka längre in höja sig, såsom kullarne vid Thorsburg och i Östergarn. Det är nemligen mycket, som talar för, att förkastningar vester om Grogarnsberget och norr ut längs med kusten åt Kräklingbo sänkt stora sträckor af den öfversta kalkstenen. Det viktigaste skälet är, att den bank af Stromatopora, med bäddar och skal af *Megalomus* Gotlan-



dicus inblandade, hvilken öfverallt eljest ligger öfverst, vester om Grogarnsberget finnes i nivå med hafvet och i jemnhöjd med detta bergs lägsta, Chonetesförande mergelskiffer.

2. *Pterygotus osiliensis* FRIEDR. SCHMIDT. Misc. Sil. III, p. 70.

Fragment af såväl kroppsegment som appendiculära organ, fullkomligt öfverensstämmande med dem från Ösel, hafva funnits i en mjuk, mergelartad kalksten söder om Visby, öfverst i vattenfallrännan, öster om vägen till Kopparsvik, på en höjd af 120 fot, der äfven den siluriska skorpionen, *Palæophonon nunci*, blef funnen. Ett thoraxsegment håller 100 mm. i bredd och 26 mm. i höjd.

Det är endast undantagsvis och inom mycket trånga gränser som trilobiterna, i motsats till andra djurgrupperns fossillemningar, i någon nämnvärd mon i Gotlands öfversilur bilda hela lager eller delar deraf. Det torde knappast vara några andra än *Bumastus barriensis* och *Bum. sulcatus*, hvilka genom mängden af sina fläckvis hopade skal, här och der bilda små linser eller bollar inne i lagren. Men egentliga lager hafva icke uppstått genom dem, såsom af så många brachiopoder, koraller, krinoidéer, cephalopoder, gastropoder och lamellibranchier. Äfven der de, såsom i mergelskiffern vid stranden af Eksta, uppträda som talrikast i anseende till individernas antal, ligga de spridda bland de vida talrikare lemningarne af andra djurgrupper. Den artrikaste lokalen är hittills Visby, deri innefattad den närmaste omgifningen i norr och söder, med ej mindre än 36 arter. Här till torde i någon mon bidraga, att denna punkt är den enda på Gotland, der man finner alla de olika silurlager representerade, som bilda denna ö. Endast här komma de öfre Llandoverybäddarne i dagen, norr om Visby, der de höja sig i en långsträckt båge och sänka sig mot norr och söder. Här hittas en mängd försteningar, lösa eller i stycken, af den af hafvet sönderbrutna mergelskifferhällen och endast noggrannaste aktgifvande

på andra, i samma stycke inneslutna försteningar och till någon del skifferns eget utseende kan afgöra huruvida de verkligen tillhört detta lager eller blifvit hit flyttade från andra håll. Ty det är just från denna strand, som bland de lösa styckena funnits en större mängd undersiluriska former, än från någon annan lokal, arter af släktena *Chasmops*, *Asaphus*, *Megalaspis*, *Ptychopyge*, *Ampyx*, *Lichas* (bland dem *Lichas dissidens* BEYRICH) och *Illænus* (*Ill. Maskei* HOLM bland andra), nästan alla i en grå, något merglig kalksten, erinrande om den Öländska *Chasmops*kalken, men antagligen icke från denna. Ett fragment af en stor *Remopleurides* ligger i ett stycke mergelskiffer, som liknar den äldsta gotländska och skalets färg stämmer äfven med de gotländska formernas, men med säkerhet kan ej ännu afgöras huruvida den verkligen är gotländsk. Det torde likaledes vara möjligt att en eller annan af de der löst hittade gotländska formerna — särskildt *Calymmene lævis*, som hufvudsakligen förekommer vid Vestergarn — är flyttad från sin ursprungliga lagringsort. Vid stranden af Eksta, som visserligen ej hyser mer än tretton arter, är individantalet öfvervägande alla andra lokalers. Endast i mergelskiffern vid Petesvik i Hablingbo finner man något liknande, men der är det icke mer än en enda art, *Calymmene intermedia*, som är så allmän. Detsamma är förhållandet med *Bumastus sulcatus* i Follingbo. Anmärkningsvärd är vissa arters och släktens inskränkta, topiska utbredning. Så finnes ingen enda *Lichas*art i södra Gotland och linien Visby—Östergarn utgör sydgränsen för deras utbredning. Å andra sidan finnes intet enda exemplar af *Homalonotus* norr om linien Rohnehamn—Eke—Bursvik.

Närstående arter af ett och samma slägte lefde samtidigt inskränkta inom hvar sitt lilla område. Det lider till exempel intet tvifvel att mergelskifferbäddarne vid Vestergarn, Eksta och Hablingbo tillhöra samma nivå och äro samtidiga aflagringar och likväl ega de hvar sin karakteristiska *Calymmene*-art, som antingen alls icke förekommer annorstädes eller då endast i ett eller annat exemplar, och på annan lokal än någon af de båda

andra. Sålunda har Vestergarn *Cal. laevis*, Eksta *Cal. tuberculosa*, Hablingbo *Cal. intermedia*. Det samma är förhållandet med ett par Phacopsarter: *Ph. vulgaris* tillhör Eksta och *Ph. obtusa* Hablingbo. — *Cyphaspis elegantula* är inskränkt till Eksta-mergeln, men är der mycket allmän. — *Encrinurus obtusus* tillhör det sydliga Gotland med sin nordgräns från Östergarn—Ardre—Fardhem—Bursvik. Vidsträcktast utbredda äro *Calymm. tuberculata*, *Illænus barriensis*, *Encrinurus punctatus* och *Chirurus speciosus*. Men de tre förstnämnde äro långt ifrån att vara karakteristiska för Gotland ensamt, då deras utbredning är så stor utom denna ö, att de äro karakteristiska för öfversilurformationen i dess helhet.

Till förtydligande af trilobiternas geologiska förekomst må följande tabell tjena. Det må erinras om att af de fyra afdelningar, af hvilka Gotlands silur nu anses bestå, 1) lägsta mergelskiffern vid Visby är homolog med öfre Llandovery, 2) öfre mergelskiffern, som i söder öfvergår till sandsten = Wenlockskiffern, 3) undre kalkstenen med mergelband, i söder öfvergående till oolit = Wenlockkalksten, 4) öfversta kalkstenen (»Enkrinitkalksten» etc.) = Ludlowbäddarna.

	1.	2.	3.	4.	Förekomst utom Gotland.
<i>Phacops vulgaris</i> SALTER .....		*			England.
<i>imbricatula</i> ANG. ....		*	*	*	
<i>obtusa</i> n. ....		*			
<i>Downingæ</i> MURCH. ....		*	*	*	England, Estland, Skåne.
<i>quadrilineata</i> ANGEL. ....	*				Dalarne.
<i>Musheni</i> SALTER .....		*	*	*	England.
<i>Chirurus speciosus</i> HISING. ....	* <sup>p</sup>	*	*	*	
<i>conformis</i> ANG. ....		*			Estland?
<i>bimucronatus</i> MURCH. ....	*		*		England.
<i>Gotländicus</i> n. ....			*		
<i>Sphærexochus scabridus</i> ANG. ....	*	*	*	*	
<i>latifrons</i> ANG. ....		*			
	4	9	7	5	

	1.	2.	3.	4.	Förekomst utom Gotland.
Tpt	4	9	7	5	
<i>Sphaerexochus laciniatus</i> n.....		*	*	*	
<i>Beyrichi</i> n. ....					
<i>Youngia globiceps</i> n.....			*		
<i>inermis</i> n. ....			*		
<i>Deiphon Forbesi</i> BARRANDE.....		*	*	*	Böhmen, England.
<i>Enerinurus punctatus</i> WAHLENB.....	*	*	*	*	Estland, England.
<i>lævis</i> ANG.....	*	*			
<i>obtusus</i> ANG.....		*	*	*	Estland.
<i>Acidaspis crenata</i> EMMRICH. ....		*			
<i>Barrandei</i> ANG.....		*			
<i>Marklini</i> ANG.....		*	*		
<i>pectinata</i> ANG.....		*	*		
<i>bicuspis</i> ANG.....			*		
<i>Lichas concinnus</i> ANG.....			*		
<i>latifrons</i> ANG.....			*	*	
<i>palifer</i> n. ....			*	*	
<i>araneus</i> n. ....			*		
<i>ornatus</i> ANG.....			*	*	Estland.
<i>marginatus</i> n.....			*		
<i>Visbyensis</i> n.....			*		
<i>plicatus</i> n.....			*		
<i>triquetrus</i> n.....			*	*	
<i>rotundifrons</i> ANG.....			*	*	
<i>Gotlandicus</i> ANG.....			*	*	Estland.
<i>Trochurus Salteri</i> FLETCHER.....		*	*	*	England.
<i>pusillus</i> ANG.....		*	*	*	
<i>Harpes acuminatus</i> n.....	*	*			
<i>Calymmene tuberculata</i> BRÜNN.....		*	*	*	England, Skåne.
<i>tuberculosa</i> DALMAN.....		*			
<i>spectabilis</i> ANG.....		*	*	*	
<i>lævis</i> n.....		*	*		
<i>frontosa</i> n.....	*				
<i>intermedia</i> n.....		*	*		
<i>excavata</i> n.....		*	*		
<i>papillata</i> n.....		*			
	8	28	34	19	

	1.	2.	3.	4.	Förekomst utom Gotland.
Tpt	8	28	34	19	
Homalonotus Knighti KOENIG .....		*	*		England, Skåne.
Phaëtonides Stokesi MURCH. ....		*	*	*	England.
rugulosus n. ....			*	*	
longifrons n. ....				*	
Cyphaspis elegantula ANG. ....		*			Estland.
punctiliosa n. ....		*			
Proetus concinnus DALMAN. ....		*	*	*	Estland.
obeonicus n. ....			*		
distans n. ....			*	*	
acutus n. ....				*	
conspersus ANGEL. ....		*	*	*	Estland?
signatus n. ....		*	*	*	
granulatus n. ....		*	*	*	
verrucosus n. ....		*	*	*	
Illænus barriensis MURCH. ....	*	*	*	*	England, Estland.
sulcatus n. ....				*	
Holmi n. ....	*		*	*	
Bronteus platyactin ANGEL. ....	*				
Marklini ANG. ....					
polyactin ANG. ....			*	*	
irradians n. ....			*	*	
umbonatus n. ....			*		
crebristriatus n. ....				*	
	11	38	49	35	

Vi finna således af ofvanstående tabell:

- 1) att Wenlockkalkstenen är den artrikaste af alla.
- 2) att antalet egendomliga arter belöper sig för Öfre Llandovery till 3, för Wenlockskiffern till 10, för Wenlockkalkstenen till 11, samt för Ludlow till 4.
- 3) att alla arterna af släktet Lichas äro inskränkta till de två öfversta afdelningarne, samt att släktet Acidaspis saknas i den lägsta och den öfversta.
- 4) att några arter, såsom Sphærexochus scabridus, Encrinurus punctatus, Illænus barriensis, genomgå alla afdelningarne,

hvidan man, i fall tillgången på goda exemplar blefve synnerligen stor, skulle hos dessa kunna eftersöka mutationer.

De arter, som möjligen stå i något genetiskt samband med hvarandra, torde vara *Calym. papillata* och den yngre *Cal. excavata*, till hvilka dock mellanformerna saknas.

Med den undersiluriska formationen finnes ingen enda art gemensam. Det har uppgifvits att *Calymmene »Blumenbachii»* skulle förekomma i den äldre silurafdelningens yngre lager, såsom i *Brachiopodskiffern* eller *Trinucleusskiffern*. Men de hufvudsköldar, som funnits i *Vestergötland* eller i *Dalarne*, äro allt för ofullständiga och illa bevarade för att medgifva säker bestämning.

---

Förklaring öfver figurerna.

TAFEL. XII.

- Fig. 1. *Phacops vulgaris* SALTER.  
 » 2. » » ornamenteringen förstorad.  
 » 3. *Phacops obtusa* n.  
 » 4. » » rostrum från undersidan.  
 » 5. *Phac. vulgaris*, pygidiet.  
 » 6. » » andra och tredje rhachissegmenten af pygidiet.  
 » 7. *Phac. obtusa* n.  
 » 8. » » pygidiet.  
 » 9. *Chirurus gotlandicus* n.  
 » 10. » » hypostomat utifrån.  
 » 11. *Chirurus speciosus* HIS. hypostomat inifrån.  
 » 12. *Bumastus sulcatus* n., hypostomat.  
 » 13. *Harpes acuminatus* n.  
 » 14. » » ett af sidohornen förstoradt.

TAFEL. XIII.

- Fig. 1. *Phacops obtusa* n., pygidiet från insidan.  
 » 2. *Sphaerexochus laciniatus* n.  
 » 3. » » glabellan.  
 » 4. » » samma exemplar som i fig. 2, sedt från sidan.  
 » 5. » » kinderna.  
 » 6. » » pygidiet.  
 » 7. *Encrinurus laevis* ANGEL.  
 » 8. *Acidaspis Marklini* ANGEL., pygidiet.  
 » 9. *Deiphon Forbesi* BARR., glabellan och fragment af thorax.  
 » 10. » » fria kinden.  
 » 11. *Youngia globiceps* n.  
 » 12. *Youngia inermis* n.  
 » 13—14. *Chirurus conformis* ANG. ANGELINS originalexemplar.  
 » 15. *Acidaspis Marklini* ANGEL., nära fullständigt exemplar från Djupvik, Eksta.

TAFEL. XIV.

- Fig. 1. *Bronteus platyactin* ANGELIN.  
 » 2. » » förstoradt parti af en af pygidiets sidostrålar.  
 » 3. » » ett annat pygidium.

- Fig. 4. *Bronteus polyactin* ANGEL., hufvudet.  
 » 5. » » pygidium.  
 » 6. » » parti af pygidiet, förstoradt.  
 » 7. *Bronteus irradians* n., pygidium från Fårö.  
 » 8. *Lichas marginatus* n.  
 » 9. » »  
 » 10—11. *Lichas palifer* n.  
 » 12. *Lichas triquetrus* n. Exemplaret tillhör Sveriges Geol. Undersökning.  
 » 13. *Proetus granulatus* n.  
 » 14. *Proetus conspersus* ANGEL.  
 » 15. *Bronteus umbonatus* n.  
 » 16. » » ett stycke af pygidiet förstoradt.  
 » 17. *Sphærexochus latifrons* ANGELIN.

## TAFEL. XV.

- Fig. 1. *Calymmene frontosa* n. Visby.  
 » 2. » » ett stycke af glabellan, förstoradt.  
 » 3. » » hoprulladt exemplar, sedt från sidan.  
 » 4. » » ett dylikt, sedt snedt från sidan, att visa facialsuturen.  
 » 5. *Calymmene intermedia* n., varietet med tillbakarullad limbus.  
 » 6. » » »  
 » 7. » » profil af den föregående.  
 » 8. » » den vanliga formen.  
 » 9. » » profil deraf.  
 » 10. » » pygidiet.  
 » 11. » » ett annat exemplar af den vanliga formen.  
 » 12. » » profil af densamma.  
 » 13. *Lichas ornatus* ANGELIN.  
 » 14—15. *Lichas* sp., hypostomer.  
 » 16. *Proetus signatus* n. från Bursvik.  
 » 17. » » hypostomat.  
 » 18. *Deiphon Forbesi* BARR., hypostomat, utifrån.  
 » 19. » » profil af detsamma i nat. st.  
 » 20. » » sedt inifrån.  
 » 21. *Proetus distans* n.  
 » 22. *Proetus obconicus*, ett stort exemplar.  
 » 23. » » ett mindre exemplar med limbus bortfallen.  
 » 24. » » pygidiet.  
 » 25. *Proetus acutus* n. med förstoring af fasta kindens yta.  
 » 26. *Sphærexochus scabridus* ANGELIN.  
 » 27. *Harpes acuminatus* n., fullständigare exemplar än det förr afbildade.  
 » 28. » » ett af sidhornen förstoradt.



- Fig. 29. *Harpes acuminatus* n., intryck af granuleringen på ett af hornen.  
 » 30. *Lichas araneus* n., från Fårö.

TAFEL XVI.

- Fig. 1. *Calymmene excavata* n., hufvudet förstoraadt.  
 » 2.        »        »        glabellans framsida med de två små hornlika utskottet, som ligga dolda under den här aflägsnade, bakåtvikta limbus.  
 » 3.        »        »        hufvudet från sidan.  
 » 4.        »        »        rostrum och undersidan af limbus, jemte förstoring af dess skulptur.  
 » 5. *Calymmene lævis* n.  
 » 6.        »        »        rostrum.  
 » 7.        »        »        hufvudet från sidan samt förstoring af skulpturen.  
 » 8. *Calymmene tuberculosa* DALM., kinderna med nedre delen af facialsuturen.  
 » 9. *Calymmene tuberculata* BRÜNN., samma parti.  
 » 10. *Acidaspis Marklini* ANG. ANGELINS originalexemplar till Acid. multicuspis.  
 » 11. *Lichas Visbyensis* n.  
 » 12. *Lichas plicatus* n., sammansatt efter tvenne halfvor.  
 » 13. *Phaëtonides rugulosus* n., med förstoring af ytans skulptur.  
 » 14. *Phaëtonides longifrons* n.        »        »  
 » 15. *Proetus verrucosus* n.  
 » 16. *Bumastus Holmi* n., med profil efter midtelaxeln.  
 » 17.        »        »        en del af ytan, närmast öfre, högra kanten.  
 » 18.        »        »        en del af underliggande kärnan förstoraadt.  
 » 19.        »        »        fragment af pygidium, som antagligen tillhört denna art.  
 » 20.        »        »        profil af detsamma.  
 » 21. *Bronteus platyactin* ANGELIN, fragment af den fria kinden.  
 » 22. *Bronteus crebristriatus* n.  
 » 23.        »        »        pygidiet af densamma.

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 4.)

*Från Comité Géologique i St. Petersburg.*

Mémoires, Vol. 2: 1.

Bulletin, T. 3: 8—10; 4: 1—5.

Materialien zur Geologie von Turkestan, Lief. 1—2.

*Från Naturforscher-Gesellschaft i Dorpat.*

Schriften, N:o 1.

Archiv, Serie 2, Bd. 10: 1.

Sitzungsberichte, Bd. 7; 1.

*Från Société Vaudoise des Sciences Naturelles i Lausanne.*

Bulletin, N:o 91.

*Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.*

Sitzungsberichte, 1884: 40—50.

*Från Naturwissenschaftlicher Verein i Bremen.*

Abhandlungen, Bd. 9: 2.

*Från K. Geologische Reichsanstalt i Budapest.*

Földtani Közlöny, 14: 4—8.

Jahresbericht, 1883.

Katalog der Bibliothek. 1884. 4:o.

*Från Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Budapest.*SCHENZT, H. Beiträge zur Kenntniss der Erdmagnetischen Verhältnisse  
in den Ländern der Ungarischen Krone. Budapest 1881. 4:o.*Från Statistisches Bureau i Budapest.*

Publicationen, 15: 3; 16—18.

*Från K. Akademie Gemeinnütziger Wissenschaften i Erfurt.*

Jahrbücher, H. 13.

*Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.*

Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 18: 3—4.

(Forts. å sid. 120.)

## Undersökning af ölets alkoholer.

Af N. P. HAMBERG.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

På grund af ölets beredningssätt kan man förmoda att de alkoholer, som förekomma i bränvin, äfvenledes förefinnas i öl; denna förmodan motsäges dock af vetenskapsmän, som skrifvit i ämnet, isynnerhet beträffande amyalkoholen, hvars närvaro i öl af en del författare nekas af andra såsom spår medgifves<sup>1)</sup>.

Då någon speciel undersökning i bemälda afseende icke var mig bekant, och frågans besvarande i visst afseende var af intresse, boslöt jag 1882 att verkställa försök i ändamål att utröna det verkliga förhållandet. Emedan, för ett tillförlitligt resultat erhållande, stora kvantiteter öl måste tagas i arbete, och emedan tillräckligt stora apparater för destillationen ej vid något kemiskt laboratorium härstädes vore att tillgå, an-

<sup>1)</sup> Såsom exempel anføres följande:

*a.* Finkelolja, hvaraf man i spritfabrikerna får en sådan mängd såsom biprodukt, att man nyttjar den till lysningsämne derstädes, bildas aldrig hos jäsande vätskor, när dessa innehålla vinsyra eller vinsten, citronsyra eller vissa bittra ämnen (humlebitter). Kemiska bref af JUSTUS LIEBIG, öfvers. af GEORG SCHEUTZ 2 h. sid. 181, 1853.

*b.* Das Amyloxidhydrat entsteht bei der Gährung des Zuckers stets in verhältnissmässig geringer Menge und man kennt kein Mittel, die Gährung des Zuckers so zu leiten dass es als Hauptprodukt auftritt während man, wie es scheint, die Bildung desselben verhindern kann, insofern dasselbe nicht in allen Alkoholgährung unterworfen gewesenen Flüssigkeiten sich findet (z. B. durch Hopfen im Bier). Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie.

höll jag hos direktionen för Reymersholms Nya spritförädlingsaktiebolags fabrik att få derstädes begagna lämplig apparat. Denna min anhållan bifölls med största beredvillighet, och verkställande direktören anordnade ej allenast en ändamålsenlig apparat till mitt förfogande, utan anmodade äfven bolagets ingenjörer att vid det ifrågavarande arbetet vara mig behjelpiga.

Undersökningen började i September 1882, och jag har redan i en i Svenska Läkaresällskapets tidskrift Hygiea 1883 tryckt afhandling: »Fysiologiska försök med de flygtiga ämnen, som förefinnas i bränvin», på förhand omnämnt denna undersökning. Sid. 678 läses bland annat följande: »Vid analys af 200 liter, enligt den bäjerska metoden brygdt öl af mycket god beskaffenhet har jag nämligen efter flerfaldiga fraktionära destillationer slutligen erhållit en liten mängd destillat med egenskaper, som öfverensstämma med dem, som utmärka amyalkoholen.

För denna undersökning skall jag på annat ställe fullständigare redogöra.»

Efter nyligen afslutad undersökning går jag nu att närmare redogöra för undersökningens gång och resultat.

Såsom undersökningsföremål användes enligt bäjerska metoden brygdt öl, erhållet från bryggeriaktiebolaget S:t Erik; vid pröfning med GEISLERS vaporimeter visade det sig hålla 5,5 volumsprocent alkohol. Undersökningsföremålets goda beskaffenhet konstaterades af de vid Reymersholmsfabriken anstälde ingenjörerna BERNHARD ISANGK från Grossmühlen och FRIEDRICH BÖTTGER från Schönebeck, hvilka med erkännansvärdt tillmötesgående och beredvillighet biträdde mig vid de förarbeten, som vid bemälda fabrik utfördes.

Undersökningen begynte i September 1882 och fortsattes under återstoden af samma år samt under 1883, så vidt min då innehafvande rättskemistbefattning det medgaf. Under 1884 inställdes undersökningen, i anseende till en då företagen utrikes resa, men återtog 1885 och afslutades i Juni samma år.

## Undersökning 1882.

### a. *Vid Reymersholm.*

I September destillerades vid Reymersholms fabrik i min närvaro 200 liter af ofvanbemälda öl i en med ånga omsorgsfullt rengjord kolonnapparat, uti hvilken endast 100 liter på en gång kunde destilleras. *A* 100 liter destillerades den 29 och *B* 100 liter den 30 September.

Vid dessa båda destillationer upphemtades först destillat af 85—80 volumsprocents alkoholhalt i 7 helbuteljer, flere af dem rymmande 1 liter, derefter fortsattes destillationen, så länge destillatet visade någon halt af alkohol; det senare svaga destillatet upptogs i träkärl.

Samtliga förvaringskärl för destillaten korkades och förseglades med mitt sigill.

Buteljerna, innehållande destillat af d. 29 September, be-tecknades: *A* N:o 1—N:o 7; de som innehöllo destillat af d. 30 *B* N:o 1—N:o 7. Samtliga dessa förvaringskärl med det 85—80 proc. destillatet hemsändes till mitt privatlaboratorium för att der omdestilleras och fraktioneras. Det svagare destillatet i träkärlet kvarlemnades vid Reymersholmsfabriken för att der rektificeras.

2 *Oktober* omdestillerades det svagare 6 volumsproc. alkohol hållande destillatet efter såväl *A* som *B* i samma kolonnapparat, som begagnats den 29 och 30 Sept. Vid denna destillation erhöles nära 29 liter destillat, *C*. Hela destillatet *C* upphemtades nu i större glaskärl, som, korkade och förseglade, hemsändes till mitt laboratorium för att der efter vederbörlig omdestillation mm. fraktioneras.

### b. *I mitt laboratorium.*

Rektifikation och fraktionär destillation m. m. af de vid Reymersholms fabrik framställda destillaten verkställdes uti cylindriska, med 2 tuber försedda messingskolfvar, hvilka tillika

med LE BELS fraktioneringsapparat och kylredskap beredvilligt blifvit mig till låns lemnade, från Kgl. Tekniska Högskolan, hvarest professor F. L. EKMAN under senare åren använt dem och funnit dem vid dylika arbeten särdeles lämpliga. Bemälda kolfvar voro af varierande storlek rymmande *a* 6 liter, *b* 2 liter, *c* 800 kc.; derjemte begagnades *d* rymmande 100 kc. och *e* endast 50 kc. De 2 sistnämnda af koppar.

Med destillaten vidtogos följande åtgärder:

1:o. Destillaten *A* och *B*, hållande omkring 80 proc. alkohol, rektificerades genom omdestillering i messingskolf med afledningsrör af glas till en tennkylare och erhöles såmedelst en alkoholstyrka af 90 proc.

Destillatet *C*, lanken, måste flerfaldiga gånger omdestilleras för att uppbringas till 90 proc.

2:o. Den sålunda framställda 90 proc. haltiga spriten macererades 24—48 timmar med nyss utglödgadt och sönderstött kaliumkarbonat,  $\frac{1}{2}$ —1 kilogr. på 4—5 liter sprit, så att vattenhalten ytterligare förminskades, och alkoholhalten ökades till 94—95 proc.; denna åtgärd är nödvändig för att fraktioneringen skall lyckas; den föreskrifves äfven af de vetenskapsmän, som sysselsatt sig med och vunnit erfarenhet vid dylika arbeten: ISIDORE PIERRE, ED. PUCHAT, F. L. EKMAN m. fl.

3:o. Fraktioneringen verkställdes i messingskolf med åsatt LE BELS fraktioneringsapparat eller LINNEMANNNS kondenseringsrör, bägge innehållande, till kondenseringsens fullgörande, små korgar af platinaväf, inskjutna i apparaten på lika stort afstånd från hvarandra.

Fraktioneringen verkställdes i allmänhet så att en viss volum, exempelvis 5 liter, af den vederbörligen omdestillerade och med kaliumkarbonat macererade spriten fylles i messingskolfven *a*; fraktioneringsapparaten påsattes och destillationen fortsattes, till dess 500—600 kc. kvarblefvo i destillationsapparaten *a*. Denna återstod förflyttades efter kallandet till messingskolfven *b* eller *c*, och då efter denna destillation endast 100 kc. eller

mindre återstod i destillationsapparaten *c*, flyttades denna återstod till *d* eller *e*, hvaruti fraktioneringen afslutades.

Uti merabemälda messingskolfvar kokar spritväskan vida lättare än i glaskärl, och destillationen försiggår sålunda jemnare och fortare.

Vid fraktioneringen användes till en början LE BELS apparat, men då mängden af de alkoholer, som tillika med etylalkoholen förefunnos, befans vara jämförelsevis ringa, och det visade sig, att isynnerhet amylalkoholen kondenserades i de fina sidorören på LE BELS apparat, utbyttes denna mot LINNEMANS, som icke är försedd med dylika sidorör och därför medelst eter lätteligen kan befrias från kolrikare alkoholer, hvilka kondenserats och quarsitta på platinakorgarna och å apparatens väggar.

14 Oktober. 5 liter första destillat *A* och *B* af sp. v. 0,855 vid + 17,5 destillerades i messingskolf med 2 tuber; i den ena insattes ett gasledningsrör af glas, i den andra en termometer. Gasledningsröret förenades med en kylare af engelskt tenn. Destillationen begynte vid + 80—81°, under sista timmen steg ångans temperatur i destillationsapparaten till + 92—93°. Återstoden, ungefär 500 kc., som hade en lankaktig lukt och smak, förvarades för att omdestilleras. Destillatet försattes med  $\frac{1}{2}$  kilogr. nyss glödgadt och sönderstött, renadt kaliumkarbonat och macererades dermed 24 timmar under emellanåt verkställd omskakning.

16 Oktober. Det med kaliumkarbonat behandlade destillatet af d.  $\frac{14}{10}$  fraktionerades i messingskolf med påsatt LE BEL; 3,5 liter öfverdestillerades vid + 79—80°, derefter steg temperaturen småningom till + 81°. Destillationen afbröts, då ungefär 70 kc. återstod i kolfven.

18 Oktober. Återstod efter destillationen d.  $\frac{16}{10}$  fyldes i en glaskolf, som förseddes med LE BEL; destillationen försiggick så långsamt och ojemnt, att glaskolfven utbyttes mot en af messing. Destillationen begynte vid + 80°, men temperaturen höjde sig snart till + 81—82°; destillatet förvarades för omfraktionering.

19 Oktober. 5 liter svagare, mjölkigt destillat rektificerades i den apparat, som användes  $\frac{14}{10}$ ; destillationen började vid + 88° och temperaturen steg småningom till + 95°. 2 liter destillat upphemtades.

21 Oktober. 5 liter destillat C rektificerades i ofvanbemälda apparat, destillationen begynte vid + 84° och fortsattes så länge destillatet visade halt af alkohol.

24 Oktober. 5 liter svagare destillat C rektificerades som förut, destillationen började vid + 86—87° och fortsattes, så länge alkoholhaltigt destillat erhöles.

28 Oktober. 5 liter ölsprit omdestillerades vid + 80—85°. Destillatet macererades 2:ne gånger med kaliumkarbonat. 2:dra gången upptog karbonatet knapt något vatten.

30 Oktober. Med kaliumkarbonat behandladt destillat af  $\frac{28}{10}$  fraktionerades medelst LE BEL med 8 platinakorgar. Ungefär 200 kc. öfverdestillerade vid + 78°, ungefär 2 liter vid + 78,5—79°; slutligen höjde sig temperaturen till + 80—82°; detta destillat tillvaratogs särskildt för att omfraktioneras.

1 November. Det sist öfverdestillerade, vid + 80—82°, af  $\frac{30}{10}$  samt återstod i destillationsapparaten fraktionerades. Bemälda återstod hade tydlig lukt af amyalkohol. Destillationen började vid + 78,5, temperaturen steg snart till + 79° och småningom till + 80°, då destillationen afbröts. Såväl LE BEL som messingskylaren luktade amyalkohol; för att tillvarataga denna sköljdes dessa med stark ölsprit.

2 November. Det i destillationsapparaten d.  $\frac{1}{11}$  återstående, som blifvit ånyo behandladt med kaliumkarbonat, fraktionerades; största delen öfverdestillerade vid + 79,5—80°. Då  $\frac{2}{3}$  öfverdestillerat, afbröts upphettningen, och sedan apparaten svalnat inslogs litet vatten i ändamål att utdrifva amyalkohol, som i redskapen möjligen förefunnes; vid förnyad upphettning upphemtades 3:ne destillat; 1:o vid + 79,5—81°, 2:o vid + 81 84° och 3:o vid + 84—86.



## Undersökning 1883.

19 *Februari*. 5 liter 80—85 proc. sprit rektificerades i messingskolf m. m., se  $\frac{14}{10}$ , destillationen begynte vid  $+ 80^\circ$ , derunder upphemtades:

a. 3 liter destillat vid  $+ 80—82,5^\circ$ .

b. 1 » » »  $+ 83—84^\circ$ .

Destillatet a macererades med kaliumkarbonat.

24 *Februari*.

1. Föregående destillat a, som blifvit behandladt med kaliumkarbonat, fraktionerades i messingskolf med LE BEL; termometern i messingskolvens tub visade vid destillationens början  $+ 79,5^\circ$ , vid dess slut  $+ 80—81^\circ$ .

2. Återstoden i kolfven macererades med kaliumkarbonat.

25 *Februari*. Återstoden efter destillationen  $\frac{24}{2}$  2, utgörande 200 kc., fraktionerades i messingskolf förenad med LINNEMANNS kondenseringsrör med 8 platinakorgar; destillationen begynte vid  $+ 78,5^\circ$ , men temperaturen steg snart till  $+ 79^\circ$ .

28 *Februari*. 5 liter svag lank destillerades såsom  $\frac{14}{10}$  82. Destillationen begynte vid  $+ 92^\circ$ .

Återstoden i destillationsapparaten förvarades.

8 *Mars*. 5 liter svag lank destillerades på samma sätt som föregående  $\frac{28}{2}$ . Större delen öfverdestillerade vid  $+ 97—98^\circ$ . Destillatet visade sp. v. 0,95—0,99.

Återstoden i destillationsapparaten förvarades.

11 *Mars*. 1 liter med kaliumkarbonat behandlad ölsprit fraktionerades medelst LE BELS apparat. I destillationsapparaten voro insatta 2:ne termometrar; den ena nedtill i messingskolfven, den andra upptill i LE BEL.

6 destillat upphemtades:

a 50 kc. öfverdestillerade vid  $+ 79^\circ$  å nedre termom.

b 100 » » »  $+ 79^\circ$  »

c 150 » » »  $+ 79,2^\circ$  »

d 385 » » »  $+ 79,5^\circ$  »

*e* 250 kc. öfverdestillerade vid + 80—80,6° å nedre term.

*f* 50 » » » + 81—96° »

Vid destillationens början visade öfre termometern + 78,5°, 500 kc. öfverdestillerade, utan att temperaturen steg öfver 79,5°. Mot slutet af destillationen visade öfre termometern en hastig stigning till + 96—98°.

### 12 Mars.

1:o. 2 liter svagare ölsprit destillerades; destillationen började vid + 84°, temperaturen steg snart till 84,5°.

2:o. För att utdrifva amyalkohol, som befans qvarsittande i sidorör och å platinakorgarna m. m. på LE BEL, inslogs 500 kc. öllank i messingskolfven *c*, hvarpå bemälda LEBEL applicerades och destillation verkställdes; den begynte vid + 96°, temperaturen steg dock snart till + 97—98°.

13 Mars. 400—500 kc. med kaliumkarbonat behandlad 90 proc. ölsprit fraktionerades medelst LE BEL; destillationen begynte vid + 79°. Återstoden i kolfven förvarades tills vidare.

15 April. En mindre kvantitet med kaliumkarbonat behandlad 90 proc. ölsprit, fraktionerades medelst LE BEL; destillation begynte vid + 78—79°. Återstoden i kolfven förvarades tills vidare.

### 1 Augusti.

*a.* 5 liter 94 proc. ölsprit fraktionerades ånyo medelst LE BEL

*b.* Återstoden i messingskolfven, 350 kc., macererades med kaliumkarbonat.

7 Augusti. Den från kaliumkarbonat afskilda spriten af  $\frac{1}{8}$  *b*, 300 kc., fraktionerades medelst LE BEL, så att endast 15—20 kc. återstod i kolfven; denna återstod, som luktade af amyalkohol, förvarades för omfraktionering. Destillationsapparaten sköljdes *a* med sprit, *b* med vatten; dessa vätskor förvarades äfven.

Vid söndertagning af fraktioneringsapparaten bemärktes i LE BEL tydlig lukt af amyalkohol; vid LE BELS sköljning med sprit och vatten erhöles lösningar, som visade amyalkoholens

såväl fysiologiska som kemiska egenskaper; de åstadkommo nemligen retning till hosta; koncentrerad svafvelsyra färgades af spritlösningen gulröd; vid upphettning några minuter i vattenbad ökades färgningen. Lösningen i vatten utvecklade vid upphettning med kaliumbikromatlösning en fruktartad lukt, som blef tydligare efter utspädning.

20 Augusti. Återstoden af  $\frac{7}{8}$  omfraktionerades i en liten glaskolf, förenad med LINNEMANNS apparat. Destillationen började vid  $+ 78,5^\circ$ , men temperaturen steg snart till öfver  $+ 100^\circ$ , det, som sist öfverdestillerade, skiljde sig i 2:ne lager, det öfre lagret, knapt 1 kc., luktade likt amylnalkohol.

Undersökningen afbröts i anseende till laboratoriets flyttning under återstoden af 1883, och i anseende till utrikes resa under 1884, men återtogs följande år.

### Undersökning 1885.

16 Januari destillerades skölvätskor och återstoder efter 1882 och 1883 års undersökning. 3:ne destillat upphemtades och signerades  $a$   $\frac{16}{1}$ ,  $b$   $\frac{16}{1}$ ,  $c$   $\frac{16}{1}$ .

17 Januari. Destillation af föregående årens lemningar, sprithaltig kaliumkarbonatlösning m. m., fortsattes. 3:ne destillat togos och signerades  $a$   $\frac{17}{1}$ ,  $b$   $\frac{17}{1}$ ,  $c$   $\frac{17}{1}$ .

20 Januari fortsattes destillation af finkelhaltiga återstoder efter föregående års undersökning, och undersökning företogs med 2:ne vätskor, förvarade i en flaska, och utgörande ett öfre sprithaltigt lager med finkelartad lukt samt ett undre tjockflytande, som bestod af koncentrerad kaliumkarbonatlösning. Det erhållna alkoholrikare destillatet  $a$  slogs till ett annat finkelluktande destillat med sp. v. 0,839; det svagare  $b$  förvarades särskildt.

21 Januari.

A. Vattenhaltiga destillat efter  $\frac{17}{1}$  och  $\frac{20}{1}$  rektificerades, ett mjölkigt destillat erhöles.

*B.* Amylalkoholhaltig sköljvätska från LE BELS apparat destillerades i apparat *d* af koppar. Det först öfvergående blandades till destillat *a* af  $20/1$ . Det senare förvarades för sig.

*24 Januari.* 250 kc. destillat efter flere föregående destillationer macererades med kaliumkarbonat 2:ne gånger. Den från kaliumkarbonatet afskiljda spritvätskan, något öfver 200 kc., fraktionerades i messingskolf förenad med LINNEMANNS apparat; destillationen började vid  $+ 79^\circ$ , men temperaturen höjde sig snart till  $+ 79,5-80^\circ$ . Den i messingskolfven återstående ringa mängden vätska, som luktade finkelaktigt, förvarades tills vidare.

*29 Januari.* Kaliumkarbonat genomdränkt af spritvätska destillerades i messingskolf. 3 destillat upphemtades. N:o 1 vid  $+ 79-80^\circ$ , N:o 2 vid  $+ 80-98^\circ$ , N:o 3 vid  $+ 98-100^\circ$ . Återstoden i kolfven var nästan fast, men hade finkellukt.

*31 Januari.* Återstoden efter destillationen  $29/1$  försattes med 100 kc. vatten. 3 destillat togos. N:o 1 hade finkellukt. Destillaten voro mycket vattenhaltiga.

*3 Februari.* Destillat 1 af  $29/1$ , som blifvit macereradt med kaliumkarbonat, rektificerades. 3:ne destillat togos; det första öfverdestillerade vid  $+ 79,25-79,5^\circ$ . Återstoden i destillationsapparaten blandades till den af  $24/1$ .

*8 Februari.* Med kaliumkarbonat behandlade amylalkoholhaltiga återstoder efter föregående destillationer fraktionerades i kolf *d* af koppar, försedd med LINNEMANNS apparat och kylapparat af glas. Destillatet upptogs i 7 förlag.

Destillat N:o 1	öfvergick	vid	$+ 79-80^\circ$		
»	»	2	»	»	$+ 80-81^\circ$
»	»	3	»	»	$+ 81-82^\circ$
»	»	4	»	»	$+ 82-87^\circ$
»	»	5	»	»	$+ 87-92^\circ$
»	»	6	»	»	$+ 92-98^\circ$
»	»	7	»	»	$+ 98-129^\circ$ .

Mot slutet steg temperaturen hastigt från  $100-129^\circ$ . Mängden af destillaten 4—7 var jemförelsevis obetydlig, den utgjorde tillsammans endast 15—20 kc. Destillaten 6 och 7 2—3 kc. LIN-

NEMANNS apparat, som luktade af amyalkohol, sköljdes med eter; eterlösningen förvarades.

11 *Februari* rektificerades åtskilliga mycket vattenhaltiga destillat från föregående operationer. 5 destillat upphemtades.

N:o 1 var mjölkigt och luktade finkel

» 2 » svagt » » » »

» 3 » nästan klart med svag finkellukt.

» 4 » klart och nästan utan lukt.

» 5 » » » » » »

13 *Februari*. 500 kc. lank från 1882—1883, sp. v. 0,988, destillerades i messingskolf. 4 destillat upphemtades. Destillat N:o 1 var temligen alkoholhaltigt, N:o 2 svagare, N:o 3 mjölkig lank, N:o 4 klarare, innehållande knappast något alkohol.

14 *Februari* fortsattes destillation af lank från 1882—1883 med resultat lika dem af  $13\frac{1}{2}$  85.

15 *Februari*. 700 kc. ölsprit från 1882—1883 omfraktionerades medelst LINNEMANNS apparat. Destillat *a* 600 kc. erhöles vid + 79—79,4°, *b* 67 kc. vid + 79,4—79,8°. Återstoden ungefär 30 kc. försattes med kaliumkarbonat och förvarades.

17 *Februari*. 600 kc. ölsprit från 1882—1883 omfraktionerades på samma sätt och med lika resultat som föregående  $15\frac{1}{2}$ . Återstoden i messingskolfven försattes med kaliumkarbonat och förvarades.

18 *Februari f. m.*

A. Återstoder efter  $15\frac{1}{2}$  och  $17\frac{1}{2}$ , som blifvit macererade med kaliumkarbonat, fraktionerades i kopparkolfven *d*, försedd med LINNEMANNS apparat. De båda återstoderna utgjorde tillsammans något öfver 100 kc., hvaraf 70 kc. destillerades.

Destillat *a* 40 kc. erhöles vid + 79°

» *b* 10 » » » + 79,2—79,8°.

Återstoden förvarades för omfraktionering.

B. Qvarlemnad återstod af  $15\frac{1}{2}$  och  $17\frac{1}{2}$ , 50 kc., som ej rymdes i kopparkolfven *d* vid destillation *A*, fraktionerades i bemälda kolf. Destillat *a* 26 kc. erhöles vid + 79°

» *b* 11 » » » + 79—79,8°.

Återstoden förenades med den vid fraktionering *A* erhållna.

18<sub>2</sub> Februari e. m. 425 kc. lank efter destillation af  $13\frac{1}{2}$  och  $14\frac{1}{2}$  rektificerades. Destillat N:o 1 sprithaltigt, något mjölkigt.

» » 2 klart, med finkellukt.

» » 3 » » svag »

20 Februari.

*A.* Finkelluktande återstoder från 1882—1883, som blifvit macererade med kaliumkarbonat, omfraktionerades i kopparkolfven *d*, försedd med LINNEMANNS apparat. 5 destillat upphemtades. Destillat *a* 36 kc. erhöles vid  $+79,2^\circ$

» *b* 10 » » »  $+79,25-80^\circ$

» *c* 7 » » »  $+80-84^\circ$

» *d* » » »  $+84-90^\circ$

» *e* » » »  $+90-101^\circ$ .

Destillaten *d* och *e* utgjorde tillsammans endast några få kc., *e* var först mjölkigt, men skiljde sig i hvilade uti 2:ne klara lager, det öfre luktade likt amylnalkohol, dess mängd uppgick ej till en kc.

*B.* 70 kc. sprithaltigt destillat af  $13\frac{1}{2}$  och  $14\frac{1}{2}$  koncentrerades genom destillation i kopparkolfven *d*.

Destillat *a* 28 kc. temligen alkoholhaltigt.

» *b* vattenhaltigt, mjölkigt }  
 » *c* klart, svag finkellukt } 8 kc. tillsammans.

Destillat *a* macererades med kaliumkarbonat.

21 Februari fortsattes destillation af qvarvarande destillat af  $13\frac{1}{2}$  och  $14\frac{1}{2}$ . Vätskans mängd i kopparkolfven 42 kc.

Destillat *a* blandades med  $20\frac{1}{2}$  *B*, hvarmed det öfverensstämde.

» *b* » » *b* » » » » »

24 Februari. Destillaten *a* af  $20\frac{1}{2}$  *B* och  $21\frac{1}{2}$  fraktionerades i kopparkolf *d* med LINNEMANNS apparat. Vätskans mängd i kolfven 40 kc.; när 29 kc. vid  $+79,2-79,5^\circ$  öfverdestillerat, afbröts destillationen; återstoden i kolfven blandades med dem af  $18\frac{1}{2}$  *A* + *B*.

25 *Februari*. 700 kc. från 1883 sp. v. 0,82 omfraktionerades i messingskolf *c* med LINNEMANNNS apparat. Destillationen började vid + 79°, men temperaturen steg snart till + 79,5°. 400 kc. afdestillerades. Återstoden 300 kc. kvarlemnades i kolfven till följande dag.

26 *Februari*. I destillationsapparaten af  $25\frac{1}{2}$  tillslogs 300 kc. sprit af samma sort, så att innehållet i apparaten var 600 kc., och fraktioneringen fortsattes.

Destillat *a* 300 kc. erhöles vid + 79,8—79,5°

» *b* 100 » » » + 79,5—79,8°

» *c* 90 » » » + 79,8—80°.

Återstoden förvarades för omfraktionering.

27 *Februari*. 2 liter sprit af samma beskaffenhet som ofvannbemälda af  $25\frac{1}{2}$  och  $26\frac{1}{2}$  fraktionerades på samma sätt i kolfven *b*; större delen öfverdestillerade vid + 79,5—80°. Återstoden förvarades.

28 *Februari*. Återstoder efter destillationer  $25\frac{1}{2}$ ,  $26\frac{1}{2}$  och  $27\frac{1}{2}$ , utgörande 348 kc., fraktionerades i messingskolf med LINNEMANNNS apparat. Destillat N:o 1 103 kc. erhöles vid + 79,5°.

1 *Mars*. Fraktionering af  $28\frac{1}{2}$  fortsattes.

Destillat N:o 2 100 kc. }  
 » » 3 70 » } erhöles vid + 79,5°,

2 *Mars*. Återstod efter  $28\frac{1}{2}$  och  $1\frac{1}{3}$ , 60 kc., som blifvit macererad med kaliumkarbonat, fraktionerades i kopparkolf *d* med LINNEMANNNS apparat och en liten kylare af glas; destillationen försiggick vid + 79,4°. Återstoden, endast några kc., förvarades.

3 *Mars*. Återstod efter fraktioneringarna *A* och *B*  $18\frac{1}{2}$  samt den af  $2\frac{1}{3}$ , tillsammans 34 kc., omfraktionerades i  $2\frac{1}{3}$  öfremälda apparat. Destillat *a* 20 kc. erhöles vid + 79,5—79,8°

» *b* » » + 80—82°

» *c* » » + 82—86°

» *d* » » + 86—129°.

Destillaten *b*, *c*, *d* utgjorde tillsammans endast 10—11 kc.; mot

slutet steg temperaturen hastigt till  $+129^{\circ}$ . Mängd af destillat *d* var endast 1—2 kc.

LINNEMANN'S apparat och den lilla glaskylaren luktade starkt af amylalkohol, hvarför de sköljdes med eter. Den på så sätt framställda eterlösningen förvarades.

6 Mars. I ändamål att utdrifva möjligen kvarvarande alkoholer omdestillerades 2 liter återstod, erhållen  $28\frac{1}{2}$  och  $8\frac{1}{3}$  83 efter destillation af svag lank, i messingskolf med vanligt gasledningsrör af glas. Bemälda återstod var något mjölkig och hade bitter smak.

Destillat N:o 1 70 kc. visade sp. v. 0,993.

» » 2 100 » » » 0,9965.

7 Mars fortsattes destillation af återstod lik den som destillerades föregående dag. Af 2 liter återstod upphemtades 150 kc. destillat.

8 Mars. 1800 kc. af samma återstod som föregående 6 och 7 destillerades i samma apparat och upphemtades 150 kc. destillat.

10 Mars. Destillat af  $6\frac{1}{3}$ ,  $7\frac{1}{3}$  och  $8\frac{1}{3}$  m. fl. rektificerades. Vätskans mängd i kolfven 1250 kc.

Destillat *a* 100 kc. sp. v. 0,981.

» *b* 80 » » 0,994.

» *c* 75 » » 0,997.

12 Mars *f. m.* Destillaten af  $10\frac{1}{3}$  rektificerades, 3:ne destillat upphemtades. *a* 25 kc. sp. v. 0,926.

*b* 40 » » 0,978.

*c* 70 » » 0,999.

12 Mars *e. m.* destillerades några alkoholhaltiga kaliumkarbonatrester efter föregående macerationer.

Destillat N:o 1, som var ganska alkoholhaltigt, förvarades med destillat *a*, erhållet samma dags *f. m.*

Destillat N:o 2 och 3 höllo föga alkohol.

13 Mars. Det alkoholrikare destillatet N:o 1, af  $12\frac{1}{3}$  rektificerades. Det först öfvergående destillatet 37 kc. sp. v. 0,836 macerades med kaliumkarbonat.



18 Mars. Det med kaliumkarbonat behandlade destillatet af  $\frac{13}{3}$  fraktionerades, 3:ne destillat upphemtades.

a 20 kc. öfverdestillerade vid + 78,8—79°.

b 6 » » » + 79,2—79,8°.

c 2 » » » + 79,8—82°.

20 Mars. 2 liter ölsprit, erhållen genom fraktionering medelst LE BEL 1882—1883, omfraktionerades med LINNEMANNNS apparat. 1763 kc. öfverdestillerade vid + 78,5—79°.

Återstoden i messingskolfven macererades med kaliumkarbonat.

21 Mars. 1 liter sprit, erhållen samtidigt med föregående, omfraktionerades på samma sätt som denna. 810 kc. öfverdestillerade vid + 78,5—79°. Återstoden macererades med kaliumkarbonat.

23 Mars. De med kaliumkarbonat macererade återstoderna af  $\frac{20}{3}$  och  $\frac{21}{3}$  fraktionerades.

Destillat a 370 kc. öfverdestillerade vid + 79,5°.

» b 10 » » » + 79,5—80°.

Återstoden macererades med kaliumkarbonat.

27 Mars. Den med kaliumkarbonat macererade återstod af  $\frac{23}{3}$ , utgörande 52 kc. fraktionerades i kopparkolfven e, förenad med LINNEMANNNS apparat. Kolfven var dock ej tillräckligt stor för destillation af 52 kc., hvarför 20 kc. förvarades till följande dag. 24 kc. öfverdestillerade vid + 79,5° och återstoden i kolfven, 8 kc. kvarlemnades der.

28 Mars. Återstoden från föregående dag, 28 kc., fraktionerades i samma apparat; 3 destillat upphemtades.

a 16,5 kc. öfverdestillerade vid + 79,5—80°.

b 7,5 » » » + 80—81,5°.

c 1,0 » » » + 81,5—84°.

4 Maj. För att tillvarataga amyalkohol, som möjligen kunde förefinnas i de vid flera destillationer erhållna mjölkiga destillat, skakades dessa med etyleter, dervid visade sig att efter 24 timmars hvila den med eter skakade vätskan fortfarande hade ett emulsionsartadt utseende och att sålunda icke något eterlager hade afskiljt sig; den mjölkiga vätskan utskakades nu

med petroleumeter; efter några timmar afskiljde sig ett lättare lager, som hufvudsakligen utgjordes af i petroleumeter löst etyl-eter, vid detta lagrets långsamma afdunstning i ofullständigt tilltapppta kärl, vid vanlig temperatur, erhöles icke någon återstod af amyalkohol.

6 Maj. 300 ke. förut fraktionerad ölsprit, som öfverdestillerat vid  $+79-80^\circ$ , omfraktionerades i messingskolf med LINNEMANNNS apparat. När 260 ke. vid  $+79^\circ$  öfverdestillerat, afbröts destillationen. Återstoden macererades med kaliumkarbonat.

8 Maj. Återstoden efter fraktion af  $\frac{6}{5}$  fraktionerades i kopparkolf *e* med LINNEMANNNS apparat. Destillationen började vid  $+79^\circ$ . Destillat *a* 20 ke. erhöles vid  $+79^\circ$ .

» *b* 6 » » »  $+79,5-80^\circ$ .

» *c* 3 » » »  $+80-81,5$ .

I kopparkolfven kändes tydlig lukt af amyalkohol hvarföre den sköljdes med vatten, lösningen filtrerades, och filtratet utskakades med eter i flere omgångar. Eterlösningen förvarades. LINNEMANNNS apparat, som äfven luktade amyalkohol, sköljdes med eter. Denna eterlösning förvarades äfvenledes.

### Framställning af amyalkohol.

#### 1. Genom fraktionering *m. m.*

16—19 Maj. De genom fraktionering af 20 Augusti 1883, 8 och 20 Februari samt 3 Mars 1885 vid  $+90-129^\circ$  erhållna destillat försattes med vatten, och blandningen omskakades; sedan den emulsionsartade vätskan i hvila fördelat sig i 2:ne lager, afskiljdes det lättare lagret, som var starkt ljusbrytande och hade amyalkoholens lukt. Detta lager behandlades ännu en gång med vatten för att aflägsna möjligen kvarvarande rester af andra alkoholer. Det lättare lager, som nu afskiljde sig, antogs hufvudsakligen vara amyalkohol, som upptagit litet vatten; för att aflägsna detta afskiljdes bemälda lager och macererades med nyss utglödgadt pulveriseradt kaliumkarbonat 24—36 timmar under omskakning emellanåt. Den sålunda behandlade

amylalkoholen fyldes i en liten tubulerad glasretort af 10—12 kc:s rymd och destillerades derutur direkt i en liten tharerad flaska. Destillatet vägde 1395 gram.

## 2. *Medelst eter.*

a. Eterlösningar, som erhållits genom redskapens sköljning med eter  $\frac{8}{2}$ ,  $\frac{3}{3}$  och  $\frac{8}{5}$  1885, afdunstades i löst tillslutna kolfvar eller flaskor vid den i laboratorium befintliga lufttemperaturen. Den erhållna återstoden förvarades.

b. Kaliumkarbonat, som i 1 blifvit användt till amylalkoholens befriande från vatten, löstes i vatten och lösningen utskakades med eter. Eterlagret afskiljdes och afdunstades på ofvan omnämndt sätt.

c. Den vätska, utur hvilken amylalkoholen afskiljt sig, och det vatten, hvarmed den blifvit skakad, försattes med eter och omskakades dermed förnyade gånger, eterlagret afskiljdes och afdunstades småningom som ofvan.

De återstoder, som erhållits i 2 a, b och c genom eterlösningarnas afdunstning, behandlades för att aflägsna andra alkoholer på samma sätt som i 1 är nämndt; vatten borttogs med kaliumkarbonat, och amylalkoholen destillerades slutligen och upptogs i vägdt kärl; dess vikt utgjorde 0,875 gram.

Enligt 1 erhöles 1,395 gram amylalkohol.

» 2 a, b och c 0,875 » »

Hela mängden 2,270 » »

Den sålunda i 1 och 2 framställda amylalkoholen hade en icke så oangenäm och från ren amylalkohol något skiljaktig lukt, beroende antagligen på en ringa halt dels af humlens flygtiga olja dels på valeriansyrad amyleter och möjligen äfven amyraldehyd.

## Undersökning af återstod erhållen vid omdestillering af destillatet C.

Den återstod, som erhöles vid omdestillation af det vid Reymersholm erhållna svagare destillatet C, förmodades möjligen kunna kvarhålla någon liten mängd finkelolja, hvarför följande undersökning dermed företogs.

22 Maj. Bemälda återstod hade en svagt bitter smak. Ungefär 100 kc. utskakades med eter, den först tillsatta etern löstes, hvarför större mängd tillsattes, och omskakningen förnyades; efter åtskilliga timmars hvila afskiljde sig ett lager af eter. Bemälda lager fylles i en liten glaskolf, som förenades med LINNEMANNS apparat. Efter eterns fullständiga afdunstning återstod endast ett brunaktigt hartsartadt ämne med bitter smak.

24—27 Maj.

a. 500 kc. återstod utskakades med eter; i likhet med undersökningen  $22\frac{2}{5}$  måste stora kvantiteter eter användas innan eterlager i hvila afskiljde sig.

b. Den utskakade vätskan a, från hvilken etern blifvit afskiljd, försattes med 15 kc. petroleumeter och omskakades kraftigt dermed; i hvila afskiljde sig snart ett lättare lager, som luktade starkt af etyleter.

c. Den 2:ne gånger utskakade återstoden, som ännu hade stark lukt af etyleter, försattes med 10 kc. petroleumeter och utskakades ånyo; i hvila afskiljde sig snart ett klart lager med lukt af etyleter; detta lagervolum utgjorde 24 kc.; petroleumetern hade således upptagit 14 kc. etyleter.

d. Den utskakade vätskan luktade ännu af etyleter, hvarföre den försattes med ytterligare 10 kc. petroleumeter och skakades dermed.

28 Maj. 500 kc. af samma återstod som  $22\frac{2}{5}$  försattes med 10 kc. petroleumeter och omskakades dermed; petroleumetern afskiljde sig lätt i hvila.

Eterlösningarne *a*, *b* och *c* underkastades destillation i en liten glaskolf förenad med LINNEMANN'S apparat. Efter fullständig afdunstning erhöles en brun hartslik återstod lik den af  $\frac{22}{5}$ . Någon halt af finkelolja kunde sålunda icke hos den undersökta återstoden upptäckas.

På grund af hvad ofvan blifvit anfördt antager jag, att amylalkohol förefans i det undersökta ölet och att sannolikt äfven de andra i bränvin förekommande alkoholer, propyl- och butylalkohol, äfven funnos der, ehuru de icke af mig genom fraktionering kunde särskiljas.

Den af mig funna vigtmängden för amylalkoholen anser jag vara för låg, och är förvissad om att ifall undersökning företoges med större kvantiteter undersökningsföremål (åtminstone ett eller annat tusental liter) dess vigtmängd skulle utfalla jemförelsevis högre. Jag betviflar ej heller att genom framdeles anställda noggrannare och i större skala utförda analyser äfvenledes propyl- och butylalkohol skola kunna särskiljas och till mängden bestämmas.

Någon halt af aldehyd har genom de verkställda fraktioneringarna ej kunnat framvisas.

Det den  $\frac{22}{5}$  och  $\frac{28}{5}$  funna bittra hartsartade ämnet härörde antagligen från humlens flygtiga beståndsdelar.

---

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 100).

*Från Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft i Leipzig.*

Preisschriften, N:o 25.

*Från Verein für Naturkunde i Offenbach.*

Bericht, 19—25.

*Från U. S. Coast & Geodetic Survey i Washington.*

Report, 1882: 1—2; 1883: 1—2.

*Från U. S. National Museum i Washington.*

Proceedings, Vol. 6: 1—34; 7: 1—42.

*Från Astromical Observatory of Harvard College i Cambridge.*

Annals, Vol. 14: 2.

Statement of Work, 1877—1882.

*Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.*

Proceedings, 1884: 1—3.

*Från Academia Nacional de Ciencias i Córdoba.*

Boletin, T. 6: 4; 7: 3; 8: 1.

*Från Hr Professor Th. Fries.*

Botaniska småskrifter, 548 st.

---

## Bidrag till frågan om fluiditetens inverkan på elektrolyters galvaniska ledningsförmåga.

Af SVANTE ARRHENIUS.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

Af ett stort antal författare<sup>1)</sup> antages såsom fullkomligt afgjort, att det galvaniska ledningsmotståndet följer samma variationer som den inre friktionen, d. v. s. att båda samtidigt växa eller aftaga. Denna åsigt stödes af en ofantlig mängd data angående salters ledningsförmåga i vattenlösning. Om man emellertid vill utreda denna fråga närmare, torde man vara nödsakad att använda äfven andra lösningsmedel än vatten. Detta har blifvit gjordt af C. STEPHAN<sup>2)</sup>, som undersökt spritlösningar i detta afseende och trott sig finna ej blott analogi mellan galvaniskt motstånd och inre friktion utan äfven synes böjd för att antaga fullkomlig proportionalitet mellan dessa båda storheter, hvilket likväl, enligt hvad andra arbeten gifva vid handen, är fullkomligt ohållbart<sup>3)</sup>, utom i några undantagsfall hvilka STEPHAN behandlat<sup>4)</sup>. Olyckligtvis har också STEPHAN endast undersökt spritlösningar af en alkoholhalt liggande mellan 0 och 70 procent, d. v. s. sådana spritlösningar hvilkas inre friktion

<sup>1)</sup> Bland dem G. WIEDEMANN, hvarför också en detaljerad redogörelse för de öfriges arbeten finnes i hans *Elektricität* Bd. II, s. 946 och följande.

<sup>2)</sup> WIEDEMANN'S *Annaler* Bd. 17, sid. 673 (1882).

<sup>3)</sup> E. WIEDEMANN har påvisat detta för glycerinlösningar. *Wied. Ann.* Bd. 20 (1883).

<sup>4)</sup> För öfrigt torde STEPHAN'S siffror ej alldeles berättiga till antagande af nämnda proportionalitet. Proportionalitetstalet varierar allt för mycket.

är större än vattens. Hade STEPHAN undersökt ännu alkoholrikare spritlösningar skulle han otvifvelaktigt ha funnit, att en alkohollösning af ett salt alltid leder sämre än motsvarande vattenlösning, oaktadt den förra har mindre friktion än den senare. Att så är förhållandet, framgår redan af HITTORFS undersökningar<sup>1)</sup> och är fullkomligt bekräftadt af R. LENZ' undersökningar<sup>2)</sup>, oaktadt LENZ sjelf ej synes ha fäst något synnerligt afseende vid denna omständighet. Föränledd af de undantag, som alkohollösningar visa, har jag i ett föregående arbete<sup>3)</sup> underkastat sagda ämne en kort granskning och deraf kommit till den slutsats, att för så vida en elektrolyts joner äro mycket komplicerade och äro jemförbara i storlek med mindre vätskemassor, måste motstånd och inre friktion förlöpa fullkomligt parallelt; äro deremot jonerna af en infinitesimal litenhet enligt samma jemförelse, så bör ledningsmotståndet hufvudsakligen vara beroende af molekylnas storlek i den ledande vätskan<sup>4)</sup>. Ur detta förhållande låter det skenbara undantaget för alkohollösningar lätt förklara sig. Också torde väl det knappast vara tvifvel underkastadt, att den senare åsigten om jonernas storlek är den, som bäst öfverensstämmer med de erfarenheter, man från annat håll hemtat angående molekyllära dimensioner. Senare fann jag genom samtal med en inom detta område mycket erfaren person, Prof. OSTWALD från Riga, att han alls icke trodde på något samband mellan den inre friktionen och ledningsmotståndet; och han föreslog mig till och med att utföra en undersökning likartad med den, hvars resultat jag här nedan skall framlägga. Ur en afhandling af H. DE VRIES<sup>5)</sup> framgår

<sup>1)</sup> POGGENDORFFS Annaler Bd. 106, s. 554 (1859).

<sup>2)</sup> Mém. de l'Ac. Imp. de Sc. de St. Pétersbourg, 7 Sér. T. 30 N:o 9 (1882).

<sup>3)</sup> Bihang till K. V.-A:s Handl. Bd. 8, N:o 13, s. 55 (1884).

<sup>4)</sup> För öfrigt är ledningsförmågan proportionel mot de aktiva molekylnas antal, hvilket i sin ordning är beroende på fysiskt-kemiska förhållanden, som utöfva det dominerande inflytandet å motståndsförhållandena. (Bihang till K. V.-A:s Handl. Bd. 8, N:o 13, s. 58 etc., N:o 14, sidd. 4, 12 etc. 1884).

<sup>5)</sup> Beiblätter 1885, sid. 160.



vidare, att diffusionens hastighet hos en saltlösning är nära nog oberoende af den inre friktionen, ett resultat, som redan lär hafva påpekats af GRAHAM. Då nu enligt LONGS<sup>1)</sup> undersökningar diffusionshastighet och ledningsförmåga äro nära nog proportionella i vattenlösning, så följer härur med hög grad af sannolikhet, att ledningsmotståndet bör vara nära nog oberoende af den inre friktionen under motsvarande förhållanden. Då vidare, om detta skulle visa sig vara sannt, hela läran om elektrolysens förlopp skulle i hög grad förenklas, i det att de satser, hvilka man, på grund af den inre friktionens tilltagande vid större koncentration, endast kunnat uttala för ytterst utspädda lösningar<sup>2)</sup>, i så fall få en vida större utsträckning än förut, så föranleddes jag af alla dessa omständigheter att närmare skärskåda sagda sakförhållande. Detta gjorde jag så mycket hellre, som undersökningarna på förhand kunde förmodas ej komma att erbjuda några synnerliga svårigheter i experimentelt afseende. Jag anför också här nedan några försök, som jag utfört i nämnda afseende och som visa, att OSTWALDS förmodan var fullt riktig.

Undersökningsmetoden var i hufvudsak densamma, som blifvit af KOHLRAUSCH och NIPPOLDT<sup>3)</sup> föreslagen och med så mycken framgång använd.

Motståndskärilen voro af samma form, som de, hvilka jag förut för en liknande undersökning användt. De platinerade platinaplattorna stodo på ett afstånd från hvarandra af 15,5 mm., hade 25,6 mm:s diameter och voro genomborrade af ett centralt glaströr af 9 mm:s diameter.

Undersökningsmaterialet är vattenlösningar af klornatrium, zinksulfat och kopparacetat äfvensom rent vatten, till hvilka sattes 4,2 procent gelatin, sådant det förekommer i handeln.

Lösningarna bereddes på så sätt, att till en viss kvantitet vatten sattes en viss mängd salt. Sedan detta väl löst sig och

<sup>1)</sup> WIEDEMANN'S Annaler Bd. 9, s. 623 (1880).

<sup>2)</sup> Jemför t. ex. Bihang till K. V.-A:s Handl. Bd. 8, N:o 14, sid. 16 (1884).

<sup>3)</sup> POGGENDORFF'S Annaler Bd. 138, sidd. 280 och 370 (1869).

grundligt blandats med vattnet, togos följande doser: a) 20 cc. af lösningen blandades med vatten tills blandningen fick en volym af 25 cc., b) till 20 cc. af lösningen sattes 1,05 gm. gelatin, hvilket löstes, hvarefter vatten tillsattes tills det hela fick en volym af 25 cc. Således voro koncentrationerna i båda fallen så nära lika som möjligt och fallet b skildes från fallet a endast genom närvaron af 4,2 procent gelatin och frånvaron af en motsvarande mängd vatten. Dessa gelatinlösningar hade den egenskapen, att från att vara tämligen lättflytande vid 30° C., bli allt segare vid afkyllning. Vid 25° C. voro lösningarne mycket tjockflytande, syrupsartade; vid 24° C. visade de ytterst ringa spår af fluiditet, vid 23,5° C. var fullkomlig stelhet uppnådd.

Enligt den af SPRUNG<sup>1)</sup> använda metod undersöktes 4,2-procentig gelatinlösningens inre friktion och denna befanns vara

vid 30,5° C. 2,271                      vid 27,7° C. 2,889

om vattnets inre friktion vid 0° C. tages till enhet. Vid 24° C. var inre friktionen oändligt stor d. v. s. gelatinlösningen hade stelnat, så att den ej kunde pressas genom det vid försöken använda kapillär-röret.

Vid motsvarande temperaturer är vattnets inre friktion resp.

0,4475      0,4547      och      0,5171.

Ofvannämnda siffror gälla för gelatinlösning utan tillsats af salter. Som vid de nedan nämnda försök salter tillsatts i endast obetydliga mängder (0,5 à 5 proc.) kunna de öfriga använda gelatinlösningarnas fluiditetsförhållanden ej i synnerligt hög grad afvika från den saltfria gelatinlösningens. De använda gelatinlösningarnas inre friktion varierar alltså under det undersökta temperaturintervallet från ett ej så synnerligen stort ändligt värde (i jämförelse med det som gäller för vatten) till ett oändligt stort. Vid samma temperaturintervall varierar en gelatinfri saltlösningens inre friktion mellan jämförelsevis trånga gränser<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> POGGENDORFFS Annaler Bd. 159, sid. 1 (1876).

<sup>2)</sup> SPRUNG l. c.

Jag meddelar nu en serie öfver en gelatinlösnings motståndsförhållanden och anmärker att, då det distillerade vatten som användes för lösningens beredande hade ett motstånd af ungefär 60,000 ohms, då gelatinlösningen sjelf ej uppgick till ens 300 ohms, så kan man utan ringaste olägenhet negligera den korrektion, som man egentligen borde göra för det distillerade vattnets ledningsförmåga<sup>1)</sup>. Hvad åter gelatinet beträffar, så bör detta såsom alla andra organiska kroppar, hvilka icke ega starkt utpräglade sura, basiska eller saltartade egenskaper ha en ytterst ringa ledningsförmåga, d. v. s. gelatinlösningen borde, ifall den vore saltfri, ha ungefär samma motstånd, som distilleradt vatten. Då detta alls icke är förhållandet måste man antaga, att det i handeln förekommande gelatinet är förorenadt af salter, hvilket är ganska naturligt, då salter dels förefinnas i det råmaterial, hvaraf gelatinet beredes, dels tillföras vid fabricationen i det vatten, som användes vid gelatinets frambringande.

Observationen utfördes så, att det gelatinlösning innehållande motståndskärlet nedsattes i ett vattenbad af 35° C. Sedan det stått tillräckligt länge för att man kunde förmoda, att det antagit vattenbadets temperatur, observerades temperatur och motstånd samtidigt. Genom badets afsvalnande sjönk den förra och steg det senare långsamt.

I följande tabell innehåller den första kolumnen de observerade temperaturerna (i grader Celsius), den andra de funna motstånden i British Associations enhet. Ur dessa data beräknas ledningsförmågan  $l$  i godtycklig enhet (enligt formeln  $l = \frac{10000}{m}$ , der  $m$  är det i andra kolumnen angifna motståndet). De olika  $l$ -värdena återfinnas i den tredje kolumnen. De fjerde och femte kolumnerna innehålla differenserna af de observerade temperaturerna och ledningsförmågorna.

<sup>1)</sup> Bihang till K. V.-A:s Handl. Bd. 8, N:o 13, s. 24 (1884).

**Tab. I. Gelatinlösnings ledningsförhållande.**

$t$	$m$	$l$	$\Delta t$	$\Delta l$
14,5	289,8	34,51		
16,8	273,7	36,54	2,3	2,03
17,8	266,8	37,48	1,0	0,94
20,1	250,7	39,89	2,3	2,41
21,3	244,6	40,88	1,2	0,99
22,3	239,0	41,84	1,0	0,96
23,2	234,0	42,73	0,9	0,89
24,0	228,9	43,69	0,8	0,96
24,9	223,9	44,66	0,9	0,97
26,0	218,8	45,70	1,1	1,04
27,1	213,7	46,80	1,1	1,10
28,2	208,7	47,92	1,1	1,12
29,3	203,6	49,12	1,1	1,20
30,4	198,5	50,38	1,1	1,26
32,6	188,4	53,08	2,2	2,7
33,4	183,3	54,56	0,8	1,48

Härnedan meddelas de med salt tillsatta gelatinlösningarnas förhållande. I dessa fall är den i tredje kolumnen förekommande ledningsförmågan  $l$  satt lika med  $\frac{10000}{m}$  minskadt med gelatinlösningens ledningsförmåga vid samma temperatur (enl. Tab. I).

**Tab. II. Klornatrium-gelatinlösning.**

$t$	$m$	$l$	$\Delta t$	$\Delta l$
15,3	43,6	194,1		
20,4	38,8	217,5	5,1	23,4
24,8	35,0	241,1	4,4	23,6
28,2	32,6	258,2	3,4	17,1
32,4	30,0	280,5	4,2	22,3

**Tab. III. Zinksulfat-gelatinlösning.**

<i>t</i>	<i>m</i>	<i>l</i>	$\Delta t$	$\Delta l$
14,0	61,6	128,3	3,9	12,4
17,9	56,1	140,7	3,8	8,2
21,7	52,5	148,9	4,3	16,8
26,0	47,3	165,7	4,0	14,3
30,0	43,5	180,0	1,5	8,3
31,5	41,7	188,3		

**Tab. IV. Kopparacetat-gelatinlösning.**

<i>t</i>	<i>m</i>	<i>l</i>	$\Delta t$	$\Delta l$
15,0	62,0	126,3	4,1	11,5
19,1	56,6	137,8	3,0	9,2
22,1	53,0	147,0	3,5	11,8
25,6	49,0	158,8	4,4	13,5
30,0	45,0	172,3	2,6	12,7
32,6	42,0	185,0		

Hvad som här framför allt faller i ögonen, är att ledningsförmågan ej utvisar någon annan förändring än den jemna variationen med temperaturen. Eljes skulle, om man antar ett innerligt samband mellan inre friktion och ledningsmotstånd, man hafva väntat, att ledningsmotståndet skulle ha högst betydligt varierat i närheten af 24° C. Ty vid stelmandet af gelatinlösningen måste dess inre friktion variera mellan ett ändligt värde och ett nära nog oändligt stort. Men någon likartad variation kan alls icke spåras i de siffror som ange ledningsförmågan. Beräknar man temperaturkoefficienterna för gelatinlösningar finner man för:

gelatinlösning	koksalt	zinksulfat	kopparacetat
0,0281	0,0244	0,0243	0,0248

då motsvarande siffror för vattenlösningar äro

0,0238	0,0234	0,0213.
--------	--------	---------

Temperaturkoefficienterna för gelatinlösningar äro således i allmänhet något större än för motsvarande vattenlösningar, men i det stora hela är skillnaden ej betydlig. Om man således antar, att temperaturkoefficienten för inre friktion och ledningsförmåga är densamma, när det gäller vattenlösningar, kan man omöjligen utsträcka detta antagande till gelatinlösningar, för hvilka inre friktionens temperaturkoefficienter vid stelningsögonblicket måste gå utom ändlighetens gränser (då deremot ledningsförmågans ej öfverstiger 0,03). Jemför man ledningsförmågorna vid 17,8° C. af rena vattenlösningar, hvilka äro mycket lättflytande, och 4,2-procentiga gelatinlösningar af samma salt-halt, hvilka redan vid 24° C. stelnat, så finner man följande siffror:

	klornatrium	zinksulfat	kopparacetat
vattenlösning	250,6	169,6	159,9
gelatinlösning	205,6	140,3	134,2
differens	22 proc.	17,3 proc.	19,2 proc.

Gelatinlösningarna leda således allesamman ungefär 20 proc. sämre än motsvarande vattenlösningar. Men af det föregående torde framgå, att man ej gerna kan söka denna försämring i ledningsförmågan i den ökade inre friktionen, utan att denna beror på andra omständigheter, nämligen molekylarvigtens ökande hos lösningsmedlet och framför allt kemiska differenser af samma art, som de, hvilka förefinnas mellan olika utspädda lösningar af samma ämne. I alla händelser är den iakttagna differensen af 20 procent alldeles ej af den storlek, som man vore berättigad att vänta, ifall den inre friktionen hade det betydande inflytande, som man vanligen är böjd att tillägga densamma.

Nu återstår att i korthet belysa de grunder, på hvilka man ansett sig böra införa åsigten om parallelitet mellan ledningsmotstånd och inre friktion. I de flesta fall aftager den molekylära ledningsförmågan hos vattenlösningar, när koncentrationen ökas, likaså aftager den inre friktionens inversa värde fluiditeten på samma gång (såvida koncentrationen öfverskridit en viss måttlig gräns). Dessa förhållanden gälla utom i några få undan-

tagsfall för vattenlösningar och därför bör det ej förefalla underligt, att fluiditetens och den molekylära ledningsförmågans variationer i vattenlösningar i allmänhet gå åt samma led. Men dermed är alls ej gifvet, att de stå i ett nödvändigt inre sammanhang eller ens bero på samma ursprungliga orsak. Går man till mycket utspädda lösningar, så håller sig fluiditeten nära nog konstant (den aftar till och med i några fall enligt SPRUNG, fastän obetydligt, då utspädningen växer), deremot tilltar för alla salter den molekylära ledningsförmågan rätt betydligt med utspädningen, såsom jag visat i ett föregående arbete<sup>1)</sup>, hvilket sedermera till fullo bekräftats af KOHLRAUSCH<sup>2)</sup>).

Således kan man ej ens för alla vattenlösningar tala om en fullständig parallelitet mellan fluiditet och molekylär ledningsförmåga. Ur förhållandena vid ytterlig utspädning föres man, genom antagande af de nu allmänna åsigterna om elektrolysens natur, till den slutsats, att den molekylära ledningsförmågans variation beror på kemiska processer, såsom upplösning af molekylarkomplexer, hydratiseringar m. m. Och mellan de utspädda lösningarna och de mera koncentrerade råder endast en relativ skilnad. Precis samma fenomen försiggå för åtskilliga kroppar i koncentrerad lösning som för andra kroppar först vid större utspädningar. Så genomlöpa de starka syrorne vid starka koncentrationer alldeles samma faser, som de svaga syrorne vid stora utspädningar. Likadant är förhållandet med alkalimetallernas och närslägtade salter å ena sidan samt qvicksilfversalterna å den andra. Man ledes därför konsekvent till den slutsatsen, att den molekylära ledningsförmågan framför allt är beroende af de kemiska förhållandena. Deremot torde de flesta för närvarande vara mindre benägna att på något sätt ställa den inre friktionen i något samband med molekylära förändringar af kemisk natur.

Ett likartadt förhållande eger rum mellan temperaturkoefficienterna för fluiditet och ledningsförmåga. Dessa äro för täm-

<sup>1)</sup> Bihang till K. V.-A:s Handl. Bd. 8, N:o 13, sid. 39 och följ. (1884).

<sup>2)</sup> Göttinger-Nachrichten 25 febr. 1885.

ligen utspädda vattenlösningar ganska nära lika hvarandra, och man ville därför hoppas att i yttersta utspädning de skulle märkbart sammanfalla. Jag har redan förut påpekat, att detta antagande ej är fullt öfverensstämmande med verkligheten, hvarken för vatten- eller alkohol-lösningar<sup>1)</sup>. BOUTY, som trott sig finna fullkomlig öfverensstämmelse mellan dessa qvantiteter<sup>2)</sup>, har låtit missleda sig af en tillfällighet vid beräkningen af sina siffror, såsom KOHLRAUSCH påvisat<sup>3)</sup>.

Så snart man lemnar vattenlösningarna, eller rättare så snart man jemför ledningsförmågorna hos lösningar af samma salt i olika lösningsmedel, blir det fullkomligt omöjligt att fasthålla analogien mellan molekylär ledningsförmåga och fluiditet. Endast derigenom att undersökningar öfver icke-vattenlösningar äro fåtaliga och utförda först i senare tid har det varit möjligt att tron på ett samband mellan fluiditet och molekylär ledningsförmåga slagit så fasta rötter.

Då nu alla hittills bekanta fall kunna förklaras genom antagande af kemiska förändringar utan hjälp af något samband mellan inre friktion och ledningsförmåga, så torde man tills vidare böra afstå från vidhållande af ett dylikt samband, hvilket endast tjenar till att onödigt inveckla förhållandena.

---

För att gifva en i ögonen fallande tillämpning af ofvan vunna resultat konstruerade jag ett galvaniskt element likt det vanliga DANIELL'ska, men hvaruti zink- och koppar-sulfat-lösningarna voro ersatta med zink- och koppar-sulfat-gelatin-lösningar. Detta gaf ett motstånd af 1,5 ohm, då ett likartadt DANIELLS element hade 1,3 ohms motstånd. Elektromotoriska kraften var i båda fallen lika. Det väntade resultatet uppnåddes således fullkomligt, och äfven i detta fall visade sig skil-

<sup>1)</sup> Bihang t. K. V.-A:s Handl. B. 8, N:o 13, sid. 45 (1884).

<sup>2)</sup> Comptes rendus för den 11 febr. 1884.

<sup>3)</sup> KOHLRAUSCH: Gött. Nachr. 25 febr. 1885, s. 86.



naden mellan motstånd i en fast ometallisk ledare och en flytande sådan vara högst obetydligt. Emellertid tillväxte gelatinelementets motstånd efter en längre tid (4 dygn) betydligt, derigenom att gasblåsor bildade sig i gelatinet närmast diafragman, zinken och kopparn.

---



## Undersökning öfver elektriska gnistan i vätskor.

Af C. A. MEBIUS.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

I. Föreliggande uppsats utgör redogörelse för några försök, som anstälts för att utröna, huruvida man har skäl att antaga, det en elektromotorisk kraft uppträder i den elektriska gnistan, i det fall att hon bildas i en isolerande eller illa ledande vätska.

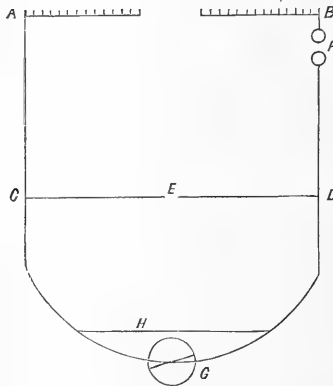
De experimentela anordningarne dervid voro i hufvudsak desamma, som förut användts af Prof. EDLUND, SUNDELL och mig vid undersökning af disjunktionsströmmar, som uppkomma, då en elektrisk gnista bildas i en gas. Från de med kondensatorer förbundna upphemtarne  $A$  och  $B$  på en HOLTZ's maskin utgå ledningstrådar  $AC$  och  $BD$ , af hvilka  $BD$  invid maskinen är afbruten. Punkterna  $C$  och  $D$  äro förbundna genom ledningen  $CGD$ , som innehåller en galvanometer, och genom ledningen  $CED$ , uti hvilken vid  $E$  befinner sig ett afbrott i den metalliska ledningen, der den egentliga disjunktionsgnistan kan bildas.

Då maskinen kringrides, laddas kondensatorn, och sedan laddningen uppnått en viss gräns, springer en gnista öfver vid  $F$ , och om afståndet mellan de metalliska elektroderna vid  $E$  är passande och mellanrummet är utfyllt med en gas eller en illa ledande vätska, så uppstår äfven en gnista vid  $E$ . Om nu

i denna gnista uppstår en elektromotorisk kraft d. v. s. en af strömstyrkan oberoende potentialskillnad mellan elektroderna, så får den derigenom uppkommande galvaniska strömmen tillfälle att cirkulera i ledningen *EDGC*.

2. Vid försöken användes en HOLTZ' maskin med tvenne roterande skifvor och försedd med diametrala konduktorer. Ledningarne voro med guttaperka väl isolerade koppartrådar 1 mm. i diameter. *Galvanometerrullen* innehöll omkring 50 hvarvtjock koppartråd öfverspunnen med bomullstråd och hade ett par timmar stått i smält paraffin, hvarigenom isoleringen var

Fig. 1.



god. En senare undersökning visade också, att någon gnistbildning ej uppstod i densamma. *Magneten* var en stålring, i hvilken en spegel var fästad, så att afläsningen skedde på vanligt sätt medelst kikare och skala. Den senare var en pappersskala, fäst på en trästång och placerad på ett afstånd af 260 cm. från spegeln; ursprungligen indelad i mm. hade hon dock något krympt. Tvenne tjocka kopparringar kunde införas i rullens träram på ömse sidor om magneten, hvarigenom dämpningen blef betydlig. För att öka känsligheten astatiserades magneten, derigenom att en stark magnet lades under galvanometern på lämpligt afstånd, och för att neutralisera de i galvanometern uppkommande extraströmmarne fästes framför den-

samma en *brygga H* (fig. 1) af lämplig längd, bestående af en kort koppartråd 1 mm. i diameter. *Gnistrummet* vid *E* utgjordes af ett glaströr ungefär 2 cm. i diameter, i hvilket tvenne platinatrådar 0,5 mm. i diameter voro insmälta midt emot hvarandra, så att deras föreningslinje var vinkelrät mot rörets längdaxel. Rörets nedre ända tillslöts med en kork, och sedan vätskan häfts i detsamma, så att den stod öfver elektroderne, placerades det vertikalt i en glasbägare. På grund af rörets inrättning mötte det således ingen svårighet att väl rengöra det, då en ny vätska skulle begagnas. De använda platinatrådarne voro emellertid för fina, hvarföre de böjdes i följd af reaktionen vid gnistbildningen. De erhållna utslagen äro derföre under blott korta tider sinsemellan jämförbara, aldrast det blef nödvändigt att emellanåt rätta ut elektroderne för att gnistbildning skulle kunna ega rum. Åtskilliga andra perturberande omständigheter, hvarom mera längre fram, uppträda äfven vid gnistbildningen, hvilka förorsaka, att galvanometerutslagen ej hålla sig konstanta. De observationer, som här nu meddelas, äro derföre ej af natur att tillåta några kvantitativa jämförelser. Jag offentliggör dem dock, enär de tillräckligt tydligt påvisa några fakta, och emedan sjelfva saken synes mig hafva en vida större betydelse än en dylik jämförelse. I en framtid hoppas jag få tillfälle till en utförligare undersökning.

Utom hvad hittills är nämndt, användes en *induktionsrulle*, innehållande 200 hvarf af samma slags tråd som galvanometer-rullen, och en *gyrotrop*. Denne var särskildt förfärdigad med så stora afstånd mellan qvicksilfverkopparne, att gnistbildning ej kunde uppkomma i densamma, och tillät att hastigt utbyta en del af ledningen mot en annan ledning.

3. Maskinen kringvreds med konstant hastighet i takt med en metronom. Dervid öfverhoppade en serie af gnistor vid *F* och *E*, och galvanometern gjorde utslag. På grund af den starka dämpningen stannade nålen snart. I allmänhet stod den dock stilla högst ett par sekunder, råkade så i nya oscillationer för att en kort stund åter vara i jemnvigt o. s. v. Några så-

dana jemvigtslägen observerades, och medium mellan dem togs såsom det definitiva utslaget. Stundom inträffade ej några dylika jemvigtslägen, då i stället observerades 3 successiva vändpunkter bestämmande ett medelläge, och mediet togs af ett antal dylika medellägen.

4. Att bryggan framför galvanometern uppfylde sitt ändamål visas af följande observationer. Dervid begagnades en mindre HOLTZ' maskin, och induktionsrullen dels med dels utan en nysilfvertråd såsom brygga insattes i galvanometerledningen *CGD* jemte ett motstånd af 9 ohm (en FABERS blyertspenna N:o 1 mellan 2 qvicksilfverkoppar). En 2 mm. lång gnista i luft bildades vid *E*. *Slagvidden* eller afståndet vid *F* var 10 mm. Framför galvanometern fans ingen brygga.

Dervid erhöles följande utslag i skaldelar:

Utan rulle och brygga.	Med rulle utan brygga.	Med rulle och brygga.
15,0	1	15,0
14,5	1	14,5

Häraf är klart, att då rullen är försedd med bryggan, utöfvar han ej den ringaste inverkan på utslaget. De i honom uppkommande induktionsströmmarne taga nästan uteslutande sin väg genom bryggan och förmå ej genomtränga gnistan; om detta senare hade skett, skulle, såsom andra kolumnen visar, en nedläggning af utslaget uppstått. Då nu galvanometerrullen blott innehåller en fjerdedel så många hvarf som den nu använda rullen, och de i honom uppkommande extraströmmarne således hafva en 4 gånger mindre intensitet, så inses, att om samma brygga placeras framför galvanometern, de nämnda extraströmmarne ej förmå inverka på utslaget<sup>1)</sup>, och detta gäller a fortiori, om såsom brygga begagnas en kort koppartråd. Då gnista vid *E* ej bildades, erhöles ett utslag af 9 skaldelar. Utslaget ökas sålunda, då strömmen delar sig, om blott en gnista bildas vid *E*,

<sup>1)</sup> Om olika starka induktionsströmmars inverkan på utslaget, jfr. MEBIUS: Om induktions- och disjunktionsströmmar Öfv. af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 6, sid. 31.

och detta är som bekant Prof. EDLUNDS första experimentela bevis på tillvaron af en elektromotorisk kraft i gnistan.

På grund häraf kan man lätt förvissa sig om, huruvida gnista bildas i sjelfva galvanometern eller icke. Är detta fallet, så uppstår inom galvanometern en sluten strömbana, och en disjunktionsström cirkulerar derstädes, hvilken i sjelfva gnistan går i motsatt led mot urladdningen, således i galvanometerhvarfven i samma led, och hvilken således förorsakar ett ökad utslag.

Om maskinen roterar med konstant hastighet, lemnar den under samma tider samma elektricitetsmängd oberoende af slagvidden vid  $F$ . Låter man då ena gången slagvidden vara noll, då gnista ej bildas hvarken vid  $F$  eller i galvanometern, och andra gången ganska stor, och dervid skulle visa sig, att utslagen blefve olika, så är detta ett säkert tecken på, att gnistbildning eger rum i galvanometern (gnista får ej bildas vid  $E$ ). Blifva deremot utslagen lika, har man allt skäl att antaga, det ingen gnista bildas i galvanometern. Detta skulle dock kunna hända, ifall de punkter, mellan hvilka gnistan slår öfver, äro hvarandra mycket närbelägna, ligga t. ex. i början och slutet af ett och samma hvarf. Disjunktionsströmmens inverkan på magneten kunde då blifva allt för obetydlig för att kunna observeras, men i så fall är han alldeles oskadlig (samma utslag erhållas vid en anordning sådan som i fig. 1, vare sig gnista bildas i galvanometern eller icke), och blir det ännu mer, ifall galvanometern är försedd med en brygga. Disjunktionsströmmen delar sig nämligen då i två delar, hvilkas intensiteter äro omvänt proportionela mot motstånden. Den ena genomlöper samma bana som nyss, men neutraliseras i det närmaste af den andra mindre intensiva delen, som genomlöper desto flera hvarf af galvanometern i motsatt led.

En dylik undersökning visade nu, att alldeles lika utslag erhöles, vare sig slagvidden var 0 mm. eller 10 mm., och galvanometern var således fullt tjenstbar.

5. Då ledningen var enkel, erhöles ett utslag af 10 skal-delar; då deremot gnista bildades vid  $E$  i olika ämnen, erhöles de utslag, som i följande tabell stå under rubriken U. R.

	U. R.	R. i Galv.	R. i Gnistl.	U. R.
Destilleradt vatten .....	281	6	11	83
Alkohol .....	{ 85 143	{ 25 18	10	42
Aether .....	187	4	27	107
Olivolja .....	{ 150 30	5	{ 28 22	{ 138 88
Glycerin .....	80	2	31	46
Kolsvafva .....	81	6	ingen	skilnad
Fotogen .....	217	27	64	144
Vattenledningsvatten .....	263	—	—	—
Fuktig luft .....	28	—	—	—

6. Då gnista bildas i vätskor, uppträda således enahanda förhållanden som vid gnistbildning i gaser. Likheten i egenskaper hos gnistan, då hon bildas i gas eller vätska, uppträder äfven i ett annat fall. Prof. EDLUND har visat, att om en induktionsrulle insättes vare sig i galvanometerledningen eller gnistledningen, så gå de båda extraströmmarne, som vid urladdningslaget alstras, i olika kvantitet genom gnistan. Det var derföre af intresse att undersöka, huru gnistan i vätska förhöll sig i detta afseende. För detta ändamål insköts gyrotropen dels i galvanometerledningen, dels i gnistledningen, och med dess tillhjälp kunde en rulle och ett med honom lika motstånd hastigt byta plats. Ehuru galvanometerutslagen voro särdeles oregelbundna, dock i mindre grad när rullen var inskjuten i ledningen, kunde man lätt afgöra, att utslaget var mycket mindre, då rullen fanns i ledningen (M. R.), än då han var borta (U. R.). Först observerades utslaget utan rulle (U. R.), hvarefter gyrotropen vändes, och utslaget med rulle (M. R.) observerades; derpå vändes gyrotropen tillbaka, och utslaget (U. R.) observerades ånyo. Medeltalen mellan den första och tredje afläsningen



angifves i tabellen under U. R., utom då de allt för mycket afvika från hvarandra, i hvilket fall båda angifvas. I de båda första kolumnerna angifvas utslagen, då rullen (eller dess eqvivalenta motstånd) befann sig i galvanometerledningen; i de båda sista, då han befann sig i gnistledningen. Att utslagen U. R. i senare fallet äro mindre, är en följd deraf, att förhållandet mellan motstånden hos de båda grenarne förändrats genom rullens flyttning. En mindre del af urladdningen går i senare fallet genom gnistan än i förra. Vare sig således rullen befinner sig i ledningen till galvanometern eller till gnistan, så är utslaget mindre, än då rullen är borta, och förhållandet är detsamma som vid gnista i luft af större tryck än 1 à 3 mm.

7. Af detta framgår således, att gnistan har i nyss angifna hänseenden samma egenskaper, vare sig hon bildas i luft eller en oledande vätska. Orsaken till det ökade galvanometerutslaget vid strömdelning och till nedsättningen i utslaget genom induktionsströmmarne bör vara densamma, vare sig gnistan bildas i luft eller vätska. Herr BILLBERGH<sup>1)</sup> har framställt den åsigten, att orsaken till det ökade galvanometerutslaget vid strömdelning kan vara att söka uti urladdningens egenskap att vara oscillatorisk. Då den första oscillationen slår öfver mellan elektroderna, uppvärms nämligen det mellanliggande mediet, hvarföre motståndet i den grenen minskas; den andra oscillationen delar sig derföre i olika proportion mot den första mellan de båda grenarne och det så, att nu en större elektricitetsmängd passerar gnistan i förhållande till den, som passerar galvanometern, än hvad fallet var i den första oscillationen. Skilnaden mellan de elektricitetsmängder, som i motsatta riktningar genomströmma galvanometern vid de båda oscillationerna, blir derföre större än skilnaden mellan de totala mängder elektricitet, som röra sig i oscillationerna, och då galvanometerutslaget är proportionellt med den genom galvanometern gågna elektricitetsmängden, så blir det utslag, de båda oscillationerna förorsaka i förra fallet, d. v. s. vid strömdelning, större, än i

<sup>1)</sup> Upsala Univ. Årsskrift 1872.

senare fallet, d. v. s. i enkel strömbana. Det samma upprepas vid de följande oscillationerna, men då blir olikheten föga framträdande på grund af den redan inträdda uppvärmningen, hvilken ej kan förändras i så hög grad som vid första och andra oscillationen.

Denna förklaring förefaller vid första påseendet ganska enkel och synes vara tillräcklig att förklara utslagets förökning vid strömdelning, då gnistan bildas i luft af större täthet. Då luftförtunnningen är mycket stor, är den dock mindre tillfredsställande. Det är nämligen ej så mycket luftens uppvärmning, utan företrädesvis den genom uppvärmningen och explosionen i gnistkanalen uppstående täthetsförminskningen<sup>1)</sup>, som gör, att den andra oscillationen lättare slår öfver mellan elektroderna. Vid ytterlig förtunning veta vi, att gnistan har allt svårare att slå öfver ju mindre tätheten blir. Skulle man nu föra samma resonnemang som nyss, så skulle, enär den första oscillationen förtunnade luften, den andra hafva svårare att slå öfver i gnistan, och följden skulle blifva, att strömstyrkan nu borde minskas vid strömdelning. Experimenten visa emellertid<sup>2)</sup>, att utslagets förökning nu är vida mera betydande än vid större tryck. Man måste således tillmäta temperaturförändringen en ofantligt mycket större betydelse än vid höga tryck, men några undersökningar, hvarpå en sådan åsigt skulle grundas, finnas mig verterligen ej. Den oscillatoriska urladdningen räcker således här tydligen ej till att förklara fenomenet, utan man måste nödvändigt tillgripa någon annan förklaring. Att utslaget, såsom Prof. EDLUND visat, blir olika, då urladdningen i starkt förtunnad luft ena gången går från en platinaelektrod och till en aluminiumelektrod, andra gången i motsatt riktning, kan lika litet

<sup>1)</sup> HARRIS: Phil. Trans. 1834. Enligt HARRIS skulle potentialskillnaden  $V$  förändras med temp. så, att  $V(1 + at)$  vore konstant. BAILLE (Annales de ch. et de phys.  $V$ : 29, 1883) visar dock, att temperaturen utöfvar ett större inflytande, och inom det område hans experiment sträcka sig, är  $V(1 + at)^2$  i det närmaste konstant.

<sup>2)</sup> Jfr. t. ex. MEBIUS: »Om elektriska induktions- och disjunktionsströmmar» Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 6, sid. 25.

förklaras af en oscillatorisk urladdning, utan nödgar till antagandet, att elektrodernas natur spelar en väsentlig roll. Vid atmosfärstryck åter torde denna olikhet ej framträda. De forskare, som bestämdt potentialskillnaden mellan elektroderna, då gnista bildas i atmosfärisk luft, hafva i allmänhet ej kunnat konstatera någon olikhet, då olika elektroder användts<sup>1) 2)</sup>, så att i detta fall skulle då den oscillatoriska urladdningen kunna synas utgöra den enda eller hufvudsakliga förklaringsgrunden. Samma förklaringsgrund skulle äfven kunna anföras för utslaget förökning vid strömdelningen, då gnistan bildas i en vätska, som är en dålig ledare. Vätskans ledningsmotstånd minskas, då dess temperatur ökas, och att temperaturen ökas, då en gnista bildas i vätskan är ovedersägligt. Den andra oscillationen kommer därför nödvändigt att lättare genomtränga vätskan än den första, och således skulle den oscillerande urladdningen kunna vara en anledning till det vid strömdelningen och gnistbildningen inträdande förökade galvanometerutslaget. Att detta dock ej kan vara riktigt, vare sig gnistan bildas i en gas eller en vätska, skall jag i det följande söka visa.

8. Vi skola nu öfvergå till induktionsförsöken och undersöka, huruvida äfven der den oscillerande urladdningen visar sig tillräcklig för förklaringen af observationerna. Då nu den första oscillationen slår öfver, är vätskans temperatur lägre, än då den andra slår öfver. Då måste med nödvändighet under den första oscillationens fortvaro temperaturen hafva växt, så att den vid oscillationens början är mindre än mot dess slut. Om vi nu tänka oss en induktionsrulle inskjuten i galvanometerledningen, så induceras i denne tvenne extraströmmar, den första inversa i oscillationens början under den tid strömstyrkan växer, den andra direkta mot oscillationens slut, då strömstyrkan aftager. Den första har att genomgå ett vätskelager af lägre temperatur

<sup>1)</sup> WARREN DE LA RUE och HUGO MÜLLER: Phil. Trans, 1878, Vol. 169, s. 65.

<sup>2)</sup> Deremot kan elektrodernas natur ej lemnas utan afseende vid ljusbågen. Jfr. EDLUND: Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1867, N:o 4 och N:o 10; JAMIN och MANEUVRIER: Comptes Rendus 94, p. 1615, 1882.

således med större motstånd, den andra ett vätskelager af högre temperatur således med mindre motstånd. Enligt Ohmska lagen blir derföre, då den elektromotoriska kraften är densamma i båda, den förres intensitet mindre än den senares, och följaktligen måste, då båda omedelbart efter hvarandra genomgå galvanometern, det resulterande utslaget gå i den direkta strömmens led, således i urladdningsströmmens, och alltså öka det definitiva utslaget. Lika som uti den första oscillationen så kommer äfven uti den andra och alla följande temperaturen i gnistkanalen vid oscillationens början vara lägre än mot dess slut eller åtminstone ej högre, ehuru differensen mellan begynnelse- och sluttemperaturerna ej kan vara så stor som vid den första. Detta är en naturlig följd deraf, att, om allting i gnistan försiggår på samma sätt som någonstädes i en vanlig ström, den utvecklade värmemängden växer med tiden för strömmens fortvaro, och då vätskornas ledningsförmåga för värme är mycket liten, kan temperaturen ej hinna att synnerligt hastigt utjemna sig. De strömningar, som blifva en följd af uppvärmningen, torde helt och hållet kunna negligeras. Man skulle kunna tänka sig, att genom dem det i oscillationen uppvärmda vätskelagret under en följande ersatts med ett kallare, men denna förflyttning kan under den lilla oscillationstiden, som i allmänhet mätes med en eller annan hundratusendel af en sekund, ej uppgå till någon nämvärd storlek, utan har endast till följd en obetydlig förskjutning af gnistkanalen.

Vid den andra oscillationen bör derföre likasom i den första den direkta extraströmmen vara intensivare än den inversa, och det af båda förorsakade utslaget gå i samma led, som den andra oscillationen sjelf, och alltså minska det definitiva utslaget. Denna minskning kan dock ej vara lika stor som förökningen i utslaget genom extraströmmarne i första oscillationen. Dels kan skilnaden i de båda extraströmmarnes intensitet ej vara så stor vid andra oscillationen som vid den första, dels äro deras verkliga intensitet mycket mindre än vid första oscillationen, ty hela den elektricitetsmängd, som strömmar i första oscillationen,

är först och främst större än hela den elektricitetsmängd, som rör sig i den andra, och för det andra går större delen af första oscillationen, enligt Herr BILLBERGHS åsigt, genom galvanometern, under det större delen af den andra går genom gnistan, och således blir induktionen, som är proportionel med förändringen i strömstyrkan, betydligt större i förra än i senare fallet, aldrastiden för induktionen är densamma i båda fallen.

Induktionsströmmarne i de båda första oscillationerna hafva således till följd en ökning i utslaget. Om de följande oscillationernas induktionsströmmar ej rent af kunna försummas, så kommer man genom samma resonnemang till den slutsats, att uti hvarje följande par af oscillationer induktionsströmmarne bidra till att öka det definitiva utslaget. Nu visa emellertid experimenten, att induktionsströmmarne högst väsentligt förminska utslaget. Deraf följer, antingen att föregående deduktion är oriktig, eller ock att sjelfva utgångspunkten är oriktig, nämligen att den oscillerande urladdningen och uppvärmningen äro de hufvudsakliga faktorerna vid ifrågakvarande fenomen.

Den föregående deduktionen förutsätter, att temperaturen växer under den första oscillationens duration. Skulle man utgå från induktionsströmmarnes egenskap att nedsätta strömstyrkan såsom ett faktum och tänker sig gnistan såsom en vanlig ledare, måste man antaga, att temperaturen vore högre under den första induktionsströmmens fortvaro än under den senares, eller med andra ord, enär medelmotståndet i förra fallet är mindre än i senare, så måste man antaga medeltemperaturen i förra fallet högre än i senare.

Man hade då att tänka sig saken ungefär sålunda: I förra fallet adderas induktionsströmmen till urladdningsströmmen, i senare fallet subtraheras han från urladdningsströmmen i gnistan; intensiteten är således mycket betydligare i oscillationens början än mot dess slut. En betydligare värmemängd kommer då att utvecklas i gnistans början än på samma tid mot gnistans slut, och detta har till följd, att den alstrade värmemängden ej räcker till att ersätta den, som på samma tid förloras genom

ledning (och strålning) mot oscillationens slut. Men detta står dock allt för mycket i strid med den åsigt, man har om vätskors dåliga ledningsförmåga för värme.

Placeras induktionsrullen i ledningen till gnistan, så visa experimenten, att äfven då det definitiva utslaget minskas genom induktionsströmmarne. Tänkte man sig nu vätskan, hvaruti gnistan bildas, blott såsom en vanlig ledare, så skulle nu, alldenstund den till tiden senare, direkta induktionsströmmen är intensivare och således motståndet i dess bana mindre, temperaturen vara högre i oscillationens slut än i dess början. Detta är således motsatsen till, hvad vi nyss funno, och motsägelsen skulle nu lösas derigenom, att induktionsströmmen i början subtraheras från, i slutet adderas till urladdningsströmmen, hvarföre således intensiteten och dermed värmeutvecklingen i början är obetydlig, men i slutet mycket större.

9. Antagandet att vätskan blott spelar rollen af en vanlig ledare och att den genom urladdningen uppkommande uppvärmningen är hufvudorsaken till de egendomligheter, som framträda vid strömdelning och gnistbildning i ena grenen, är därför antagligen ej riktigt. Hvad härofvan blifvit sagdt om vätskor, gäller till alla delar om gaser, och att en gas ej förhåller sig såsom en vanlig ledare, är numera fullt konstateradt. Hvad som särskildt karakteriserar gasen, är, att någon strömning af elektricitet genom honom ej inträder förr, än potentialskilnaden på elektroderna uppnått ett af anordningarne beroende, bestämdt värde, och att potentialskilnaden, då gasens förtunning är stor, under hela tiden håller sig konstant, oberoende af strömstyrkan, vid ett värde, som dock är mindre än det för urladdning nödvändiga<sup>1)</sup>. Denna af strömstyrkan oberoende potentialdifferens, från hvilken gasens öfriga från vanliga ledare afvikande egenskaper låta deducera sig<sup>2)</sup>, består af tvenne delar den ena be-

1) Jfr VARLEY: Proc. Roy. Soc. vol. XIX, p. 237, 1870. WARREN DE LA RUE och HUGO MÜLLER: Phil. Trans. 1878, vol. 169. JOUBERT: C. R. T. 91, 1880, s. 161.

2) EDLUND: Sur la résistance électrique des gaz. Bihang till K. Sv. Vet.-Ak. Handling. B. 6, N:o 7, 1881.

roende på elektroderna, och hvilken framträder med tydlighet, då gasen är mycket förtunnad, och den andra härflytande från gasen sjelf.

Denna i gnistan och i ljusbågen uppträdande, af strömstyrkan oberoende potentialskilnad är det, som af Prof. EDLUND blifvit benämd den *disjunktionselektromotoriska kraften*, och densamma förklarar utan vidare, hvarföre galvanometerutslaget vid strömdelning blir större än i enkel strömbana, då disjunktionsströmmen ej har tillfälle att cirkulera. I en föregående afhandling<sup>1)</sup> har jag, utgående från den disjunktionselektromotoriska kraften, sökt förklara induktionsströmmarnes egendomliga inverkan på galvanometerutslaget, och öfverensstämmelsen mellan förklaringarne af alla de experimentela data visar sig vara god.

Det är derföre naturligt att antaga samma förklaringsgrund, då gnistan bildas i en vätska. Således förhåller sig vätskan ej blott såsom en vanlig ledare, då elektriciteten fortplantar sig genom henne under gnistbildning.

Redan ljusfenomenet tyder på, att man här har att göra med ett helt annat fortplantningssätt, än då en vanlig galvanisk ström genomgår henne. Att en olikhet förefinnes mellan de båda fall, då gnista bildas och icke bildas, framträdde ofta tydligt vid experimenten. Det inträffade nämligen ganska ofta, att, då en serie af gnistor hoppade öfver vid  $F$ , en och annan uteblef vid  $E$  (fig. 1). Då detta inträffade, visade sig en plötslig minskning i galvanometerutslaget, och svårigheten att få konstanta utslag berodde tvifvelsutan till en del härpå. Några direkta undersökningar öfver potentialskilnadens mellan elektroderna förhållande, då gnista bildas i vätskor, under det afståndet mellan elektroderna hålles konstant, men strömstyrkan d. v. s. den urladdade elektricitetsmängden varieras, har jag ej kunnat anträffa i litteraturen. Deremot hafva flere forskare sysselsatt sig med undersökningar öfver den potentialskilnad, som är nödvändig för gnistbildning vid olika afstånd mellan elektroderna.

<sup>1)</sup> Öfv. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 6.

Sålunda hafva Herrar A. MACFARLANE och P. M. PLAYFAIR<sup>1)</sup> kommit till det resultat, att potentialskillnaden för genombrytningen af ett vätskelager af tjockleken  $s$  (mellan 2 parallela plattor) låter representera sig genom eqvationen

$$V = as - b^2).$$

Af detta är således klart, att en gnista ej uppträder i en vätska annat än vid en bestämd potentialskillnad mellan elektroderna, beroende föröfrigt på anordningarne. Men detta var också ett nödvändigt vilkor, för att gnistbildning skulle inträda i en gas. Gnistan i en vätska och i en gas visa sig vid strömdelning åtföljda af alldeles lika fenomen, nämligen en större strömstyrka uti galvanometerledningen än vid enkel slutningsbåge mellan batteriets poler, en strömstyrka, som betydligt nedsättes genom en induktionsrulles införande i ledningen. Det ligger derföte nära till hands att antaga, att gnistbildningen försiggår under identiskt lika förhållanden vare sig det sker i en gas eller i en vätska. Men deraf kan dragas följande slutsats:<sup>3)</sup>

*Under den tid gnistan i en vätska varar, uppträder i henne en elektromotorisk kraft d. v. s. en af strömstyrkan oberoende potentialdifferens mellan elektroderna.*

Då vätskan ej kan anses sakna vanligt galvaniskt motstånd vid gnistbildningen, uppkommer äfven derigenom en potentialdifferens mellan elektroderna, så att den totala potentialdifferensens  $V$  kan uttryckas genom en formel

$$V = a + bi,$$

der  $a$  representerar den elektromotoriska kraften i gnistan,  $i$  strömstyrkan och  $b$  det galvaniska motståndet. Den elektromotoriska kraften  $a$  kan ej anses sammanfalla med den under vanliga förhållanden uppträdande polarisationen.

10. I sammanhang med det föregående torde följande betraktelser måhända förtjena framställas. Hvad är det som lyser,

<sup>1)</sup> Trans. Edinb. Roy. Soc. 29, p. 561—565. Beibl. 1881, s. 147.

<sup>2)</sup> Beiblätter 3, p. 429.

<sup>3)</sup> Jfr EDLUND l. c.



då gnistan slår öfver i en vätska? Det måste vara antingen elektrodernas substans i gasform eller fast form, vätskan sjelf eller de af henne bildade gaserna.

Då som bekant gnistans spektrum är kontinuerligt, och inga lysande eller mörka linier någonsin i detsamma kunnat upptäckas, kan ej elektrods substansen i gasform eller den af vätskan bildade gasen under måttligt tryck frambringa ljusfenomenet. Prof. ABT är af den åsigten<sup>1)</sup>, att hvitglödande metallpartiklar från elektroderna äro orsaken; men då han finner olika dispersion vid olika vätskor men med samma elektroder, är detta knappast antagligt. Återstår således, att det är vätskan sjelf eller den af henne bildade gasen, som lyser i starkt komprimeradt tillstånd. Är det vätskan sjelf, kan gnistans temperatur ej öfverskrida vätskans kritiska temperatur och således ej vara synnerligen hög. Är det åter den af vätskan bildade gasen, som lyser i starkt komprimeradt tillstånd, kan temperaturen naturligen vara betydlig. Att detta senare kan vara fallet framgår af Prof. ABTS iakttagelser (l. c.) öfver spektrum för gnistan i olivolja. Han yttrar: »Aflägnas elektroderna från hvarandra . . . , så består spektrum af från hvarandra genom dunkla rum skilda färgade strimmor (Streifen), hvilka vid ökad slagvidd tilltaga i bredd, till dess det slutligen blir kontinuerligt». Detta är just karaktären på spektrum för en komprimerad gas. Det är därför icke osannolikt, att den genom elektrolysen bildade gasen blir glödande. Härför tala dessutom den våldsamma explosionen vid gnistans bildande, äfvensom den nu af mig påvisade likheten i egenskaper mellan gnistan i vätska och i gas. Dock torde man ej böra påstå, att hela gnistkanalen isynnerhet vid längre gnistor utgöres af gas. Deremot talar den omständigheten, att man ej ser gas uppträda annat än vid elektroderna. En jämförelse mellan de af Prof. ABT observerade ljusbanden och spektra för de bildade gaserna i komprimeradt tillstånd vore synnerligen intressant och upplysande för frågan. Huruvida den elektromoto-

<sup>1)</sup> WIEDEM. ANN. Bd. 7.

riska kraften i gnistan är att tillskrifva gasen eller vätskan ensam eller bådadera, det måste likasom så många andra dunkla frågor vid den elektriska gnistan varda förbehållet för kommande undersökningar att afgöra.

---

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 104. Om några ur dicyanfenylhydrazin härledda föreningar.

Af J. A. BLADIN.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

Vid sina vidtomfattande undersökningar öfver fenylhydrazin fann EMIL FISCHER<sup>1)</sup>, att denna bas ytterst lätt med cyan ger en additiv förening, som bildas genom sammanslutning af en molekyl cyan och en molekyl fenylhydrazin. Dicyanfenylhydrazins empiriska formel är följaktligen  $C_8H_8N_4$ , och den är således isomer med den af mig framställda och beskrifna dicyan-o-fenylendiamin<sup>2)</sup>. Dessa begge baser äro dock till sin kemiska karaktär vidt åtskilda, och deras konstitution är, såsom af det följande framgår, högst olika. FISCHER har icke vidare undersökt dicyanfenylhydrazin, än att han analyserat den samma och beskrifvit några dess egenskaper. Såsom en anslutning till mina undersökningar af aromatiska ortodiaminernas cyanföreningar har jag upptagit studiet af denna förening och, ehuru undersökningarna ej ännu hunnit afslutas, vill jag dock i det följande lemna ett förelöpande meddelande om de resultat, till hvilka jag hittills kommit.

Dicyanfenylhydrazin framställdes enligt den af FISCHER gifna metoden genom att inleda cyan i en kall emulsion af vatten och fenylhydrazin. Cyanföreningen afskiljer sig ur

<sup>1)</sup> Ann. Chem. Pharm. 190, s. 138 (1877).

<sup>2)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 6, sid. 37

lösningen först i fullkomligt färglösa blad, hvilka dock sedan blifva allt mera brunfärgade, ju längre gasinledningen varar. Derför är ej skäl att allt för länge fortsätta med inledningen af cyan, i synnerhet som föreningen blott med största svårighet kan befrias från de färgade biprodukterna, i det dessa hårdnackadt vidhäfta den samma. Mot slutet kännes en ganska stark lukt af blåsyra, hvilkens bildning måste bero på uppkomsten af de färgade föroreningarna. Cyanföreningen renades genom lösning i alkohol och fällning med vatten, hvarvid den erhöles i form af mer eller mindre färgade, glänsande små blad. Om dess egenskaper se FISCHERS ofvan citerade afhandling.

### Inverkan af ättiksyreanhydrid på dicyanfenylylhydrazin.

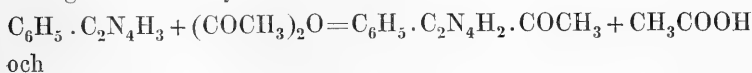
Tillsättes ättiksyreanhydrid i öfverskott till dicyanfenylylhydrazin, inträder vid vanlig temperatur ingen inverkan, men vid upphettning sker snart en häftig reaktion under stark värmeutveckling, så att lösningen en stund utan vidare yttre upphettning hålles i kokning. Den får sedan ytterligare en stund koka på plåtbad och utspädes derpå efter afsvälning med vatten, hvarvid en brun olja afskiljer sig, som nästan ögonblickligen kristalliniskt stelnar. Kristallmassan utpressas noga mellan läskpapper, då den bruna färgen till stor del aflägsnas. Efter några omkristalliseringar ur alkohol, hvori föreningen i värme är mycket löslig, erhålles den samma fullkomligt ren i form af hårda, färglösa prismor, som smälta vid 108—108,5°.

Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>10</sub>	120	65,2	65,3
H <sub>8</sub>	8	4,4	4,6
N <sub>4</sub>	56	30,4	30,8
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	184	100,0	100,7.

Af analysen framgår, att föreningens sammansättning är C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>N<sub>4</sub>, och att föreningen sålunda blott genom ett plus af

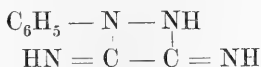
2C skiljer sig från dicyanfenylydrazin. Kroppen är syrefri, och något acetylderivat har följaktligen ej bildats. Tydligt har monoacetylderivatet, som i första hand otvifvelaktigt bildats, genast i bildningsögonblicket förlorat en molekyl vatten och öfvergått i en anhydroförening:



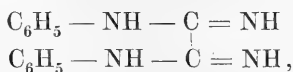
Föreningen  $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_4$  är lättlöslig i alkohol, i synnerhet i värme, och i eter, deremot mycket svårlöslig i vatten. Ur alkohollösning fälles den samma kristalliniskt vid tillsats af vatten. Ur alkohollösning kristalliserar den i hårda, färglösa prismor. Den visar svaga basiska egenskaper, ty den löses i syror, men några salter har jag ej lyckats erhålla i rent tillstånd. Den reducerar ej ammoniakalisk silfvernitratlösning, hvilket dicyanfenylydrazin gör.

Hvilken konstitution tillkommer nu denna förening?

FISCHER uppställer för dicyanfenylydrazin följande formel:



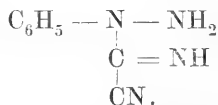
och anför såsom stöd därför blott denna formels analogi med cyananilins



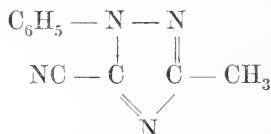
men tillägger reservationsvis (l. c.): »denna formel är ostridigt vid första påseendet mycket tillvinnande och står ej i strid med någon af de hittills iakttagna reaktionerna; men å andra sidan synes det dock, att man måste med stor försigtighet upptaga den, då man här antagit en atomgruppering, för hvilken hittills intet enda exempel är bekant, af en af två atomer kväfvä och två atomer kol bestående slutna ring».

I sjelfva verket måste man uppgifva FISCHERS formel såsom omöjlig, då denna ej kan förklara uppkomsten af denna anhydroförening och ännu mindre bildningen af några här nedan beskrifna föreningar. Utan att vilja ingå i någon djupare dis-

kussion, hvilken lämpligare kan uppskjutas till ett annat tillfälle, då jag noggrannare hunnit studera hithörande föreningar, vill jag blott anfiva den formel, som synes mig vara den sannolikaste, så väl därför att den på ett fullkomligt tillfredsställande sätt förklarar alla hittills kända fakta, som ock därför att den icke står i strid med något af dem. Denna formel för dicyanfenylhydrazin är<sup>1)</sup>:



Enligt denna blir formeln för föreningen  $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_4$  följande:

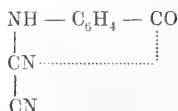


Den skulle således hålla en af två atomer kol och tre atomer kväfve bestående sluten ring.

Är nu denna formel riktig, så bör nitrilgruppen genom lämplig behandling kunna öfverföras i en karboxylgrupp. Detta kan ock i sjelfva verket lätt göras.

Nitrilen löses i alkohol och stark kalilut tillsättes. Vid kokning utvecklas strömmar af ammoniak. Kokningen fortsättes så länge, tills ingen ammoniakluft vidare kännes, och alkoholen afduktas derpå. Vid neutralisering med klorvätesyra utfalla

<sup>1)</sup> I sjelfva verket känner man förut tvänne föreningar, för hvilka man uppställt analoga formler. PETER GRIESS har nämligen (Ber. D. chem. Ges. XI, s. 1985 (1878)) genom inverkan af cyan på *m*-amidobenzoësya i vattenlösning erhållit en förening, som han kallat »cyanarbimidamidobenzoësya», och för hvilken han uppställt formeln  $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{l} \text{COOH} \\ \text{NH} - \text{CNH} - \text{CN} \end{array}$ . Vid liknande behandling af *o*-amidobenzoësya har han (l. c.) erhållit en analog förening, hvilken dock genast afger vatten och öfvergår i en anhydrid af formeln



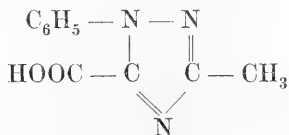
hvilken anhydrid han kallar »bicyanamidobenzoyl».

genast, om lösningen ej var för utspädd, fina hvita nålar eller, om lösningen var utspädd, utkristallisera efter en stund små färglösa taflo. Efter en omkristallisering ur vatten erhålles föreningen fullt ren i form af färglösa nålar, samlade i stora bollar. Reaktionen tycks förlöpa glatt. Föreningen smälter under stark gasutveckling till en gul olja. Smältpunkten kan dock ej fullt säkert bestämmas, emedan redan före smältning en del sönderdelats; den ligger emellertid vid ungefär 176—177°. Föreningen är temligen löslig i vatten, lösligare i alkohol, svåröslig i eter.

Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>10</sub>	120	59,1	58,5
H <sub>9</sub>	9	4,4	4,4
N <sub>3</sub>	42	20,7	21,1
O <sub>2</sub>	32	15,8	(16,0)
	203	100,0	100,0.

De funna talen föra således till formeln C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub> d. v. s. till sammansättningen på den väntade karbonsyran:



Denna syra ger med metaller salter; alkalisalterna äro mycket lösliga i vatten, silfver- och kopparsalterna deremot kristalliniska fällningar, som i vatten äro högst svårösliga. En vattenlösning af syran rodnar blått lakmuspapper.

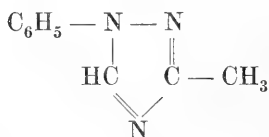
Som ofvan nämndes smälter föreningen under stark gasutveckling. Den gas, som dervid utvecklas, är kolsyra, hvilket visades derigenom, att den samma, inledd i barytvatten, gaf en hvit fällning. Detta är ett ytterligare stöd för, att syran verkligen är en karbonsyra. Återstoden, en gul tung olja, destillerades försigtigt öfver fri eld, hvarvid en gul olja af egendomlig aromatisk lukt gick öfver. Till följd af det ringa material, jag

hittills haft under händerna, har föreningens kokpunkt blott approximativt kunnat bestämmas till 240°. I fast form har jag ej kunnat bringa föreningen.

Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>9</sub>	108	67,9	67,2
H <sub>9</sub>	9	5,7	6,1
N <sub>3</sub>	42	26,4	—
	159	100,0.	

Analysen förde till formeln C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>; den funna kolhalten är visserligen något för låg, men detta beror derpå, att oljan är något hygroskopisk. Föreningen måste till följd af sitt bildnings-sätt hafva formeln



Det är en bas, som med syra ger salter, hvilka jag dock ännu ej haft tillfälle att närmare undersöka.

### Inverkan af propionsyreanhydrid på dicyanfenylhydrazin.

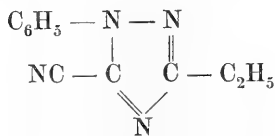
Vid tillsats af propionsyreanhydrid till dicyanfenylhydrazin eger vid vanlig temperatur ingen inverkan rum, men vid upphettning inträder reaktion. Sedan lösningen en stund kokat, afkyles den och försättes med vatten, hvarvid en brun olja afskiljer sig, som småningom vid afkylning stelnar kristalliniskt. Kristallmassan utpressas noga mellan läskpapper, då den bruna oljan aflägsnas och föreningen erhålles nästan fullkomligt ren och färglös. Den kan icke med fördel renas genom omkristallisering ur varm alkohol, emedan den då till största delen afskiljer sig såsom en olja. Den kristalliserar ur alkohol i ganska stora färglösa platta nålar af smältpunkt 37,5—38°. Föreningen är lättlöslig i alkohol och eter, mycket svåröslig i vatten.



Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>11</sub>	132	66,7	66,4
H <sub>10</sub>	10	5,0	5,3
N <sub>4</sub>	56	28,3	28,6
	198	100,0	100,3.

Såsom analysen visar, har äfven här en anhydroförening bildats nämligen af sammansättningen C<sub>11</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>. Föreningens konstitution är:



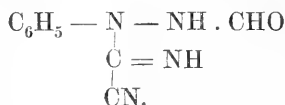
### Inverkan af vattenfri myrsyra på dicyanfenylhydrazin.

Dicyanfenylhydrazin kokades en stund med vattenfri myrsyra och, sedan den bruna lösningen fått svalna, tillsattes vatten, hvarvid gulbruna flockar afskiljde sig, som under mikroskop visade sig vara kristalliniska. De löstes i alkohol, och lösningen kokades med blodlutkol, hvarvid affärgning dock ej inträdde. Ur alkohollösningen afsatte sig violettfärgade kristaller, som ännu en gång omkristalliserades ur alkohol, då de erhöles blott svagt violettfärgade och smälte vid 192,5—193,5°. De äro temligen lösliga i vatten, lättlösligare i alkohol.

Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>9</sub>	108	57,4	57,3
H <sub>8</sub>	8	4,3	4,6
N <sub>4</sub>	56	29,8	—
O	16	8,5	—
	188	100,0.	

De funna talen föra till formeln  $C_9H_8N_4O$ ; i detta fall har således icke den väntade anhydroföreningen bildats, utan föreningen är sannolikt en formylförening af dicyanfenylhydrazin af formeln



Jag skall en annan gång återkomma till denna förening.

### Inverkan af salpetersyrlighet på dicyanfenylhydrazin.

Dicyanfenylhydrazin löstes i utspädd svafvelsyra, och till den afkylda koncentrerade lösningen sattes en beräknad mängd kaliumnitritlösning. Ingen gasutveckling eger dervid rum, men snart har hela lösningen stelnat af en afskiljd gråaktig kristallmassa, som under mikroskop visade sig bestå af små nålar. Denna förening är emellertid högst obeständig; i fuktigt tillstånd håller den sig någorlunda, men torr förhartsas den genast, hvarför den ej torde kunna erhållas i ett för analys lämpligt skick.

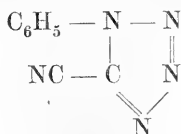
Uppvärmes lösningen med kristallmassan, smälter denna snart under gasutveckling — stark lukt af blåsyra kändes dervid — och öfvergår till en svartbrun olja, som vid afsvälning till största delen stelnar. Eter tillsättes, som utdrar reaktionsprodukten, och den efter eterns afdestillering kvarvarande bruna oljan destilleras i vattenångor, hvarvid en gulaktig olja lätt går öfver, som snart kristalliniskt stelnar. Efter en omkristallisering ur alkohol erhålles föreningen fullkomligt ren och färglös. Den smälter vid  $55,5-56^\circ$ , är löslig i alkohol, benzol och eter, mycket svårlöslig i vatten. Ur alkohol kristalliserar föreningen i färglösa nålar, som stundom kunna blifva tumslånga.

Analys på i exsickator öfver svafvelsyra torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt.		Funnet.
C <sub>8</sub>	96	56,2	56,2
H <sub>5</sub>	5	2,9	3,4
N <sub>5</sub>	70	40,9	41,3
	<u>171</u>	<u>100,0</u>	<u>100,9.</u>

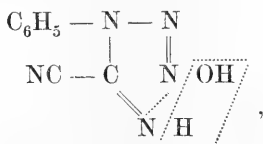
Föreningens formel är alltså C<sub>8</sub>H<sub>5</sub>N<sub>5</sub>, och kroppen är syrefri. Märklig är den för en aromatisk förening höga kväfvehalten.

Denna kropps bildning kan lätt förklaras genom den ofvan för dicyanfenylhydrazin angifna formeln, och föreningen är helt visst analogt sammansatt med de förut beskrifna anhydroföreningarna. Dess konstitution är sannolikt



Den skulle alltså hålla en af en kolatom och fyra kväfveatomer bestående sluten ring.

Den först bildade obeständiga föreningen är sannolikt en diazoförening af sammansättningen



hvilken vid upphettning förlorar en molekyl vatten — och den ringformiga kväfvekärnan är bildad. Utvecklingen af blåsyra, som samtidigt med vattenafspjälkningen eger rum, beror på en mera djuptgående sönderdelning och står icke i något sammanhang med denna förenings bildande; reaktionen förlöper ej heller glatt.

Studiet af dessa ofvan beskrifna föreningar fortsättes, och jag hoppas att åter snart kunna meddela vidare om dessa intressanta föreningar.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1885. N:o 6.  
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 41.

## Om Rodonit från Pajsberg och Långban.

Af GUST. FLINK.

Tafel. XVII, XVIII.

[Meddeladt den 10 Juni 1885.]

### Literatur.

- L. J. ISELSTRÖM: Öfvers. af Vet.-Ak. förh. 1851 (N:o 5), s. 143.  
 H. DAUBER: Pogg. Ann. XCIV, s. 398.  
 R. P. GREG: Phil. Mag. 4:th Ser. 1856, pag. 196.  
 N. v. KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Russl. IV, s. 174.  
 A. DES CLOIZEAUX: Man. d. Min. Tom. I, pag. 68.  
 HJ. SJÖGREN: Geol. Fören. förh. V, s. 259.

---

Kristalliserad rodonit upptäcktes af ISELSTRÖM, som belade mineralet med namnet pajsbergit af fyndorten, Pajsbergs jerngrufva icke långt från Persberget i Vermland. Angående namnet pajsbergit anmärker KENNGOTT<sup>1)</sup> att då mineralet enligt sin sammansättning bildar ett mellanled mellan det rena manganoxidulsilikatet, rodonit och det kalkrika bustamit, det bör kunna sammanföras med ett af dessa mineral och således ett nytt namn undvaras<sup>2)</sup>. ISELSTRÖM sammanställer sjelf sin analys å kristalliserad rodonit från Pajsberg med de båda andra leden på följande sätt:

<sup>1)</sup> Uebersicht d. min. Forsch. 1850 - 51, s. 98.

<sup>2)</sup> Bustamit får väl anses såsom en särskild varietet, då den utom genom sin afvikande sammansättning äfven karakteriseras af en stänglig, något asbest-artad afsöndring. Den förekommer äfven vid Långban enligt en analys af G. LINDSTRÖM. denna Öfversigt 1880, N:o 6, s. 57.

	Röd mangankisel Långban <sup>1)</sup> .	Pajsbergit Pajsberg.	Bustamit Mexico.
SiO <sub>2</sub>	48,00	46,46	48,90
MuO	49,04	41,88	36,06
FeO	—	3,31	0,81
CaO	3,12	8,13	14,57
MgO	0,22	0,91	—
	<hr/> 100,38	<hr/> 100,69	<hr/> 100,34

Då rodoniten redan förut dels på grund af dess samman-  
sättning och dels tillfölje af riktningen hos dess genomgångar var  
betraktad såsom en manganpyroxen, är det lätt förklarligt, om  
man en tid antog, att rodonitens kristallform i allo var den-  
samma som pyroxenens. IGELSTRÖM uppgaf endast, att den  
förekommer alltid kristalliserad i stora rombiska prismor.

Den förste som underkastade rodoniten en kristallografisk  
granskning, var H. DAUBER. Till hans förfogande stod ej mindre  
än 34 utvalda kristaller ur D:r KRANTZ' i Bonn samling. Re-  
sultatet vardt ock en ganska noggrann bestämning på kristall-  
form, axelkonstanter och läge för de 7 af honom anträffade  
ytorna. Det visade sig härvid att rodonitens kristaller tillhörde  
det asymmetriska systemet och företedde en nära öfverensstämmelse  
med babingtoniten. Den ställning DAUBER gaf åt kristallerna,  
trängde ock de analogier, som, fränsedt mineralets asymmetriska  
natur, förefunnos mellan detsamma och den monosymmetriska  
pyroxenen, i bakgrunden. Enligt denna ställning voro de af ho-  
nom bestämda formerna följande:

$$a = \infty P \bar{\infty} = 100$$

$$b = \infty P \bar{\infty} = 010$$

$$c = {}_0P = 001$$

$$k = ,P, \bar{\infty} = 10\bar{1}$$

$$n = \infty 'P = 110$$

$$o = ,P' \bar{\infty} = 011$$

$$s = 'P, \bar{\infty} = 0\bar{1}1$$

<sup>1)</sup> J. J. BERZELIUS: Schweigg. Journ. 21, 254.

GREG anför för samma former andra beteckningar och ger äfven kristallerna en annan ställning, hvarigenom analogien med den monosymmetriska pyroxenen träder mera i dagen, en ställning hvarigenom DAUBERS  $b$ ,  $c$ ,  $o$ ,  $s$  bilda verticalzonen och  $a$  den lutande basis. För öfrigt äro GREGS vinkeluppgifter mindre öfverensstämmande med DAUBERS och ett par svårare felaktigheter synas äfven bland dem hafva insmugit sig. Vidare anføres fullkomlig spaltbarhet efter  $c$  och  $a$  samt mindre fullkomlig efter  $b$ .

N. v. KOKSCHAROW anställde mätningar å 5 stycken bättre kristaller och å några sämre dylika. Dervid hade han till syfte att utröna, huru det förhölle sig med differenserna mellan DAUBERS och GREGS uppgifter. Hans iakttagelser utföllo helt och hållet till fördel för den förstnämde. Han iakttog tillika samma ytor som DAUBER samt dessutom en ny,  $t$ , i zon mellan  $c$  och  $a$ . Fastän den ryska forskaren erkände, att det måhända vore fördelaktigare att gifva kristallerna en sådan ställning att  $b$ ,  $c$  etc. blefve vertikalzon, såsom redan DANA<sup>1)</sup> föreslagit och hvarigenom relationen till den monosymmetriska pyroxenen blefve tillgodosedd, ville han dock icke göra någon ändring i DAUBERS förtjenstfulla framställning, dervid tillika anmärkande, »att rodoniten, utom den bemärkta spaltbarheten, alldeles icke i sina symmetriförhållanden erbjöde någon öfverensstämmelse med nämnda mineralgrupp».

På grund häraf har den DAUBER'ska uppställningen allt framgent blifvit bibehållen, oaktadt äfven P. GROTH<sup>2)</sup> framhåller fördelen af den utaf DANA föreslagna ställningen och den stora öfverensstämmelsen både i de skenbara symmetriförhållandena och axelkonstanterna hos rodoniten med motsvarande hos den monosymmetriska pyroxenen, hvilka derigenom skulle ernås.

Äfven HJ. SJÖGREN framhåller det berättigade i en sådan tolkning af rodonitens ytkombination att öfverensstämmelsen med

<sup>1)</sup> A System of Mineralogy.

<sup>2)</sup> Tabellar. Uebers. S. 102.

den monosymmetriska pyroxenen blefve den största möjliga. Men han föreslår till detta måls vinnande ännu en annan tolkning än DANAS (och GROTHS). Han vill visserligen låta ytorna  $b$ ,  $c$ ,  $o$ ,  $s$  bilda vertikalzonen, men i stället för att taga  $b$  och  $c$ , med hvilka spaltbarheten går parallelt, till prismaytor gör han dem i stället till vertikalpinakoid (»planpar») samt tager till basis en icke uppträdande yta, som med vertikalaxeln skulle bilda en vinkel af nära  $90^\circ$  och ligga i zonen  $b$ ,  $n$ . En sådan grundform föreslås på grund af den pseudomonoklina habitus, kristallerna visa, hvilken habitus »tydligt utpekar den ställning rodoniten bör intaga, för att sammanhanget med de monoklina pyroxenarterna skall bibehållas». Utom de förut kända ytorna fann och bestämde SJÖGREN 2 nya dylika, hvarom mer framdeles. Det ringa materialet (3 små kristaller) kunde icke sätta SJÖGREN i stånd att göra några noggranna vare sig geometriska eller optiska undersökningar.

Den ende, som något mer ingående befattat sig med utröandet af rodonitens optiska egenskaper, är DES CLOIZEAUX. Han uppgifver att de optiska axlarnes plan står ungefär vinkelrät mot ytan  $c$  och att det lutar mot kanten  $b:c$  under en vinkel af ca  $18^\circ$ . Axlarne, som framträda i en platta parallell med nämnda yta (?), synas bilda en mycket stor vinkel med hvarandra och deras bissektrix är *negativ*. I samma platta visar sig en utmärkt pleokroismus, i det den ena axelfärgen visar sig vackert rosenröd, medan den andra är blågrön. Äfven KOKSCHAROW bekräftar tillvaron af pleokroismus men angifver den ena axelfärgen såsom vackert brun, medan den andra är rosenröd.

Men oaktadt det, att sålunda en del högst framstående forskare sysselsatt sig med detta mineral, är kännedomen om det samma ännu långt ifrån fullständig. Detta gäller både de geometriska och isynnerhet de optiska förhållandena, rörande hvilka senare DES CLOIZEAUX's knapphändiga uppgifter äro de enda vi ega. Orsaken till denna bristfälliga kännedom torde i väsentlig grad få tillskrivas den knappa tillgång på i synnerhet för optiska undersökningar lämpligt material. Ty för den opti-



ska orienteringen af en asymmetrisk substans har man, under vetenskapens närvarande ståndpunkt, en temligen obegränsad tillgång på material af nöden och en sådan tillgång torde icke hittills stått någon forskare till buds.

För någon tid sedan lyckades det mig att från en äldre samling förvärfva ett rätt anseeligt förråd af i fråga varande material, hvilket både i kvantitativt och kvalitativt hänseende syntes berättiga förhoppningen att genom detsamma få icke allenast mineralets optiska förhållanden på det klara, utan äfven att få en vidgad kännedom om dess yttre formförhållanden, då på en del kristaller en mängd icke förr bestämda ytor förefunnos.

Arbetet, för hvilket här nedan skall redogöras, är utfördt å Stockholms högskolas mineralogiska institut och under öfverinseende af herr prof. W. C. BRÖGGER, för hvars bistånd, särskildt vid den optiska undersökningen, jag här får uttrycka min hjertliga tacksamhet.

Hela det använda materialet, bestående af mätta kristaller, tunnslipade preparat och plattor, är införlifvadt med nämnda instituts samlingar.

---

Den sedan lång tid tillbaka ödelagda jerngrufvan, hvori rodonitkristallerna funnits, heter Harstigen och ligger ett stycke aflägsset från den egentliga Pajsbergsgrufvan. Såväl jernmalmen som de tillstötande delarne af bergarten genomsättas af små gångar och sprickor, hvilka äro fyllda dels med en svart, amorf substans, sannolikt af samma natur, som de såsom särskilda mineral under namn af hisingerit, gillingit, neotokit o. d. uppförda omvandlingsprodukterna, dels åter äro de fyllda med kalkspat. I dessa utfyllningar sitta rodonitkristallerna, hvilka visa en i ögonen fallande olika habitus allt efter som de härstamma från sprickor med det ena eller andra fylnadsmedlet. De kristaller som sitta i den svarta omvandlingsprodukten, och hvilka tvifvelsutan utgöra flertalet af de i samlingar befintliga, äro temligen stora, ofta ett par centimeter i utsträckning. De äro alltid af en mycket enkel ytkombination,

i det de nästan utan undantag endast ega de i handböckerna efter DAUBER angifna partialformerna. På detta förekomstsätt är mineralet, så vidt jag kunnat finna, icke ledsagadt af några andra mineralier. Att lösgöra kristallerna ur deras infattning är ganska vanskligt, då det omgifvande ämnet har en viss talkaktig seghet, medan kristallerna sjelfva ofta äro genomdragna af otaliga sprickor, efter hvilka de sönderfalla, så snart det omgifvande ämnet aflägsnas. Men äfven till utseendet sprickfria kristaller äro så spröda, att de vid minsta yttre våld brista sönder. De i kristallerna preexisterande spickorna förlöpa, som det synes, ofta oregelbundet och oafhængigt af mineralets genomgångar. På desamma äro ofta tunna skikt af den svarta omvandlingsprodukten afsatta, hvilka förläna mineralet en mörkare färg än den normala.

De kristaller, som förekomma på de med kalkspat fyllda sprickorna äro deremot lättare åtkomliga, då kalkspaten genom svag syra kan aflägsnas utan att de dervid taga någon väsentlig skada. Dessa kristaller äro vanligen något mindre än de föregående och af helt andra utvecklingstyper, ofta betydligt ytrika, hvaraf torde kunna slutas att de bildats under andra betingelser än dessa. De praktfulla kristalldruser, som efter kalkspatens bortetsande kvarstå, föra, utom rodonit, åtskilliga andra väl kristalliserade mineralier. Hit höra ett par egendomliga, starkt manganhaltiga pyroxenvarieteter, hvilkas kemiska och kristallografiska undersökning jag vid institutet i det närmaste avslutat och som jag förbehåller mig att framdeles få publicera. Å nämnda druser förekomma äfven små, väl utbildade kristaller af jernglans. Det hela genomsättes ofta af glänsande, mörkt gröna hornblendenålar.

Kristalliserad rodonit förekommer äfven vid Långban, hvar-est kristallerna likaledes äro omgifna af kalkspat, men äro till skilnad från de vid Pajsberg rå och ofullkomliga. Nyssnämnda egendomliga pyroxenarter, synas äfven förekomma tillsammans med rodoniten vid Långban, men äfven dessa kristaller äro här mindre fullkomliga. Andra långbansrodoniten beledsagande mi-

neral äro schefferit, richterit, tungspat och hedyfan. Tungspaten förekommer i färglösa, täta eller bladiga massor, stundom såsom små ofullkomliga kristaller.

Då hedyfan hittills varit känd endast som derba massor, torde förtjena omnämnas, att detta mineral vid Långban äfven förekommer kristalliseradt. På en och annan stuff erhöles nämligen, visserligen genom syran angripna och omvandlade, men dock till formen väl bibehålna hedyfankristaller. De utgjordes af hexagonala prismor med pyramidal ändbegränsning af pyromorfitens vanliga form. Den buktighet hos ytorna och sadelformiga förväxning hos kristallerna, som eljest är vanlig hos detta mineral, synes icke förefinnas hos hedyfanen.

Rodonitkristallerna äro icke så lämpliga för noggranna mätningar, som de vid första påseendet kunna synas. Detta allmänna omdöme är grundadt på iakttagelser å ett ganska rikhaltigt material och torde äfven af den längre fram meddelade vinkeltabellen rättfärdigas. De ofta rätt betydliga differenser mellan vinklar, som borde vara lika, hafva sin grund dels i ofullkomlighet hos ytorna, hvarigenom bilderna å reflektionsgoniometern blifva ljussvaga, förvirrade, dubbla eller ryckta ur vederbörliga zoner. Men dels hafva de angifna differenserna sin grund i kristallernas egen ofullkomliga byggnad, ty äfven vid enkla och skarpt begränsade reflexbilder hafva icka oväsentliga differenser iakttagits. Stundom äro kristallerna synbarligen polysyntetiskt bygda, men de oregelbundenheter i vinkeldimensioner, som deraf blifva en följd, hafva här naturligtvis icke afsetts.

Beträffande den mycket omskrifna grundställningen för rodoniten, så har jag nyttjat den af DANA och GROTH föreslagna såsom varande den enda naturliga. Några egentliga skäl för att bibehålla den af DAUBER valda ställningen, som enligt KOKSCHAROWS föredöme<sup>1)</sup>, af blott pietet mot den utmärkta forskarens minne, varit brukligt, kan jag icke finna, då derigenom den partiella homoiomorfi med de monosymmetriska pyroxenerna, som

<sup>1)</sup> Sjelf gör dock v. KOKSCHAROW derid den ändringen, att han gör DAUBERS 100 till  $\infty P\infty$  o. s. v. Se sammanställningen å sid. 168!

trots de morfotropa förändringar<sup>1)</sup>, hvilka framgå af den förändrade sammansättningen (här nämligen manganhalten) dock förefinnes, icke tydligt kan framträda. Af samma skäl är icke heller den af SJÖGREN föreslagna ställningen tillfredsställande, då det dessutom alltid måste vara af underordnad vikt huruvida kristallerna af detta asymmetriska mineral visa någon pseudomonoklin habitus eller icke<sup>2)</sup>. För öfrigt skall af det följande synas att äfven efter den här valda ställningen hos det stora flertalet kristaller förefinnes en ganska tydlig pseudomonosymmetri, hvilken endast genom denna ställning blir tillgodosedd.

Enligt densamma bildade ytorna  $c$  och  $b$  (se figurerna!) venter- och höger-grundprismat. De göra med hvarandra en vinkel af  $87^\circ 31' 24''$  och med den äro mineralets båda tydligaste genomgångar parallela likasom hos den monosymmetriska pyroxenen. Vidare är, då ytan  $a$  tages till basis,  $\beta = 71^\circ 15' 54''$ , en vinkel, som temligen närmar sig motsvarande hos det andra mineralet. Axelförhållandet blir för de båda mineralen nära nog detsamma och, hvad som i synnerhet är af vikt, *de enklaste, viktigaste och vanligaste af rodonitens former hafva sin fulla motsvarighet hos pyroxenen.*

Liksom hos den vanliga pyroxenen, den mot åskådaren löpande  $a$ -axeln är den *längre*, så blir den äfven här, mot bruket vid uppställningen af asymmetriska kristaller, den *längre*. Härigenom förlora de NAUMANN'ska benämningarna »brachy»- och »makro»axel och -pinakoid liksom beteckningarna  $\infty P \bar{\infty}$  och  $\infty P \infty$  deras ursprungliga betydelse. De hafva således här endast betydelsen af rigtning, icke af storlek hos axlarne. Det vore önskligt, om någon generell beteckning för rombiska, mono- och asymmetriska systemen kunde införas, då det är att förutse, att allt flera fall skola inträffa, då såsom här är fallet, relationen till det monosymmetriska systemet tvingar till en uppställ-

<sup>1)</sup> Jag får här hänvisa på prof. W. C. BRÖGGERS föreläsningar öfver morphotropi, vårterminen 1883, i det den af honom framställda uppfattningen här följes.

<sup>2)</sup> Confer. Zeitsch. f. Kr. B. V. 506.

ning af rombiska och asymmetriska kristaller, hvarigenom de vanliga beteckningarne blifva betydelslösa<sup>1)</sup>).

Följande former äro af mig observerade och hafva kunnat bestämmas å det föreliggande materialet.

A. *Pinakoid.*

$$a = 0P = 001$$

$$o = \infty P \bar{\infty} = 100$$

$$s = \infty P \bar{\infty} = 010$$

B. *Prismor.*

1. Grundprisma.

$$c = \infty P = \bar{1}10$$

$$b = \infty P' = 110$$

2. Af serien  $\infty P \bar{n}$ .

$$d = \infty P \bar{2} = \bar{2}10$$

$$t = \infty P \bar{3} = \bar{3}10$$

3. Af serien  $\infty P \bar{n}$ .

$$e = \infty P \bar{3} = \bar{1}30$$

4. Af serien  $\infty P \bar{n}$ .

$$f = \infty P \bar{3} = 130$$

$$g = \infty P \bar{5} = 150.$$

C. *Domor.*

$$\mu = 4P' \bar{\infty} = 401$$

$$\gamma = 4P' \bar{\infty} = 041.$$

D. *Pyramider.*

1. Af serien  $mP$ .

$$m = P = \bar{1}\bar{1}\bar{1}$$

$$k = 2P = \bar{2}\bar{2}\bar{1}$$

$$i = 4P = \bar{4}\bar{4}\bar{1}$$

2. Af serien  $mP$ .

$$u = \frac{2}{3}P = \bar{2}\bar{2}\bar{3}$$

$$r = P = \bar{1}\bar{1}\bar{1}$$

<sup>1)</sup> Confer P. GROTH: Tab. Uebers. d. einf. Min. Braunschweig 1874, S. 103 och C. KLEIN: Neues Jahrb. 1880, I, S. 281.

$$l = {}^4_3P, = 4\bar{4}\bar{3}$$

$$n = 2P, = 2\bar{2}\bar{1}$$

3. Af serien  $mP'$ .

$$p = P' = 111$$

$$q = 2P' = 2\bar{2}\bar{1}$$

4. Af formeln  $m'P\bar{m}$ .

$$y = {}^5_2P^5\bar{2} = 5\bar{2}\bar{2}$$

$$x = 12P\bar{1}\bar{2} = 12 \cdot \bar{1} \cdot \bar{1}$$

5. Af formeln  $m,P\bar{m}$

$$\omega = {}^2_3P^2\bar{3} = 3\bar{2}\bar{3}$$

6. Af formeln  $mP'n$ .

$$\alpha = {}^1_3P^4 = 4 \cdot 1 \cdot 1\bar{2}$$

$$z = {}^{16}_3P^8 = 16 \cdot 2 \cdot 3$$

7. Af formeln  $m'P\bar{n}$

$$w = 4P^3\bar{2} = 8 \cdot \bar{1}\bar{2} \cdot 3$$

$$h = {}^7_4P^4 = 7 \cdot \bar{2}\bar{8} \cdot 1\bar{6}$$

8. Af formeln  $m,P\bar{n}$ .

$$\beta = 4P\bar{1}\bar{2} = 12 \cdot \bar{1} \cdot \bar{3}$$

Af dessa 29 former äro 19 nya. De öfriga 10 äro förut observerade och af särskilda forskare tolkade på följande sätt:

	DAUBER,	GREG,	KOKSCHAROW,	SJÖGREN.
$a$ — $0P$	$\infty P \infty$	$p$	$\infty P \infty$	${}^2_3P, \infty$
$b$ — $\infty P'$	$\infty P \infty$	$t$	$\infty P \infty$	$\infty P \infty$
$c$ — $\infty P$	$0P$	$m$	$0P$	$\infty P \infty$
$k$ — $2,P$	$,P, \infty$	$s$	$,P' \infty$	$3P, {}^9_2$
$n$ — $2P,$	$\infty P$	$e$	$\infty P'$	${}^7_3P' \infty$
$o$ — $\infty P \infty$	$,P' \infty$	$e$	$P' \infty$	$\infty P$
$s$ — $\infty P \infty$	$P, \infty$	$y$	$,P, \infty$	$\infty P'$
$h$ — ${}^7_4P^4$	—	—	—	${}^8_3P^5$
$l$ — ${}^4_3P,$	—	—	—	${}^4_3P' \infty$
$t$ — $\infty P\bar{3}$	—	—	$m'P' \infty$	$\infty P\bar{n}$

Å en af de fullkomligaste kristaller jag anträffat (n:o 19, se det följande!) hafva följande fundamentalvinklar för axelförhållandet erhållits:

$$a : s = 78^{\circ} 42' 30''$$

$$a : o = 72^{\circ} 36' 30''$$

$$s : o = 85^{\circ} 34'$$

$$c : s = 41^{\circ} 38' 30''$$

$$k : c = 31^{\circ} 13' 30''$$

Lutningen mellan axelplanen (pinakoiden) är här således direkte erhållen och utgöres af:

$$A = 78^{\circ} 42' 30''$$

$$B = 72^{\circ} 36' 30''$$

$$C = 85^{\circ} 34' \text{ —}$$

Här betecknar  $A$  vinkeln mellan planet för  $a$ - och  $c$ -axeln och planet för  $a$ - och  $b$ -axeln,  $B$  lutningen mellan planet för  $a$ - och  $b$ -axeln och planet för  $b$ - och  $c$ -axeln samt  $C$  lutningen mellan planet för  $b$ - och  $c$ -axeln och planet för  $a$ - och  $c$ -axeln.

De plana axelvinklarne äro härur beräknade till:

$$\alpha = 76^{\circ} 41' 52''$$

$$\beta = 71^{\circ} 15' 45''$$

$$\gamma = 81^{\circ} 39' 16''.$$

Här betecknar  $\alpha$  lutningen mellan  $c$ - och  $b$ -axeln.

$\beta$  » »  $c$ - och  $a$ -axeln.

$\gamma$  » »  $a$ - och  $b$ -axeln.

Det genom denna ställning erhållna axelförhållandet för rodoniten kommer det för den monosymmetriska pyroxenen vanligen antagna ganska nära, såsom af följande sammanställning synes!

$$a : b : c$$

$$\text{rodonit } 1.0727 : 1 : 0.62104$$

$$\text{pyroxen } 1.0903 : 1 : 0.5893.$$

Lutningsaxeln  $\beta$  är hos pyroxenen vanligen antagen till  $74^{\circ} 11'$ , medan den hos rodoniten blott är  $71^{\circ} 15' 54''$ . Hvad angår jämförelse mellan de öfriga axelvinklarne hos det asymmetriska

mineralet å ena sidan och det monosymmetriska å den andra så får man just genom storleken af dessa vinklar, jemförd med pyroxens, som äro  $90^\circ$ , ett uttryck för den morfotropiska verkan manganens inträde i pyroxenformeln åstadkommit.

För jemförelse sammanställas här de af mig nyttjade fundamentalvinklarna med motsvarande, funna af:

	DAUBER,	GREG,	KOKSCHAROW,	SJÖGREN.
$a : s = 78^\circ 42' 30''$	—	—	—	—
$a : o = 72^\circ 36' 30''$	$72^\circ 44'$	—	$72^\circ 42' 50''$	$72^\circ 49'$
$s : o = 85^\circ 34'$	—	—	$85^\circ 36'$	—
$c : s = 41^\circ 38\frac{1}{2}'$	$41^\circ 39'$	$41^\circ 40'$	$41^\circ 44\frac{1}{2}'$	$41^\circ 56'$
$k : c = 31^\circ 13' 30''$	$31^\circ 12\frac{1}{2}'$	$31^\circ 18'$	$31^\circ 14\frac{1}{2}'$	$31^\circ 15'$

Möjligtvis komma de af mig erhållna värdena det rätta icke närmare än de öfriga i de fall, der de äro afvikande; dock vill det synas som det ganska rikhaltiga och omvexlande material och de instrumentala hjälpmedel som stått till mitt förfogande icke äro öfverträffade af hvad andra forskare i den vägen haft att tillgå. För öfrigt har, såsom förut antydts, en absolut noggrann bestämning af axelförhållande etc. icke varit afsigten med denna undersökning.

De särskilda formtyper, som här skola, hvar för sig, något närmare beskrivas, äro visserligen icke skarpt begränsade utan utgöra i stället en fortlöpande serie med gradvisa öfvergångar från de enklaste till de mest komplicerade formerna. Men ändock låter det sig väl göra att särskilja och hålla ut ifrån hvarandra vissa mer utpreglade och ofta återkommande typer.

### 1. *Hexaidlik typus* (fig. 1, tafl. XVII).

Hithörande kristaller af enklaste form begränsas enbart af de båda prismaytorna  $c$  och  $b$  samt af basis  $a$ . Dessa tre ytor äro ock för mineralet öfver hufvud de mest dominerande, Parallelt med hvar och en af dem har mineralet spaltbarhet, ty utom de förutnämnda genomgångarne efter  $c$  och  $b$  finnes äfven en ehuru långt mindre tydlig efter basis. De båda prismatiska



genomgångarne äro ungefär af samma tydlighet, måhända den efter  $c$  något fullkomligare.

Utom de tre anförda ytorna uppträder å dessa kristaller någongång ytan  $k$  såsom en smal afstympling af kanten  $c : a$ . Samtliga ytorna äro vanligen så rå och svagt glänsande, att några brukbara mätningar å dem icke kunna erhållas. Kristallerna äro i regeln små, blott några få millimeter i utsträckning. De äro icke så klart röda som de vanligare typerna utan färgen stöter något i grått.

Kristallerna af denna rodonittypus härstamma från Långban, der de förekomma på med kalkspat fyllda sprickor. Efter kalkspatens bortetsande framträder mineralet såsom ganska rika kristalldruser. Fullt typiskt utbildad rodonit af denna form måtte dock vara ganska sällsynt, då jag icke lyckats öfverkomma mer än en enda stuff deraf.

## 2. *Prismatisk typus* (fig. 2, 3, 4, tafl. XVII).

Det synes hafva varit kristaller uteslutande af denna typus som varit föremål för föregående undersökningar. Åtminstone afse teckningarne till såväl DAUBERS, GREGS och KOKSCHAROWS som delvis äfven SJÖGRENS afhandlingar här afsedda utvecklingsform hos rodoniten. Ytorna äro de 7 i handböckerna upptagna nemligen:

$$c, b, a, k, n, s \text{ oeh } o.$$

Ytan  $c$  är alltid starkt utvecklad, ofta den mest förherkande i hela kombinationen. Stundom är den streckad parallelt med kanten  $c : a$ . Den är föröfrigt alltid kristallens mest glänsande yta och ofta förmärkes å densamma ett vackert perlemorartadt skimmer.

Ytan  $b$  står i de vanligaste fallen något efter föregående såväl i utsträckning som glans. Stundom förekommer äfven å denna yta en svag perlemorglans, men i en del andra tillfällen är den nästan matt.

Basis är alltid jämn och glänsande ehuru temligen variabel till utsträckning.

De båda vertikalkinakoiden äro alltid starkt underlägsna föregående tre ytor. De äro vanligen smala, långsträckta och kunna betraktas blott såsom afstymplingar af grundprismats kombinationskanter. Högst sällan äro de fullt glänsande utan ofta matta. Isynnerhet är detta fallet med ytan *s*, som vanligen har romboidal begränsning. Stundom kan man allaredan med blotta ögat å densamma iakttaga en viss ornering bestående i fin streckning i två riktningar, af hvilka den ena är parallel med vertikalexeln och den andra synes gå ungefär vinkelrät mot den förra. Den så uppkomna fina, väflika rutigheten är ofta rätt karaktäristiskt för denna yta. På ytan *o* har en fin strimmighet i blott vertikal riktning blifvit iakttagen.

Vida mer förherrskande än de båda föregående ytorna äro *k* och *n*. Den förstnämnda, som tillika vanligen är störst, är alltid väl utbildad och glänsande, ehuru starkt streckad i samma riktning som motsvarande prismayta, d. v. s. parallel med kombinationskanten till denna (och basis). Ytan *n* är deremot å dessa kristaller alltid matt. Vid granskning under mikroskopet visar den sig likasom tätt besatt med vårtor, hvilka icke synas vara på något regelbundet sätt placerade.

Stundom äro dessa kristaller utbildade så att de tre hufvudytorna *b*, *c* och *a* äro ungefär i jämvigt (krist. n:o 16, fig. 2) och dylika kristaller, som dock äro relativt sällsynta, äro stundom rätt stora, utmärkt klara och mörkt rosenröda. Vanligen äro dock individerna af denna typus mer eller mindre förlängda efter *c*-axeln (krist. n:o 2, fig. 3). Å hithörande kristall n:o 13 (fig. 4) förekommer utom de för denna typus vanliga ytorna en ny sådan nemligen *w*. Den är väl utbildad och glänsande samt derföre godt mätbar. Då intet zonsamband för densamma kunde iakttagas, mättes de vinklar hon bildade med kinakoiden *a* och *s*. Ur de så erhållna värdena beräknades:

$$w = 4'P\frac{3}{2} = 8.12.3.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$w : a =$	$71^{\circ} 32\frac{1}{2}'$	$71^{\circ} 17' 25''$
$w : s =$	$41^{\circ} 21'$	$41^{\circ} 45' 59''$

Icke alltid hafva hithörande kristaller en lika utsträckning efter båda prismaytorna. Ofta äro de tillplattade efter  $c$  och närma sig så de af följande typus. De förekomma endast i den förutnämnda svarta dekompositionsprodukten och äro sålunda aldrig omgifna af kalkspat.

### 3. *Spjutspetsliknande typus* (fig. 5—9 tafl. XVII, fig. 1 tafl. XVIII).

På en och annan efter ytan  $c$  starkt tafvelformig kristall återfinnes ännu basis såsom en smal afstympning af den skarpa kombinationskanten mellan  $c$  och  $k$ . Dylika kristaller (n:o 14, fig. 5) kunna betraktas såsom öfvergångsformer mellan föregående typus och den här afsedda. Det karaktäristiska hos denna typus består nemligen deri att basis helt och hållet saknas. I öfrigt återfinnes hos dem ett större eller mindre antal af de hos föregående typus förekommande ytorna, men aldrig några andra. Endast  $c$  och  $k$  äro konstanta. Af de öfriga kunna hvilka som helst träda tillbaka. Än saknas båda de vertikala pinakoiden såsom å kristall n:o 1 (fig. 6), än blott det ena och då vanligast  $o$  (fig. 7, der  $n$  likaledes saknas). Försvinner äfven prismat  $b$ , så uppstår en sådan spetsig romboederaktig form, som återges af fig. 8. Stundom förekommer en smal afstympning af ytan  $n$  å den eljest skarpa kombinationskanten mellan  $s$  och  $k$  (fig. 9).

Kristaller af denna utbildningstypus förekomma både i kalkspaten och i den svarta omvandlingsmassan. Å senare förekomstsättet äro de ofta rätt stora, stundom ett par centimeter i utsträckning. De äro då ock ofta dunklare till färgen men bättre genomskinliga än de i kalkspat förekommande.

### 4. *Typus med förherrskande basis* (tafl. XVIII, fig. 2—6).

Mellan denna och föregående typus förekomma öfvergångsformer sådana som krist. nr:is 21 och 9 (fig. 2 och 3). Hos dem är ännu en viss tafvelform efter ytan  $c$  skönjbar, men basis är åtminstone lika dominerande som nämnda prismayta. Hvad som emellertid afgjort för dem till här afsedda grupp af rodonitkristaller, är de å desamma förekommande nya formerna. Här

är nemligen gränsen mellan de formfattiga och de på nya former rika individerna. Kristall n:o 21 (fig. 3), som är väl utbildad, begränsas af de förut kända ytorna:

$$c, a, s, o, k \text{ och } b$$

och af de tre nya:

$$l, m \text{ och } p.$$

Ytan  $l$  är en pyramid af formeln  $mP,$ , ty den ligger i zon mellan  $b$  och  $a$  (nedtill). Ur en mätning mot basis beräknades koefficienten  $m$  till  $\frac{4}{3}$ , hvadan

$$l = \frac{4}{3}P, = 44\bar{3}.$$

Funnet.	Beräknadt.
---------	------------

$l : a = 58^\circ 30'$	$58^\circ 5' 2''.$
------------------------	--------------------

Ytan är rå och föga glänsande. Den är förut funnen och bestämd af SJÖGREN.

Af zonsammanhanget och läget mellan  $k$  och  $a$  för ytan  $m$  framgår att den är en pyramid af formeln  $m,P$  med  $m < 2$ . Ur en mätning mot basis beräknades ytan

$$m = ,P = 1\bar{1}\bar{1}.$$

Funnet.	Beräknadt.
---------	------------

$m : a = 42^\circ 8'$	$41^\circ 56' 58''.$
-----------------------	----------------------

Ytan är temligen stor och väl glänsande, men något streckad parallellt med kanten  $m : k$ .

På denna kristall är ytan  $p$  så liten och föga glänsande att den icke der kunnat mätas, men då densamma å andra kristaller förekommer väl utbildad, har dess bestämmande icke mött några svårigheter.

Å kristall n:o 9 (fig. 2) förekomma följande nya ytor:

$$f, g, q, p, z \text{ och } \mu.$$

Prismaytorna  $f$  och  $g$  ligga i högerkvadranten bakom grundprismat. De äro derföre af den allmänna formeln  $\infty P'\bar{n}$ . Ur mätningar mot pinakoidet  $s$  beräknades de till

$$f = \infty P'\bar{3} = 130$$

$$g = \infty P'\bar{5} = 150.$$

	Funnat.	Beräknadt.
$f : s = 18^{\circ} 10\frac{1}{2}'$		$18^{\circ} 16' 47''$
$g : s = 10^{\circ} 48'$		$10^{\circ} 58' 57''$ .

De båda ytorna  $p$  och  $q$  ligga i zon mellan  $a$  och  $b$  (upp- till) och äro derföre af serien  $mP'$ . Ur mätningar mot basis beräknades koefficienten  $m$  till resp. 1 och 2 således:

$$p = P' = 111$$

$$q = 2P' = 221.$$

	Funnat.	Beräknadt.
$p : a = 30^{\circ} -$		$29^{\circ} 48' 24''$
$q : a = 42^{\circ} 49\frac{1}{2}'$		$43^{\circ} 7' 23''$ .

Ytorna äro icke af den fullkomlighet att några rätt goda mätningar å dem kunna erhållas. De äro visserligen någorlunda glänsande, men icke fullt jämna, hvilket äfven är fallet med de två följande.

Ytan  $\mu$  ligger i zon mellan  $o$  och  $a$  (upptill) och är derföre ett domä af formeln  $m'P'\infty$ . Den ligger vidare i zonen  $q:c$ , hvadan  $m = 4$ . Alltså:

$$\mu = 4P'\infty = 401.$$

För ytan  $z$  kunde intet zonsamband konstateras, hvarföre den bestämdes genom mätningar mot  $a$  och mot  $o$ . Ur de erhållna värdena beräknades

$$z = \frac{16}{3}P'\bar{8} = 16.2.3.$$

	Funnat.	Beräknadt.
$z : a = 55^{\circ} 15'$		$55^{\circ} 17' 22''$
$z : o = 18^{\circ} 37'$		$18^{\circ} 33' 30''$ .

Å kristall n:o 12 (fig. 4) förekomma, utom förut kända ytor, fem nya sådana, nemligen:

$$t, d, r, u \text{ och } \alpha.$$

Prismaytorna  $t$  och  $d$ , som ligga i vensterkvadranten *framom* grundprismat, äro af formeln  $\infty P'\bar{n}$ . De resp. värdena på  $n$  beräknades ur mätningar mot pinakoidet  $o$  till 2 och 3 således:

$$t = \infty P'\bar{3} = 3\bar{1}0$$

$$d = \infty P'\bar{2} = 2\bar{1}0.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$t : o = 18^\circ 57'$		$18^\circ 39' 43''$
$d : o = 26^\circ 59'$		$26^\circ 34' 8''$ .

KOKSCHAROW fann å rodonit en yta med sådant läge att den motsvarade den allmänna formeln för dessa båda ytor, men som var så ofullkomlig, att den icke kunde bestämmas. Då ytan  $\infty P\bar{3}$  är den vanligaste af de två, har jag för densamma använt den af KOKSCHAROW för hans nya yta införda signaturen  $t$ .

Ytorna  $r$  och  $u$  ligga i zon mellan  $l$  och  $a$  nedtill. De äro derföre af formeln  $mP$ , med  $m < \frac{4}{3}$ . Ur värden erhållna genom ytornas mätning mot basis beräknades koefficienten  $m$  till resp. 1 och  $\frac{2}{3}$ , således:

$r = P, = 11\bar{1}$		
$u = \frac{2}{3}P, = 22\bar{3}$		
	Funnet.	Beräknadt.
$r : a = 46^\circ 17\frac{1}{2}'$		$46^\circ 9' 27''$
$u : a = 31^\circ 32'$		$31^\circ 26' 27''$ .

På samtliga hittills beskrifna typerna äro samtliga ytor af den allmänna formeln  $mP'$  matta. Så är den å de båda näst föregående typerna allmänna ytan  $n$ . Detsamma anmärker SJÖGREN och kan af mig konstateras om ytan  $l$ . Ytan  $r$ , som å här omhandlade typus (med förherrskande basis) är starkt framträdande och tillsammans med  $a$  (och  $c$ ) bestämmer dessa kristallers habitus, är alltid rå och ojämn, så att aldrig (å denna typus) goda mätningar för densamma stå att erhålla.

För  $\alpha$  har intet zonförhållande kunnat påfinnas, hvadan hon måst genom mätningar bestämmas. Medelst de vinklar hon bildar med  $a$  och  $o$  beräknades:

$\alpha = \frac{1}{3}P'\bar{4} = 4.1.12.$		
	Funnet.	Beräknadt.
$\alpha : a = 9^\circ 31\frac{1}{2}'$		$9^\circ 38' 8''$
$\alpha : o = 63^\circ 50'$		$63^\circ 15' 32''$ .

Ytan är någorlunda stor och glänsande, men starkt repad parallelt med kombinationskanten till  $b$ , hvilken kant föröfrigt

rätt afstympas af en liten yta, som dock är så matt att den icke kunnat bestämmas.

Å krist. n:o 23 (fig. 5) förekomma två nya ytor, hvilka ligga i zonen  $r : o$ , nemligen  $x$  och  $y$ . Utom zonsammanhanget har för deras bestämmande tagits mätningar mot  $a$ . Sålunda är beräknadt:

$$x = 12'P\bar{1}\bar{2} = 12. \bar{1}. 1$$

$$y = 5/2'P\bar{5}/_2 = 5\bar{2}2.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$x : a = 66^\circ 10'$		$66^\circ 7' 40''$
$y : a = 49^\circ 14'$		$49^\circ 50' 3''$

Kristallen är ganska liten och de nya ytorna relativt små, hvadan mätningarne icke kunna vara så synnerligen noggranna. För kontroll blefvo de mätta äfven mot  $o$  och med följande resultat:

	Funnet.	Beräknadt.
$x : o = 7^\circ 45'$		$7^\circ 54' 11''$
$y : o = 29^\circ 50'$		$29^\circ 30' 7''$

Kristall n:o 6 (fig. 6) har två nya ytor  $e$  och  $\beta$ .

Prismaytan  $e$  ligger i vensterqvadranten bakom grundprismat, hvarföre den hör till serien  $\infty'P\bar{n}$ . Ur mätning mot  $s$  fans  $n = 3$ , alltså:

$$e = \infty'P\bar{3} = 1\bar{3}0.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$e : s = 16^\circ 58'$		$17^\circ 15' 35''$

För  $\beta$  har icke funnits något zonsammanhang, utan ytan är bestämd genom beräkning ur värden af mätningar mot  $a$  och  $o$ . Sålunda fans:

$$\beta = 4,P\bar{1}\bar{2} = 12. \bar{1}. \bar{3}.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$\beta : a = 80^\circ 51'$		$80^\circ 15' 18''$
$\beta : o = 27^\circ 13'$		$27^\circ 40' 42''$

Denna yta är här visserligen ganska väl utbildad och glänsande, men dock motsvara funna och beräknade värden hvar-

andra icke noga. På andra kristaller har jag iakttagit små ytor, hvilka syntas ligga nästan i zon mellan  $t$  och  $r$ .

Flertalet af de i kalkspat inväxta kristallerna höra till nu beskrifna typus. Ett mindretal och ganska små individer af samma förekomstsätt äro de med följande typus afsedda.

### 5. Typus med längdsträckning efter $a:r:b$ (fig. 7, 8).

Till denna typus hänförliga kristaller hafva, liksom de af föregående typus, ytan  $a$  starkt utbildad, men de äro mer långsträckta efter zonen  $a:r:b$ , i hvilken zon ytorna här äro vida fullkomligare än å de nyss beskrifna. Således är ytan  $r$ , som här i storlek täflar med basis, alltid lika glänsande som denna. Äfven de andra till zonen hörande ytorna, som å föregående typus voro matta, äro här glänsande. Denna typus kan således karaktäriseras genom en förherrskande, väl utbildad och ofta ganska ytrik zon  $a:r:b$  (se fig. 8).

Kristallen n:o 24 (fig. 7), som i öfrigt är af en ganska enkel kombination, har en ny yta  $\omega$ . För densamma syntes förefinnas ett zonsamband  $s:\omega:r$ , men å goniometern visade sig detta zonsammanhang mycket tvifvelaktigt i det att vid de båda ytornas  $s$  och  $r$  justering, halfva bilden af  $\omega$  föll utom tubens synfält. Derföre mättes ytans vinklar mot  $a$  och  $o$ . Ur de erhållna värdena beräknades:

$$\omega = \sqrt[2]{3}P\sqrt[2]{3} = 3\sqrt[2]{3}.$$

	Funnet.	Beräknadt.
$\omega : a =$	$75^\circ 38'$	$75^\circ 5' 30''$
$\omega : o =$	$37^\circ 30\frac{1}{2}'$	$38^\circ 1' 10''$ .

Fastän nu såväl differensen mellan funna och beräknade värden å vinklarna är temligen betydlig och fastän zonsambandet, som den funna formeln likaledes fordrar, är ganska osäkert, kan dock icke någon annan formel rimligtvis antagas. Ytan är visserligen liten, men väl glänsande och skarpt begränsad af de omgifvande, hvilket isynnerhet visar sig under mikroskopet.



Kristall n:o 3 (fig. 8) är, ehuru liten, förträffligt utbildad och ovanligt ytrik. Den begränsas af icke mindre än 15 partialformer nemligen:

$a, r, c, s, i, k, m, o, b, p, q, n, t, f$  och  $\gamma$ .

Den nya ytan  $i$  ligger i zon mellan  $k$  och  $c$ . Den är därför en pyramid af serien  $m, P$  med  $m > 2$ . Ur värdet af en mätning mot  $a$  beräknades ytan till

$$i = 4, P = \overline{441}.$$

Funnet. Beräknadt.

$$i : a = 76^\circ 45' \quad 76^\circ 59' 55''.$$

Den är starkt streckad parallelt med kanten  $i : k$ .

Ytan  $\gamma$  ligger i zon mellan  $s$  och  $a$  (till höger upptill), hvarföre den är ett doma af formeln  $m, P\overline{\infty}$ . Den ligger vidare i zon mellan  $b$  och  $k$ , hvaraf  $m = 4$ , alltså:

$$\gamma = 4, P\overline{\infty} = 041.$$

Den af SJÖGREN funna ytan  $h$  har jag icke observerat. Ur de af honom anförda mätningarna mot  $s$  och  $o$  beräknas:

$$h = \frac{1}{4} P\overline{4} = 7.28.16.$$

Funnet (af SJÖGREN). Beräknadt.

$$h : s = 52^\circ 7' \quad 51^\circ 50' 20''$$

$$h : o = 62^\circ 49' \quad 62^\circ 54' 50''.$$

Utom nu omnämnda och bestämda ytor har jag observerat icke så få, som icke kunnat tillförlitligt bestämmas. De hafva antingen varit ytterst små och på samma gång matta eller vid något större utsträckning så rå och ofullkomliga, att de icke gifvit brukbara reflexbilder. En omständighet, som betydligt försvårar bestämmandet af okända ytor, ligger deri att bindande zonsammanhang så sällan äro att iakttaga. Dock är att förmoda, att då ett än rikare material kan blifva föremål för bearbetning, en mängd nya former ytterligare skola påfinnas och det ännu så ofullständiga zonsystemet såmedelst kompletteras och riktas. Ty det är visst att ännu mycket står att utreda i fråga om detta intressanta minerals morfologi.

Söker man sammanställa de å rodoniten nu funna ytorna med de å den monosymmetriska pyroxenen förekommande, så

befinnes att fullt motsvarande former hos de båda mineralen icke äro så särdeles många, men dock talrika nog för att rättfärdiga den här valda uppställningen. Alla ytorna i vertikalzonen<sup>1)</sup> hos rodoniten hafva sin motsvarighet hos pyroxenen. Vidare förefinnas i denna mineralgrupp ytor som motsvara rodonitens (2P . 2P,) (,P . P,)  $^2_3P$ , ,P' och 2P', nemligen + 2P, + P, +  $^2_3P$ , — P, — 2P. Liksom de vertikala pinakoiden hos rodoniten innehafva en underordnad ställning så är, och det i ännu högre grad, detsamma fallet med *domorna*. Då detta slag af ytor hos den monosymmetriska pyroxenen spelar en ganska framstående rol, hafva deremot å rodoniten endast två dylika, högst oansenliga ytor anträffats. De hos rodoniten talrika ytorna af formeln  $mPn$  hafva egentligen icke någon motsvarighet hos pyroxenen, såvida man icke vill såsom sådan räkna de å denna mineralgrupp förekommande ytorna af formeln  $\pm \frac{m}{2}Pm$  (der  $m$  ofta är = 3 eller 5).

Såsom ledning för bedömandet af kristallernas fullkomlighet sammanställas här tabellariskt alla de å de 24 kristallerna verkställda mätningarna. De mindre goda mätningvärdena äro satta inom klammer och de som tjänat såsom fundamentalvinklar för axelförhållandet, äro utmärkta med en stjärna. Sällan hafva kristaller så oskadade kunnat lösgöras att mer än ena halfvan blifvit öfrig för mätning, hvadan å samma kristall hvarje vinkel i allmänhet endast kunnat mätas *en* gång. Der motsatsen någon gång varit fallet, har blott den bästa mätningen medtagits.

<sup>1)</sup> Med undantag af  $d = \infty'P\bar{2}$ .



(Fortsättning från föregående sida.) **Vinkel-**

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
<i>a : o</i>	72° 28'	—	—	—	72° 37'	—	—	—
<i>a : s</i>	78° 27 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	78° 46'	—	—	—
<i>o : s</i>	(86° 13 $\frac{1}{2}$ ' )	—	—	—	—	—	—	—
<i>b : c</i>	(92° 4')	92° 28'	92° 12'	92° 34'	—	42° 36'	92° 3'	—
<i>c : s</i>	41° 32'	—	—	—	41° 56'	—	—	—
<i>b : s</i>	(46° 24')	—	—	45° 54'	—	—	—	—
<i>c : a</i>	—	(85° 56 $\frac{1}{2}$ ' )	86° 27'	86° 32'	86° 19 $\frac{1}{2}$ '	86° 33'	86° 37 $\frac{1}{2}$ '	86° 36 $\frac{1}{2}$ '
<i>b : a</i>	—	—	(69° 1')	68° 39'	—	68° 39 $\frac{1}{2}$ '	68° 47'	—
<i>k : c</i>	31° 8 $\frac{1}{2}$ '	31° 16'	31° 6'	30° 55 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	31° 9 $\frac{1}{2}$ '
<i>k : a</i>	62° 29 $\frac{1}{2}$ '	—	62° 27'	—	62° 20 $\frac{1}{2}$ '	62° 7'	62° 16'	62° 10'
<i>c : o</i>	44° 4'	43° 52'	44° —	43° 57'	43° 51'	—	43° 46 $\frac{1}{2}$ '	—
<i>b : o</i>	48° 4'	48° 24 $\frac{1}{2}$ '	48° 32'	—	—	48° 53 $\frac{1}{2}$ '	—	—
<i>t : o</i>	—	—	—	18° 57'	—	—	—	—
<i>d : o</i>	—	—	—	26° 59'	—	—	—	—
<i>e : s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>f : s</i>	18° 10 $\frac{1}{2}$ '	—	—	18° 5'	—	—	—	—
<i>g : s</i>	10° 48'	—	—	11° 8 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—
<i>m : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>i : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>u : a</i>	—	—	—	31° 32'	—	—	—	—
<i>r : a</i>	—	—	—	46° 17 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—
<i>l : a</i>	—	—	—	57° 33 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—
<i>n : a</i>	—	—	—	74° 16 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—
<i>p : a</i>	30° —	—	—	—	—	—	—	—
<i>q : a</i>	42° 49 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—	—	—	—
<i>u : o</i>	19° 57 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—	—	—	—
<i>ω : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>ω : o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>x : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>x : o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>y : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>y : o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>α : a</i>	—	—	—	9° 3 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—	—
<i>α : o</i>	—	—	—	63° 50'	—	—	—	—
<i>w : a</i>	—	—	—	—	71° 32 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—
<i>w : o</i>	—	—	—	—	50° 25 $\frac{1}{2}$ '	—	—	—
<i>w : s</i>	—	—	—	—	41° 21'	—	—	—
<i>β : a</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>β : o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>z : a</i>	55° 15'	—	—	—	—	—	—	—
<i>z : o</i>	18° 37'	—	—	—	—	—	—	—



*Rodonitens optiska förhållande.*

För utrönande af den optiska orienteringen undersöktes i parallelt polariseradt ljus först en platta slipad parallelt med ytan  $c$ . Utsläkningsriktningen i densamma bildade mot projektionen af  $b$  en vinkel af  $17^{\circ} 6'$  och mot projektionen af  $a$  en vinkel af  $51^{\circ} 25'$ , då vinkeln mellan projektionen af  $a$  och  $b$  på  $c$  är  $111^{\circ} 29'$ .

DES CLOIZEAUX angifver, att utsläkningsvinkeln å samma yta bildar mot kanten till  $b$  en vinkel af  $c:a$   $18^{\circ}$ , men nämner icke åt hvilken sida.

VOGT<sup>1)</sup> har å konstiga rodonitkristaller, bildade vid besemerblåsning vid Vestanfors, funnit nästan samma utsläkningsvinklar, som här ofvan angifvits nemligen  $c:a$   $19^{\circ}$  mot  $d$  och  $50^{\circ}$  mot  $a$ .

Vidare bestämdes utsläkningsvinklarna i med följande ytor parallella preparat nemligen  $o$ ,  $s$  och  $a$ .

I det första af dessa preparat bildade ena utsläkningsriktningen med projektionerna af  $b$  och  $a$  vinklar af resp.  $36^{\circ} 26'$  och  $44^{\circ} 16'$ , då vinkeln mellan nämnda projektioner på  $o$  är  $= \alpha = 103^{\circ} 18'$ .

I det med  $s$  parallela preparat bildade ena utsläkningsriktningen med projektionerna af  $o$  och  $a$  vinklar af resp.  $10^{\circ} 48'$  och  $97^{\circ} 56'$ , då vinkeln mellan dessa projektioner på  $s$  är  $= \beta = 71^{\circ} 15'$ .

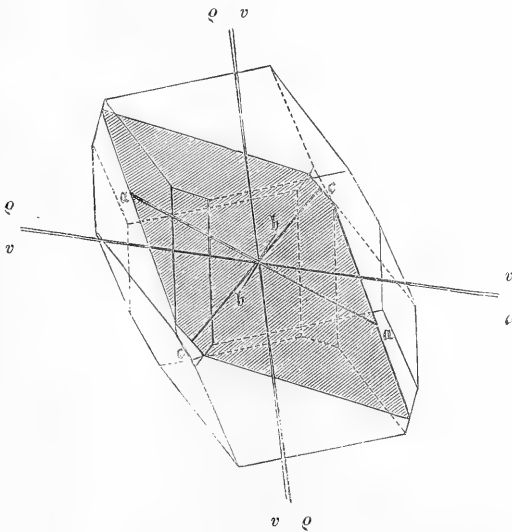
I det med basis parallela preparatet fans ena utsläkningsriktningen med projektionerna af  $b$  och  $c$  bilda vinklar af resp.  $54^{\circ} 26\frac{1}{2}$  och  $39^{\circ} 37'$ , då nämnda projektioner å basis bilda vinkeln ' $\sigma + \sigma' = 85^{\circ} 56\frac{1}{2}'$ .

Härmed hade jag visserligen erforderliga fakta för *beräkningen* af belägenheten af de optiska hufvudsnitten och elasticitetsaxlarna<sup>2)</sup>. En dylik beräkning blir dock så komplicerad, att ännu näppeligen någon slagit in den vägen för den optiska orien-

<sup>1)</sup> Bihang till Vet. förh. Bd. 9, N:o 1, sid. 29.

<sup>2)</sup> Jfr I. GRAILICH Kryst.-Opt. Untersuchungen Wien & Olmütz 1858.

teringen af en asymmetrisk substans. Jag har därför afstått ifrån alla försök till ifråga varande beräkning och i stället såsom vanligt, genom upprepade försök låtit leda mig närmelsevis till målet. Härvid har mycket af det dyrbara materialet måst uppoffras och för det betydliga antal preparat, som för ändamålet måst förfärdigas har, utom det mig ursprungligen till buds stående materialet, sådant genom frih. NORDENSKIÖLDS välvilja erhållits från Riksmuseum.



Här må äfven framhållas det förtjenstfulla utförandet af alla de erforderliga slippofven, hvilket arbete utförts af institutets preparator, herr A. Andersson. Det fordras nemligen mer än vanlig skicklighet och uthållighet för att åstadkomma brukbara preparat af detta öfvermåttan lätt spaltbara mineral.

Efter relativt få försök fans, att de optiska axlarnes plan hade ett sådant läge, att det med ytorna  $c$  och  $a$  bildade (solida) vinklar af resp.  $63^\circ$  och  $38\frac{1}{2}'$  (ej såsom DES CLOIZEAUX angifver, står nästan vinkelrät mot förstnämnda yta). Detta plan motsvaras i det närmaste af formeln

$$\frac{3}{2}P\ddot{I}\ddot{S}.$$

Axelplanet är i ofvanstående figur betecknad medelst skraffering.

Den spetsiga bissektrix är normal till ett plan, som med ytorna  $\acute{e}$  och  $a$  bildar vinklar af resp.  $51^{\circ} 47'$  och  $55^{\circ} 25'$  och i det närmaste motsvaras af formeln

$${}^{5/3}P\tilde{7}.$$

Det plan, mot hvilket trubbiga bissektrix står normalt, bildar med ytorna  $c$  och  $a$  de resp. vinklarne  $46^{\circ} 33'$  och  $35^{\circ} 5'$  samt motsvaras närmelsevis af formeln

$${}^{3/5}P\tilde{4}.$$

I plattor med läge enligt dessa tvenne formler mättes de optiska axlarnes vinklar med en THOULET'S HgJ<sub>2</sub>-KJ-lösning som omgifvande medium. Denna lösning hade en sp. v. af  $c:a$  3,16 och en brytningsexponent af  $c:a$  1,726. De erhållna vinkelvärdena voro följande:

	Li-ljus.	Na-ljus.	Tl-ljus.
$2Ha =$	$79^{\circ} 25'$	$79^{\circ} \text{—}$	$78^{\circ} 38\frac{1}{2}'$
$2Ho =$	$109^{\circ} 56'$	$108^{\circ} 25'$	$107^{\circ} 13\frac{1}{2}'$
$2Va =$	$75^{\circ} 57'$	$76^{\circ} 12'$	$76^{\circ} 22'$

Den spetsiga axelvinkeln mättes äfven i vallmoolja och värdena, som dervid erhöles voro följande:

	Li-lj.	Na-lj.	Tl-lj.
$2Ha =$	$92^{\circ} 5'$	$92^{\circ} 38\frac{1}{2}'$	$93^{\circ} 2'$

I denna olja framträdde ur plattan för den trubbiga axelvinkeln axlarnes icke så tydligt att tillförlitliga mätningar å den kunde verkställas, hvarföre ofvannämde THOULET'SKA vätska med betydligt högre brytningsexponent måste användas. Men i denna vätska är dispersionen af färgerna relativt starkare än hos mineralet, hvilket i förening med de högre brytningsexponenterna är orsaken till den skenbara motsägelsen i de båda uppgifterna på vinkeln  $2Ha$  å ena sidan samt å vinklarne  $Ha$  och  $Ho$  i THOULET'S vätska i den andra.

Dispersionen af färgerna i axelplanet eger alltså rum efter formeln

$$e < v.$$

Dessutom gjordes å sjelfva interferensbilden (i valmoolja) följande iakttagelser angående dispersionen.



Sedan plattan för spetsiga bissektrix noga justerats för Li-ljus, och Tl-flamman derefter anbringats, låg ringsystemet kring den axeln som utträder genom kristallytan  $b$ , bilden till venster (se teckningen) c:a  $0^\circ 40'$  öfver härkorset. Ringsystemet kring axeln som utträder genom ytan  $c$  låg äfven öfver härkorset, men blott c:a  $0^\circ 20'$ .

Hyperbeln till venster hade på innersidan (den konvexa) en bred blå bräm, medan samma hyperbel på yttersidan var röd och brun. Å hyperbeln på högersidan hade färgerna ungefär samma läge, men de särskilda brämen voro der betydligt smalare.

Dispersionsförhållandena äro således fullkomligt asymmetriska.

Mineralets *optiska karaktär* kunde icke med full säkerhet afgöras medelst  $\frac{1}{4}$ -undulations-glimmerplatta. Dock syntes vid dess inskjutande störningen i interferensbilden öfver den spetsiga bissektrix tyda på *negativ* karaktär.

Deremot iaktogs å platta parallelt med de optiska axlarnes plan medelst kvartskil i konvergent polariseradt ljus ganska tydligt då kvartskilen inskjöts i riktningen af den *spetsiga* bissektrix, de för riktningen för den *största* optiska elasticiteten karaktäristiska kurvorna, hvarföre rodoniten i öfverensstämmelse med DES CLOIGEAUX's uppgift är

*optiskt negativ.*

Ehuru mineralets *pleokroism* icke kan sägas vara starkt utpreglad, är den dock ganska tydlig.

I platta vinkelrät mot trubbiga bissektrix visa sig de ljusstrålar, som svänga parallelt med den optiska normalen vackert rosenröda och absortionen är starkare än för de strålar, som svänga parallelt med den spetsiga bissektrix (största elasticiteten), hvilka visa sig nästan färglösa, eller svagt rödblå.

I platta vinkelrät mot spetsiga bissektrix äro strålarne, som svänga parallelt med optiska normalen vackert rosenröda och absorbtionen starkare än för dem, som svänga parallelt med trubbiga bissektrix (minsta elasticiteten), hvilka visa sig svagt rödgula.

I platta parallelt med axelplanet äro strålarne, som svänga parallelt med spetsiga bissektrix svagt rödgula och absorbtionen starkare än för strålarne, som svänga parallelt med den trubbiga bissektrix, hvilka äro svagt rosenröda.

Absorbtionen är således efter de optiska elasticitetsaxlarne:

$$b > a > c.$$

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1885. N:o 6.  
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 43.

## Kristallografisk undersökning af sällsyntare jordart- metallens föreningar.

Af CARL MORTON.

[Meddeladt den 10 Juni 1885].

Materialet till föreliggande undersökning är af Professor P. T. CLEVE framställt på Upsala kemiska laboratorium. De kristallografiska undersökningarne hafva blifvit utförda på Stockholms Högskolas Min. Institution, der jag vid mina undersökningar haft tillfälle att rådfråga mig hos denna institutions föreståndare Professor W. C. BRÖGGER. Flere af de nu undersökta salterna äro förut bestämda af åtskilliga mineraloger. De olika resultat, hvartill jag kommit vid några af dem jemförda med föregående författare béro väl derpå att de förut undersökta föreningarne af Didym ej utgjorts af rent material. Enligt enskildt meddelande af Professor CLEVE skola dessa hafva innehållit Samarium. (De af TOPSÖE undersökta <sup>1)</sup>).

### Didymetylsulfat

Di,  $3\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $3\text{SO}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$ . Eg. vigt 1,863 (P. T. CLEVE).

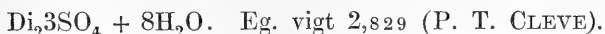
Hexagonalt med axelförhållandet

1 : 0,5084

beräknadt af vinkeln  $1100 : 1101 = 59^\circ 35'$ .

<sup>1)</sup> Topsöe, »Thorit, Cerit och Gadolinit-metalle», Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. Bd. 2, N:o 5.



**Didymsulfat**

Detta salt är förut kristallografiskt undersökt af flere mineraloger<sup>1)</sup> MARIGNAC har för detsamma uppställt axelförhållandet

$$a : b : c = 2,9686 : 1 : 2,0065$$

$$\beta = 61^\circ 52'.$$

Då de af mig gjorda mätningarne i det allra närmaste öfverensstämma med de förut varande, har jag ej ansett det vara skäl att beräkna något nytt axelförhållande. Den enda vinkel, som något anmärkningsvärdt afviker från förut mättna, är den för  $\beta$ , hvilken af mig mätts till  $62^\circ 1'$  och  $62^\circ 2'$ , således helt och hållet motsvarande den af RAMMELSBURG<sup>2)</sup> för Kadmiumsulfatet bestämda, hvilken är  $62^\circ 2'$ .

**Didymseleniat**

I kristallografiskt hänseende är saltet troligen rhombiskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 0,69242 : 1 : c$$

beräknadt af vinkeln

$$110 : \bar{1}\bar{1}0 = 69^\circ 24'.$$

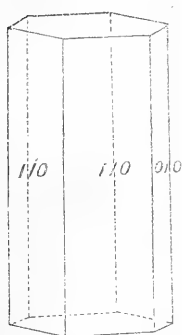
Kristallerna äro rosenröda, pelarformigt utsträckta efter verticalaxeln. De äro begränsade af prismat  $\infty P(110)$  samt pinakoidet  $\infty P\infty(0\bar{1}0)$ . Ytorna äro väl glänsande, men starkt streckade, så att några säkra mätningar ej kunnat erhållas. Emedan kristallerna äro fastvuxna med ena ändan och i den andra begränsade af en mycket rund yta, så har ej med säkerhet kunnat afgöras om saltet är rhombiskt eller monosymmetriskt. Saltet måste dock så vida det ej är rhombiskt, likväl

<sup>1)</sup> MARIGNAC; Recherch. 35; Ann. Chim. Phys. [3] 27, 227. TOPSÖE; Bihang Sv. Vet.-Akad. Handl. 2, N:o 5, 28.

<sup>2)</sup> RAMMELSBURG; Handbuch der Kryst.-Physik. Chemie. Abtheilung I. 440.

stå mycket nära det rhombiska kristallsystemet, emedan kristallerna vid mikroskopisk undersökning i längdsnitt visa fullkomlig utsläckning parallel verticalaxeln och i tvärsnitt parallel biaxlarne. De optiska axlarnes plan är parallelt med brachypinakoidet.

De mätningar, som erhållits äro:



	Mätt.	Beräknadt.
$110 : \bar{1}10 =$	$69^\circ 24'$	
	$69^\circ -$	
	$69^\circ 55'$	$69^\circ 24'$
	$69^\circ 15'$	
	$68^\circ 44'$	
$110 : 010 =$	$54^\circ 52'$	
	$56^\circ 2'$	$55^\circ 18'$
	$55^\circ 3'$	

Detta salt är förut af TOPSÖE<sup>1)</sup> bestämdt såsom monosymmetriskt och isomorft med motsvarande sulfater och seleniater; det af TOPSÖE bestämda saltet hade  $8H_2O$ , då deremot detta har  $5H_2O$ ; härpå beror väl de olika resultat, hvartill vi hafva kommit.

### Didymkarbonat

$Di_2CO_3 + 8H_2O$ . Eg. vikt 2,861 (P. T. CLEVE).

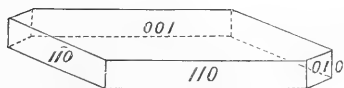
*Kristallsystem:* rhombiskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 0,95617 : 1 : c$$

beräknadt af vinkeln

$$110 : \bar{1}10 = 92^\circ 34'.$$

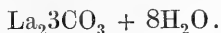
Iakttagna former:



$$\begin{aligned} \infty P & (110) \\ 0P & (001) \\ \infty \bar{P} \infty & (010). \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. II, N:o 5, 31.

Detta salt är enligt L. SMITHS analys (enskildt meddelande af Prof. CLEVE) på mineralet Lanthanit i kemiskt afseende fullständigt öfverensstämmande med detta. Lanthanitens formel skulle enligt denna analys vara:



Genom Professor Friherre A. E. NORDENSKJÖLDS välvilja, att, ur Riksmuseii mineralogiska samlingar, låna mig material af kristaller af Lanthanit från Nordamerika, har jag kunnat, så mycket sig göra låtit, bestämma Didymkarbonatets öfverensstämmande med Lanthaniten i kristallografiskt afseende.

Kristallerna af didymkarbonat äro, liksom de af Lanthanit, små ljusst röda tafloer efter oP. På sidorna begränsade af prismat  $\infty P$  samt pinakoidet  $\infty \bar{P} \infty$ ; hos Lanthanit förekommer dessutom ytor af pyramiden P, hvilka jag ej kunnat iakttaga hos Didymkarbonatet. Emedan kristallerna af karbonatet äro så små, kunde ej några fullt säkra mätningar på vinklarna erhållas. De vinklar, som bestämdes voro för:

Mätt.	Beräknadt.
$110 : \bar{1}10 = \left\{ \begin{array}{l} 92^\circ 10' \\ 92^\circ 34' \\ 91^\circ 24' \\ 92^\circ 45' \end{array} \right.$	92° 34'

Motsvarande vinkel för Lanthanit är:

$$92^\circ 46'.$$

Förhållandet mellan Didymkarbonat och Lanthanit gestaltar sig alltså sålunda:

Kristallerna hafva samma yttre typus; axelförhållandet för båda är ungefär lika eller för Didymkarbonat:

$$a : b : c = 0,95617 : 1 : c$$

och för Lanthanit

$$a : b : c = 0,9528 : 1 : 0,9518$$

vinkeln mellan  $110 : \bar{1}10$  är för:

Didymkarbonat.	Lanthanit.
92° 34'	92° 46'.

Dessutom äro de äfven i optiskt afseende lika, i det att de optiska axlarnes plan för båda är parallelt med  $\infty\bar{P}\infty$ , en af de optiska axlarnes bisektriser träder ut på basplanet och axelvinkeln synes för båda vara lika. Häraf kan med någorlunda säkerhet slutas till att Didymkarbonatet är isomorft med Lanthanit.

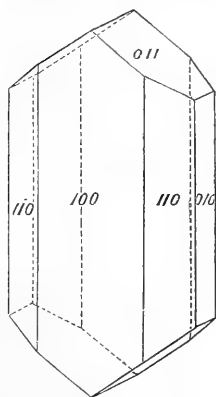
### Ammoniumdidymseleniat

Di,  $\text{NH}_4$ ,  $2\text{SeO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ . Eg. vikt 2,959 (P. T. CLEVE).

I kristallografiskt hänseende är saltet rhombiskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 0,8878 : 1 : 0,7111$$

beräknadt af vinklarna



$$\bar{1}\bar{1}0 : 100 = 41^\circ 36'$$

$$010 : 011 = 54^\circ 35'$$

Iaktagna former:

$$\infty P \quad (110)$$

$$\infty \bar{P} \infty \quad (100)$$

$$\infty \bar{P} \infty \quad (010)$$

$$\bar{P} \infty \quad (011)$$

Kristallerna äro rosenröda, väl utbildade med utmärkt speglande ytor, samt pelarformigt utdragna efter verticalaxeln.

Kristallerna äro klyfbara efter oP. De vinkelmätningar som gjorts på kristallerna äro:

	Mätt.	Beräknadt.
$110 : 010 = 48^\circ 22'$	}	$48^\circ 24'$
$\bar{1}\bar{1}0 : 010 = 48^\circ 28'$		
$\bar{1}\bar{1}0 : 0\bar{1}0 = 48^\circ 25'$		
$\bar{1}\bar{1}0 : 100 = 41^\circ 35'$	}	$41^\circ 38'$
$\bar{1}\bar{1}0 : 100 = 41^\circ 36'$		
$110 : 100 = 41^\circ 38'$		



	Mätt.	Beräknadt.
	$\bar{1}\bar{1}0 : 110 = 83^\circ 13'$	$83^\circ 12'$
	$110 : \bar{1}\bar{1}0 = 96^\circ 48'$	$96^\circ 48'$
	$0\bar{1}1 : 011 = 70^\circ 53'$	$70^\circ 50'$
	$0\bar{1}0 : 0\bar{1}1 = 54^\circ 35'$	$54^\circ 35'$

Ehuru Ammoniumdidymseleniatet har samma kemiska sammansättning som Kaliumdidymseleniat, så äro de dock icke i kristallografiskt hänseende öfverensstämmande, emedan Kaliumdidymseleniatet är monosymmetriskt.

### Kaliumdidymseleniat

$\text{DiK}_2\text{SeO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ . Eg. vikt 3,176 (P. T. CLEVE).

Kristallsystem: Monosymmetriskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 0,84906 : 1 : 1,12531$$

$$\beta = 88^\circ 20'$$

beräknadt af vinklarna:

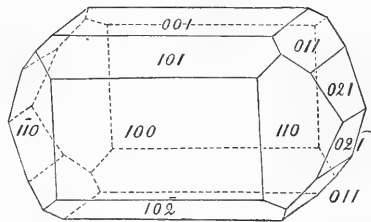
$$100 : 110 = 40^\circ 19'$$

$$001 : 101 = 51^\circ 54'$$

$$101 : 100 = 36^\circ 26'$$

Iakttagna former:

- oP (001)
- $\infty$ P (110)
- $\infty$ P $\infty$  (100)
- P $\infty$  (101)
- +  $\frac{1}{2}$ P $\infty$  (102)
- P $\infty$  (011)
- 2P $\infty$  (021)



Kristallerna äro rosenröda, väl utbildade med godt speglande ytor i prisma- och orthodiagonala zonerna, klinodiagonala zonen deremot är starkt streckad, hvilket gör att mätningarne i denna zon ej blifva så noggranna. Kristallerna äro utdragna efter orthodiagonalen.

De vinkelmätningar som gjorts äro:

	Mätt.	Beräknadt.
$100 : 110 = 40^{\circ} 19'$	}	$40^{\circ} 19'$
$110 : \bar{1}\bar{1}0 = 40^{\circ} 21'$		
$110 : \bar{1}10 = 99^{\circ} 27'$		$99^{\circ} 27'$
$001 : 101 = 51^{\circ} 54'$		$51^{\circ} 54'$
$101 : 100 = 36^{\circ} 26'$	}	$36^{\circ} 26'$
$\bar{1}0\bar{1} : \bar{1}00 = 36^{\circ} 23'$		
$100 : 10\bar{2} = 57^{\circ} 30'$		$57^{\circ} 36'$
$10\bar{2} : 00\bar{1} = 33^{\circ} 58'$		$33^{\circ} 59'$
$00\bar{1} : 02\bar{1} = 66^{\circ} 25'$	}	$66^{\circ} 2'$
$001 : 021 = 66^{\circ} 3'$		
$001 : 011 = 48^{\circ} 19'$	}	$48^{\circ} 21'$
$00\bar{1} : 01\bar{1} = 48^{\circ} 23'$		

De optiska axlarnes plan är vinkelrät mot  $\infty P_{\infty}$  och nära vinkelrät mot  $P_{\infty}$ .

### Ammoniumdidymsulfat

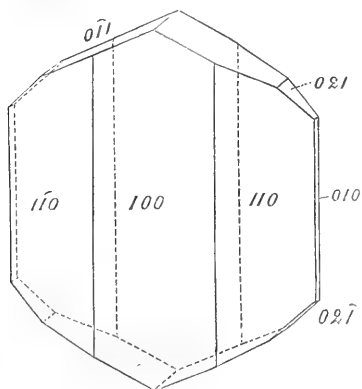
Di,  $\text{NH}_4\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ . Eg. vigt = 3,080 (P. T. CLEVE).

*Kristallform:* Monosymmetriskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 0,3417 : 1 : 0,4617$$

$$\beta = 84^{\circ} 31' 56''$$

beräknadt af vinklarna:



$$011 : 110 = 94^{\circ} 58'$$

$$011 : 010 = 65^{\circ} 19'$$

$$110 : \bar{1}\bar{1}0 = 37^{\circ} 34'$$

Iakttagna former:

$$\infty P \quad (110)$$

$$\infty P_{\infty} \quad (010)$$

$$\infty P_{\infty} \quad (100)$$

$$P_{\infty} \quad (011)$$

$$2P_{\infty} \quad (021)$$

Kristallerna äro ljusst röda, tafvelformiga efter  $\infty P\infty$ . Till följe af streckning är prismazonen något svår att bestämma.

De vinkelmätningar, som gjorts äro:

	Mätt.	Beräknadt.
$010 : 110 =$	$\left. \begin{array}{l} 71^\circ 14' \\ 71^\circ 35' \end{array} \right\}$	$71^\circ 12'$
$110 : \bar{1}\bar{1}0 =$	$\left\{ \begin{array}{l} 37^\circ 34' \\ 37^\circ 43' \\ 37^\circ 36' \\ 37^\circ 47' \\ 37^\circ 5' \\ 37^\circ 21' \end{array} \right.$	$37^\circ 34'$
$110 : \bar{1}\bar{1}0 =$	$142^\circ 16'$	$142^\circ 26'$
$011 : 010 =$	$65^\circ 19'$	$65^\circ 19'$
$011 : 021 =$	$17^\circ 50'$	$17^\circ 34'$
$011 : 0\bar{1}\bar{1} =$	$\left. \begin{array}{l} 49^\circ 24' \\ 49^\circ 32' \\ 49^\circ 29' \end{array} \right\}$	$49^\circ 22'$
$011 : 100 =$	$\left. \begin{array}{l} 94^\circ 58' \\ 94^\circ 53' \end{array} \right\}$	$94^\circ 58'$

Kristallerna ega en utmärkt klyfbarhet efter  $\infty P\infty$ .

De optiska axlarnes plan synes vara vidkelrätt mot  $\infty P\infty$  och nära vinkelrät mot  $\infty P\infty$ .

### Didympropionat

$\text{Di}3\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Eg. vigt 1,741 (P. T. CLEVE).

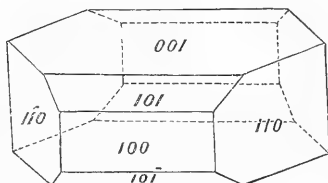
Kristallsystemet: Monosymmetriskt med axelförhållandet

$$a : b : c = 1,3254 : 1 : 1,0642.$$

$$\beta = 76^\circ 53'.$$

Iakttagna former:

- $\infty P$  (110)
- $\infty P\infty$  (100)
- +  $P\infty$  ( $\bar{1}01$ )
- $P\infty$  (101)
- OP (001)



Kristallerna äro rosenröda, utdragna efter orthodiagonalen till fina nålar; emedan kristallerna äro mindre väl utbildade, äro ytorna uti zonen parallel orthodiagonalen mycket streckade, hvarför mätningarna blifvit mindre goda. De mätningar, som gjorts äro:

	Mätt.	Beräknadt.
$110 : 100 =$	$\left. \begin{array}{l} 52^{\circ} 14' \\ 52^{\circ} 23' \\ 52^{\circ} 43' \\ 51^{\circ} 54' \end{array} \right\}$	$52^{\circ} 14'$
$101 : 001 =$	$\left. \begin{array}{l} 33^{\circ} 48' \\ 33^{\circ} 4' \end{array} \right\}$	$39^{\circ} 29'$
$101 : 100 =$	$\left. \begin{array}{l} 43^{\circ} 24' \\ 43^{\circ} 36' \\ 43^{\circ} 17' \end{array} \right\}$	$43^{\circ} 24'$
$\bar{1}01 : 001 =$	$\left. \begin{array}{l} 46^{\circ} 54' \\ 45^{\circ} 24' \\ 43^{\circ} 54' \end{array} \right\}$	$44^{\circ} 39'$
$\bar{1}01 : \bar{1}00 =$	$\left. \begin{array}{l} 56^{\circ} 4' \\ 59^{\circ} 24' \end{array} \right\}$	$58^{\circ} 37'$
$100 : 001 =$	$\left. \begin{array}{l} 76^{\circ} 53' \\ 76^{\circ} 51' \end{array} \right\}$	$76^{\circ} 53'$
$110 : 001 =$	$\left. \begin{array}{l} 82^{\circ} 15' \\ 82^{\circ} 48' \end{array} \right\}$	$82^{\circ} 1'$
$\bar{1}\bar{1}0 : 001 =$	$\left. \begin{array}{l} 97^{\circ} 15' \\ 97^{\circ} 40' \end{array} \right\}$	$97^{\circ} 59'$

Några bättre mätningar för den yta, som låg mellan basplanet och orthopinakoidet ofvantill på baksidan af kristallen kunde ej erhållas, emedan densamma gaf en hel rad af bilder. Denna yta skulle möjligen kunna vara domat  $+P_{\infty}$ , emedan de beräknade vinklarne mellan densamma och basplanet samt orthopinakoidet ligga ungefär midt emellan de mättna vink-

larna. Kristallerna syntes ega en utmärkt klyfbarhet efter oP samt möjligen äfven efter  $\infty P \infty$  emedan vid försök att klyfva desamma, de splittrades sönder uti mycket fina fyrkantiga nålar, hvilkas begränsningsytor tycktes motsvara de båda nämnda formerna.

---



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 7.

Onsdagen den 16 September.

Tillkännagafs, att Akademiens inländska ledamöter Profes-  
sorerna ADAM WILHELM EKELUND och HJALMAR HOLMGREN,  
samt utländska ledamöterna HENRI EDOUARD TRESKA och  
HENRI MILNE-EDVARDS med döden afgått.

Hr EDLUND öfverlemnade och refererade följande inlemnade  
uppsatser: 1:o »Försök att med galvanometern bestämma ela-  
sticitetsgräns och absolut hållfasthet hos jerntrådar med olika  
kollhalt och diameter», af Filos. Kandidaten P. ISBERG\*; 2:o  
»Undersökning af temperaturens inflytande på elektromotoriska  
kraften hos några elektriska stapelkombinationer», af Filos. Li-  
centiaten TH. KAHLMETER\*.

Hr WITROCK dels redogjorde för innehållet af en af Lektor  
K. LÖNNROTH afgifven berättelse om en med Akademiens un-  
derstöd utförd botanisk resa till Gotland och Östergötland, och  
af en vid ett föregående Akademiens sammanträde inlemnad,  
vid Riksmuseum utarbetad afhandling: »Bidrag till kännedomen  
om Sibiriens chlorophyllophyceer», af Kandidat R. BOLDT; samt  
dels meddelade följande uppsatser: 1:o »Bidrag til den physio-  
logiske Vævsystems Udviklingshistorie hos nogle Alger», af Ama-  
nuensen N. WILLE (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o  
»Bidrag till Amerikas Desmidieflora», af studeranden G. LAGER-  
HEIM\*.

Professor AURIVILLIUS dels inlemnade och refererade en af  
honom sjelf författad uppsats: »Conspectus generum et specierum  
Brachyceridarum»\*, dels förevisade levande exemplar af den för

sina slafvar ryktbara Amazonmyran, *Polyergus rufescens*, tagna på Skarpö vid Vaxholm, och beskref närmare hennes lefnadssätt.

Hr NILSSON meddelade en af honom sjelf och Professor O. PETTERSSON författad afhandling: »Nouvelle méthode pour déterminer la densité de vapeur des corps volatilisables en même temps que la température y appliquée» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Sekreteraren öfverlemnade på författarnes vägnar följande insända uppsatser: 1:o) »Om kumenylakrylsyrans framställning och nitring», af Docenten O. WIDMAN\*; 2:o) »Om kumenylakrylsyrans ortoderivat och derur erhållna nya indigo- och kinolinderivat», af densamme\*; 3:o) »Om kumenylakrylsyrans metaderivat», af densamme\*; 4:o) »Derivat af kumenylakrylsyra, bildad genom substitution i akrylsyregruppen», af densamme\*; 5:o) »Undersökning af det galvaniska ledningsmotståndets beroende af tiden hos legeringar af vismut och tenn», af Läroverksadjunkten G. BÄCKLIN\*; 6:o) »Mättningskapacitet och atomvigt», af Docenten J. RYDBERG\*; 7:o) »Polyarsenit, ett nytt mineral från Sjögrufvan i Grythytte socken», af Bergskonduktör L. J. IGELSTRÖM\*; 8:o) »Remarks on the genus *Cysteosoma* Guérin-Méneville», af Docenten C. BOVALLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 9:o) »Om Vettern och Visingsö-formationen», af Docenten G. HOLM (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

På tillstyrkan af Komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar följande inlemnade afhandling: »Nouvelles observations sur les traces d'animaux et d'autres phénomènes, d'origine purement mécanique, décrits comme algues fossiles», af Professor A. G. NATHORST.

Följande skänker anmäldes

### **Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från K. Universitetet i Lund.*

Acta universitatis Lundensis, T. 20: 1—4.  
Akademiskt tryck 1884/85. 9 häften.



*Från K. Vetenskaps-Societeten i Upsala.*

Nova acta, (3) Vol: 12: 2.

*Från den Norske Gradmaalingskommission i Kristiania.*

Geodätische Arbeiten, H. 4.

Vandstandsobservationer, H. 3.

*Från K. Universitetet i Kristiania.*

Program 1885: 1.

Aarsberetning, 1883/4.

Universitetsbibliothekets Aarbog, 1884.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 28: 3—4; 29: 1—2.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. 9: 2—4; 10: 1—2.

*Från Videnskabs-Selskabet i Kristiania.*

Forhandlinger, 1884.

Småskrifter, 23 st.

*Från K. Norske Videnskabers Selskab i Trondhjem.*

Skrifter, 1883.

*Från Finska Vetenskaps-Societeten i Helsingfors.*

Acta, T. 14.

Öfversigt, 26.

Bidrag till kännedomen om Finlands natur och folk, H. 39—42.

*Från Académie R. des Sciences i Bruxelles.*

Mémoires, T. 45.

» collection in 8:o, T. 36.

» couronnés, T. 46.

Bulletins, (3) T. 6—8.

Annuaire, 50—51.

Biographie nationale, T. 8: 1—2.

*Från Société R. des Sciences i Liège.*

Mémoires, (2) T. 12.

*Från Engelska Kongliga Regeringen.*

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER, 1873—1876: Narrative, Vol. 1: 1—2; Zoology, Vol. 11.

*Från Royal Society i London.*

Philosophical transactions, Vol. 175: 1—2.

Proceedings, N:o 232—237.

List, 1884.

*Från R. Astronomical Society i London.*

Memoirs, Vol. 48: 2.

Monthly notices, Vol. 45: 7—8.

*Från Linnean Society i London.*

Transactions: Botany, Vol. 2: 8.

» Zoology, Vol. 2: 11, 13—14; 3: 2—3.

Journal: Botany, N:o 134—137.

» Zoology, N:o 103—108.

List, 1884/85.

v. MÜLLER, F. Index in C. Linnæi Species Plantarum, nempe editionem primam, (Anno 1753.) Melbourne 1880. 8:o.

*Från Zoological Society i London.*

Transactions, Vol. 11: 10.

Proceedings, 1884: 4; 1885: 1—2.

*Från Philosophical Society i Glasgow.*

Proceedings, Vol. 16.

*Från Geological Society i Glasgow.*

Transactions, Vol. 7: 2.

*Från Museum d'Histoire Naturelle i Paris.*

Nouvelles archives, (2) T. 6: 2; 7: 1—2.

*Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.*

Bulletin, 1884: 2—3.

*Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.*

Abhandlungen, 1884.

*Från Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur i Breslau.*

Jahresbericht, 62.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Danzig.*

Schriften, Bd. 6: 2,

*Från Verein für Vaterländische Naturkunde i Stuttgart.*

Jahreshefte, Jahrg. 41.

(Forts. å sid. 34.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1885. N:o 7.  
Stockholm.

Conspectus generum et specierum Brachyceridarum.

Öfversigt af släkten och arter inom familjen Brachyceridæ bland Curculioniderna.

Af CHR. AURIVILLIUS.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

Enär det torde dröja någon tid, innan den monografi öfver vissa delar af familjen Brachyceridæ, som jag utarbetat och som nu föreligger färdig i manuskript, kan af trycket utgifvas hufvudsakligen på grund af de många densamma åtföljande tafforna, har jag ansett det lämpligt att förutskicka denna öfversigt af familjens släkten och arter. Härigenom torde äfven kunna vinnas, att samlingarne med afseende på dessa djur blifva bättre undersökta och att jag derigenom måhända blir i tillfälle att tillägga ännu en eller annan art till dem, som här nedan äro upptagna.

Emellertid anhåller jag redan nu att få uttala min tacksamhet till de herrar entomologer, som på ena eller andra sättet bistått mig vid utarbetandet af denna uppsats. De äro: Mr L. PERINGUEY i Kapstaden, M. R. OBERTHÜR i Rennes, Presidenten C. A. DOHRN i Stettin, Mr F. P. PASCOE i London, Professor J. O. WESTWOOD i Oxford, M. A. PREUDHOMME DE BORRE i Brüssel, Herr J. KOLBE i Berlin, Conserv. J. HANSEN i Köpenhamn, Kyrkoherden H. D. J. WALLENGREN i Skåne, Herr L. GANGLBAUER i Wien, Professor T. TULLBERG i Upsala, Professor J. SAHLBERG i Helsingfors och Ingeniör J. FAUST i Hasenpoth, Curland.

---

Fam. **BRACHYCERIDÆ.**

Antennæ rectæ aut subrectæ; clava articulo primo solo perfecto, magno, tribus reliquis plus minus rudimentariis et obsoletis. — Tarsi lineares, subtus nudi aut setosi, numquam spongiosi, articulo tertio integro, haud bilobato; unguiculi magni, liberi. — Corpus apterum.

A. Tibiæ apice truncatæ tarsis in medio truncaturæ insertis; rostrum porrectum; processus mesosterni angustus, metasternum attingens; coxæ intermediæ anguste distantes; segmentum 2:um abdominis 3:0 et 4:0 simul sumtis longius.

Subfam. 1. *Microcerinæ.*

B. Tibiæ apice cavernosæ tarsis lateralibus; rostrum deflexum; processus mesosterni abbreviatum, metasternum haud attingens; coxæ intermediæ contiguæ; segmentum secundum abdominis 3:0 et 4:0 simul sumtis sæpissime brevius.

Subfam. 2. *Brachycerinæ.*

Subfam. 1. **MICROCERINÆ.**

## Conspectus generum.

A. Sulci antennarum brevissimi, apicales, foveiformes. Funiculus antennarum articulis 6 compositus.

1. *Episus* BILLB.

B. Sulci antennarum profundi, laterales, subtus in medio conniventes.

α. Funiculus antennarum articulis 6 compositus; elytra sæpissime in dorso parum convexa.

2. *Microcerus* SCHOENH.

β. Funiculus antennarum articulis 7 compositus; elytra subglobosa.

3. *Gyllenhalia* AURIV.

1. EPISUS (BILLB.) SCHOENH.

BILLBERG, Enumerat. Insect. p. 40, 1820.

SCHOENHERR, Disp. Meth. Curcul. p. 78 gen. 33, 1826.

SCHOENHERR, Gen. Spec. Curcul. I: 1 p. 374, 1833.

LACORDAIRE, Gen. Curcul. VI p. 22, 1863.

Typus. *Episus mendosus* GYLH.

(= *E. rostratus* BILLB.).

Conspectus specierum.

A) Fronte haud transversaliter canaliculata (*E. Westermanni* excepto), lateraliter rotundato-declivi, palpebris nullis; setis apicalibus intermediis tarsorum æque late inter se atque ab externis distantibus.

α) Rostro ac capite æque longo; thorace lateribus plus minus convexo; elytris longioribus, lateribus sæpissime convexis. Subgenus: *Lagenisus* JEKEL.

1) Elytrorum interstitio tertio interstitio 2:o propius locato; capite medio sæpissime sulcato; area suturali postice elevatione transversa haud terminata;

β) elytris lateribus leviter convexis latitudine maxima ad medium;

a) area suturali postice ad tuberculos *primos* latiore, interstitio 3:o basi haud elevato, trituberculato; 5:o basim versus haud aut obsolete tuberculato, postice trituberculato.

*E. cyathiformis* GYLLH.

b) area suturali postice ad tuberculos *secundos* latiore; interstitio tertio a basi costato et plurituberculato, 5:o a basi 5-tuberculato.

*E. dorsalis* FÄHR.

γ) elytris lateribus subrectis, latitudine maxima prope apicem subtruncatum; area suturali postice ad tu-

berculos secundos latiore; thorace lateribus prope apicem leviter angulato-aucto.

*E. tuberosus* GERST.

- 2) Interstitio tertio fere in medio inter interstitium secundum et quintum locato; capite rostrique basi medio convexis, haud sulcatis; area suturali postice costa transversa inter tuberculos secundos terminata.

*E. cognatus* FÄHR.

- β) Rostro quam capite semper evidenter longiore; thorace lateribus rectis vel subrectis et parallelis; elytris brevibus, lateribus sæpissime rectis.

f) Fronte haud transversaliter impressa.

- 1) Corpore quam latitudine sua saltem quadruplo longiore; humeris nullis, corpore igitur lateribus rectis et continuis definito. Elytris interstitio 5:0 lateraliter *inermi*, vix *elevato*, apice 3-dentato.

\*) Elytris apice declivibus, haud elevatis, quam dimidio corporis haud brevioribus. Long. corporis 13,2'''—15,5''', lat. max. 2,7'''—3,5'''.

*E. elongatus* n. sp. — Cap. B. Spei.

\*\*) Elytris apice retusis, fortiter elevatis, quam dimidio corporis brevioribus.

*E. truncatus* BOHEM.

- 2) Corpore quam latitudine sua haud quadruplo (circiter triplo) longiore; humeris plus minus distinctis; elytris interstitio 5:0 etiam lateraliter tuberculato.

\*) Elytris dorso usque ad interstitium quintum planis, apice retusis.

*E. mendosus* GYLLENH.

\*\*) Elytris dorso ad interstitium tertium tantum planis, deinde lateraliter declivibus;

a) humeris vix prominulis; elytris lateribus paulo convexis et apice rotundatis.

*E. simulator* DALM.

b) humeris distinctis; elytris lateribus omnino rectis, apice truncatis. Long. 13'', lat. max. 4,5''.

*E. Peringueyi* n. sp. — Cap. B. Spei.

††) Fronte leviter transversaliter impressa. Elytris quam dimidio corporis vix brevioribus, apice declivibus, dorso non nisi in area suturali planis, interstitio 5:o tuberculis 5 magnis armato. Corpore quam latitudine sua plus triplo longiore. Long. 12,8'', lat. max. 3,6''.

*E. Westermanni* n. sp. — Cap. B. Spei.

B) Fronte evidenter transversaliter canaliculata (*E. flexuosus* et *angulicollis* exceptis, sed his palpebris alte elevatis); tarsorum setis apicalibus intermediis fere semper valde approximatis vel basi contiguus (*E. flexuosus* et *angulicollis* exceptis, sed his palpebris alte elevatis).

a) Fronte utrinque supra oculos haud aut vix foveatim impressa, palpebris haud distinctis; ideoque canalicula frontis a latere capitis semper conspicua; oculis sæpissime liberis aut subliberis.

1) Elytris ovalibus aut ovatis aut obovatis, lateribus plus minus convexis, (*impressicollis* AUR. excepto).

\*) Thorace utrinque recto aut rotundato, aut obtuse et brevissime tuberculato.

a) Elytrorum interstitio secundo distincte cristato-elevato; thorace supra trisulcato.

†) Interstitio quinto 4-tuberculato; thorace pone apicem vix constricto; linea transversa frontis leviter impressa, interdum vix conspicua; area suturali ante medium angulariter aucta, deinde sinuatim constricta.

*E. angusticollis* FÄHR.

††) Interstitio quinto 5(-6)-tuberculato; thorace pone apicem evidenter constricto; impressione frontis sat profunda:

1. Elytris longioribus; interstitio tertio tuberculis 2—3 ornato; area suturali plus minus albosquamosa ubique latitudine subæquali.

a. Minor, long. 11,8<sup>'''</sup>, lat. max. 3,8<sup>'''</sup>; interstitio secundo tuberculato-costato; rostro quam capite haud longiore.

*E. Fähræi* n. sp. — Damara.

b. Major, long. 13<sup>'''</sup>, lat. max. 4,7<sup>'''</sup>; interstitio secundo magis æqualiter costato; rostro quam capite evidenter longiore.

*E. Devylderæ* n. sp. — Damara.

2. Elytris brevioribus, latioribus; interstitio tertio, angulariter costato; area suturali basi latiore, deinde in medio fortissime, angulariter constricta.

*E. hieroglyphicus* FÅHR.

b) Elytrorum interstitio secundo tuberculato, haud vel levissime costato.

†) Thorace lateribus rotundato aut subrecto, minime angulato.

1. Thorace supra medio profunde bifoveato, jugis externis in ipso margine sitis; interstitio 2:o elytrorum subcostato. Long. corporis 9,6<sup>'''</sup>, lat. max. 3,1<sup>'''</sup>.

*E. robustus* n. sp. — Cap. B. Spei.

2. Thorace supra medio sulcato aut leviter biimpreso; jugis externis intra marginem sitis; elytris haud subcostatis.

a. Elytris obovatis, humeris vix ullis; interstitio quinto 4-tuberculato; thorace medio late sulcato. Long. corporis 10,3<sup>'''</sup>, lat. max. 3,2<sup>'''</sup>.

*E. opalinus* n. sp. — Cap. B. Spei.



b. Elytris subovatis, humeris distinctis; interstitio quinto 5-tuberculato; thorace medio biimpresso, haud sulcato.

*E. dentatus* BOHEM.

††) Thorace lateribus prope medium angulato-dentato.

1. Antennarum clava elongata; thorace supra fortiter et irregulariter impresso; elytris lateribus rectis, ad humeros et prope apicem angulatis. Long. corporis 11,3—13", lat. max. 4—4,8".

*E. impressicollis* n. sp. — Cap. B. Spei.

2. Antennarum clava fere globosa; thorace supra parum inæquali; elytris regulariter ovalibus, humeris rotundatis. Long. corporis 12,7", lat. max. 4".

*E. gravidus* n. sp. — Vaal River.

\*\*\*) Thorace utrinque spina acuta armato.

a) Collari prothoracis inermi; interstitio secundo elytrorum medio haud tuberculato, spina thoracis magna, valida.

†) Majores, 10"—13"; thorace dorso profunde trisulcato; elytrorum interstitio tertio tuberculis tribus, æqualibus armato.

1) Thorace medio bifoveato, fovea posteriore majore; elytris ovalibus interstitio 2:o postice tuberculis 4 armato.

*E. Hopei* BOHEM.

2) Thorace medio sulcato, sulco parum in medio dilatato; elytris obovatis interstitio 2:o postice tuberculis 3 armato. Long. corporis 10", lat. max. 3,5".

*E. Dohrni* n. sp. — Caffraria.

††) Minor, 8'''—8,5'''; thorace dorso plano, æquali aut obsolete trisulcato; elytrorum interstitio tertio bituberculato, tuberculo primo nempe vix indicato.

*E. ganglionicus* BOHEM.

b) Collari jugisque prothoracis supra tuberculis parvis armatis; elytrorum interstitio secundo etiam medio tuberculis distinctis armato; spina prothoracis brevi et basi tenui.

†) Thorace elytrisque angustis, subcompressis, lateribus fere rectis.

*E. aculeatus* BOHEM.

††) Thorace elytrisque latioribus, lateribus medio ampliatis.

*E. stricticollis* JEKEL.

2) Elytris latis, brevibus, subrectangularibus.

†) Canalicula transversa frontis distincta; oculis ex parte liberis; area plana dorsi ad interstitium tertium extensa.

\*) Thorace utrinque prope medium calloso-dilatato; elytrorum interstitio secundo a basi ultra medium vix elevato, haud æqualiter costato.

*E. contractus* FÄHR.

\*\*\*) Thorace utrinque prope medium tuberculo magno, obtuso armato; elytrorum interstitiis secundo et tertio a basi ultra medium æqualiter costatis, costis deinde in unam conjunctis. Long. corporis 11,6''', lat. max. 4'''.

*E. Bohemani* n. sp. — Damara, Namaqua.

†) Canalicula frontis obsoleta; oculis lateribus frontis omnino tectis; area plana dorsi elytrorum interstitio secundo definita; thorace parvo, angusto; antennarum clava quam funiculo angustiore. Long. corporis 10''', lat. max. 3,8''', lat. thoracis 1,8'''.

*E. Oberthüri* n. sp. — Senegal.

β) Fronte plana aut profunde transversim canaliculata; canalicula utrinque supra oculos foveatim dilatata; palpebris distinctis, canaliculam frontis lateraliter terminantibus; oculis plus minus obtectis.

1) Elytris tuberculis quinque lateralibus; fronte inter palpebras transversim profunde canaliculata; antennarum articulo secundo quam primo semper brevior.

\*) Palpebris modice elevatis, oculorum dimidiam latitudinem haud superantibus, plus minus horizontalibus.

a) Thorace lateribus ante medium spina longa, valida armato, supra tuberculato.

*E. spinosus* BOHEM.

b) Thorace lateribus æqualiter rotundato, nec basi nec apice constricto, supra trisulcato haud tuberculato; elytris ovalibus, fortiter subseriatim punctatis, apice leviter declivibus. Long. corporis 11,8", lat. max. 4".

*E. rotundicollis* n. sp. — Cap. B. Spei.

c) Thorace intra basim apicemque constricto, medio plus minus distincte rotundato-tuberculato.

†) Thoracis tuberculo laterali a latere superiore vix conspicuo; jugis externis enim in ipso margine sitis et alte bituberculatis aut bilaminatis; jugis intermediis apice, medio et basi plus minus distincte tuberculatis. Long. corporis 11,7", lat. max. 3,4".

*E. gibbosus* n. sp. — Caffraria.

††) Thoracis tuberculo laterali a latere superiore distincto, jugis externis intra marginem sitis.

1. Callis verticis deplanatis, fossa lata separatis; tuberculis elytrorum validissimis; interstitio secundo sæpissime angulatim costato. *E. Thunbergi* BOHEM. (= *E. albus* (BOUQUET) LACORD.).

*E. brevicollis* JEKEL.

2. Callis verticis convexis, magnis, canalicula separatis; tuberculis elytrorum minus validis.

*a.* Thorace latiore, quam latitudine haud longiore, sulco medio continuo, jugis lateralibus profunde divisus.

\*. Jugis internis continuis; elytris latis, ubique valde æqualiter convexis; linea frontis angusta, parum profunda. Long. corporis 13,1<sup>'''</sup>, lat. max. 4,8<sup>'''</sup>.

*E. Roelofsi* n. sp. — Cap. B. Spei.

\*\**.* Jugis internis medio interruptis; elytris minus latis et convexis; canalicula frontis latiore et profundiore. Long. corporis 10,4<sup>'''</sup>, lat. max. 3,8<sup>'''</sup>.

*E. nodicollis* n. sp. — Cap. B. Spei.

*b.* Thorace angustiore, sæpissime quam latitudine longiore, sulco medio vix continuo; jugis lateralibus minus profunde et distincte interruptis.

\*. Major, 9<sup>'''</sup>—10<sup>'''</sup>; elytris ovalibus, lateribus magis parallelis; vertice minus convexa; interstitio secundo levissime costato.

*E. echinatus* BOHEM.

\*\**.* Minor, 6<sup>'''</sup>—7<sup>'''</sup>; elytris obovatis, omnino non costatis; vertice fortiter convexa.

*E. sputatilius* GYLL.

\*\**.)* Palpebris alte elevatis, oculorum dimidiam latitudinem longe superantibus.

*a)* Foveis supraocularibus frontis mediocribus, postice clausis; palpebrarum margine postico cum lateribus verticis confluyente; jugis externis thoracis plus minus profunde interruptis.

†) Ochraceus; thoracis tuberculo laterali parvo et fere obsolete, sulcis parum profundis jugisque obsolete; elytris obovatis interstitio secundo parum aut vix distincte costato.

*E. Dregei* BOHEM. (= *obliquus* JEKEL).

††) Griseo-fuscus; thoracis tuberculo laterali magno, lato, obtuso, collari evidenter duplici, sulcis profundis, jugis omnibus plus minus interruptis; elytris ovalibus, interstitio secundo distincte elevato-costato.

*E. muricatus* BOHEM.

b) Foveis supraocularibus maximis, palpebrarum marginem anteriorem omnino occupantibus, postice in sulcum lateralem verticis, palpebras a vertice separantem, productis; jugis externis thoracis integris aut subintegris; tuberculo laterali thoracis semper parvo et parum producto.

f) Elytrorum interstitiis secundo et tertio costatis, haud tuberculatis nec inter se parallelis, secundo ut signum S flexo; sulco medio thoracis angusto; elytris elongatis, ovalibus, vix conspicue punctatis.

*E. hypocrita* GYLLENH.

(= *E. cristatus* GYLH.).

††) Elytrorum interstitiis secundo et tertio inter se fere parallelis, subrectis; tertio semper plus minus distincte tuberculato.

I. Elytris undique fortiter punctatis, brevioribus, ovalibus, interstitio tertio tuberculis 3 liberis; thoracis sulco medio valde angusto; vertice medio foveata. Long. corporis 9,8<sup>m</sup>, lat. max. 3,4<sup>m</sup>.

*E. punctatus* n. sp. — Cap. B. Spei.

2. Elytris supra vix conspicue punctatis, longioribus, distincte obovatis; interstitio tertio costato et tuberculato; thoracis sulco medio lato.

a. Vertice fovea magna, lata in medio; elytrorum interstitio tertio alte carinato, indistincte tuberculato.

*E. T. album* JEKEL.

b. Vertice canaliculata; elytrorum interstitio tertio sæpissime trituberculato et indistincte carinato.

*E. fictus* GYLLENH.

2) Elytris tuberculis 4 lateralibus, primo nempe deficiente; fronte inter palpebras fere plana, haud aut minus profunde transversim canaliculata; tarsorum setis apicalibus intermediis inter se haud minus quam ab externis distantibus; antennarum articulo 2:o saltem in maribus quam primo longiore.

\*) Thorace lateribus tuberculo brevi armato, supra trisulcato, jugis parum elevatis.

*E. flexuosus* BOHEM.

\*\*\*) Thorace lateribus ante medium spina maxima, triangulari, deplanata, subhamata armato, supra trisulcato, jugis elevatis, externis divisis. Long. corporis 12,7<sup>'''</sup>, lat. max. 3,8<sup>'''</sup>.

*E. angulicollis* n. sp. — Caffraria.

Obs. *Episus inermicollis* GYLH., *Episus quadrulifer* JEKEL et *Lagenisus Wahlbergi* JEKEL mihi plane incogniti sunt.

## 2. MICROCERUS SCHOENH.

SCHOENHERR, Gen. Spec. Curcul. I p. 441, 1833.

LACORDAIRE, Hist. Nat. Ins. Genera des Coleoptères VI p. 23, 1863.

JEKEL, Coleoptera Jekeliana II p. 132—133, 1875.

Typus. *Microcerus retusus* (FABR.) SCHOENH.

Conspectus specierum.

I) Rostro subquadrato aut quam latitudine longiore; antennarum scapo oculos haud attingente.

A) Rostro supra canalicula, medio interdum dilatata, exarato.

α) Canalicula rostri medio foveatim plus minus dilatata.

I) Rostro capiti contiguo aut a capite impressione obliqua, transversa, angustiore, in medio fere interrupta et valde angulata separato.

α) Elytris postice utrinque pone tuberculos magnos apicales in declivitate transversim impressis; thorace inermi, jugis mediis postice strictura basis haud interruptis; callis verticis distantibus; elytrorum interstitiis 1, 3, 5 inermibus.

\*) Fovea rostri rhomboidali, profunda.

*M. retusus* (FABR.) GYLH.

(= *Dregei* GYLH.).

\*\*) Fovea rostri triangulari; parte enim anteriore callis duobus repleta.

*M. idolum* GYLH.

b) Elytris postice in declivitate æqualiter rotundatis; thorace plus minus armato, jugis mediis postice strictura basis interruptis, i. e. illa per dorsum evidentem continuata.

\*) Thorace spinoso; callis verticis globosis valde distantibus; elytrorum interstitiis 1, 3, 5 tuberculatis.

*M. spiniger* GERST.

\*\*) Thorace subspinoso, sulco medio angusto nec basi nec apice foveolato; callis verticis convexis, oblongis, subcontiguis; elytrorum interstitiis 1, 3, 5 tuberculatis.

*M. latipennis* FÄHR.

- \*\*\*) Thorace inermi; callis verticis deplanatis, retrorsum carinato-productis; elytrorum interstitiis 1, 3, 5 inermibus.

*M. Kirschii* JEKEL.

- 2) Rostro a capite impressione lata, transversa, subrecta, medio nec interrupta nec angulata separato; callis verticis fere globosis, plus minus distantibus; thorace inermi, jugis mediis postice strictura basis haud interruptis; elytris postice in declivitate transversim impressis, interstitiis 1, 3, 5 valde rugosis, vix autem tuberculatis.

*M. fallax* FÅHR.

- β) Canalicula rostri medio haud foveatim dilatata, omnino angusta, lineari.

- 1) Oculis vix prominulis, fere deplanatis; sulco thoracis medio interrupto; basi thoracis 3-foveolata.

- a) Elytrorum interstitiis 1—4 æqualiter costatis.

*M. annuliger* GERST.

- b) Elytrorum interstitiis 1—3 vix costatis; corpore subtus sæpissime albosquamoso.

*M. albiventer* HAROLD.

- 2) Oculis prominulis, semiglobosis; sulco thoracis continuo.

- a) Major, 17''; rostro a capite utrinque fovea lata oblonga separato; thorace fere ut in *Microcero latipeuni* formato et insculpto; regione scutellari sericeo-nigro-squamosa.

*M. Borrei* n. sp. — Africa merid. occid.;

Mus. Bruxell.

- b) Minor, 11—12''; rostro utrinque a capite canalicula angusta, parum impressa separato; thorace parum insculpto, sulco medio continuo, basi haud foveolato; elytrorum interstitiis alternis



costatis, basi haud nigrosquamosa, macula dorsi  
communi antrorsum linea subrecta terminata.

*M. tutanus* JEKEL.

B) Rostro supra canaliculis tribus, basin versus convergentibus exarato.

α) Elytris apice singulatim cauda brevi obtusa auctis; callis verticis globosis; thorace unisulcato.

*M. subcaudatus* GERST.

β) Elytris apice haud caudatis.

1) Sulco medio rostri per frontem haud continuato; fronte cruce callosa ornata.

a) Thorace supra inæquali, longitudinaliter sulcato; elytris medio impressis.

*M. depressus* n. sp. — Caffraria.

b) Thorace supra parum inæquali, medio haud sulcato.

*M. Besckei* GYLH.

2) Sulco medio rostri per frontem continuato.

a) Elytrorum macula communi nigra antrorsum valde convexa; sulcis exterioribus rostri brevibus rectis.

*M. grisescens* GYLH.

b) Elytrorum macula communi nigra obsoleta aut antrorsum recta aut concava.

\*) Elytrorum interstitiis 1, 3, 5 seriato-punctatis, 2, 4 costatis, 6 tuberculato.

*M. interstitiopunctatus* n. sp. — Transvaal.

\*\*) Elytris interstitiis nullis seriato-punctatis.

*M. costalis* FÅHR.

*M. Pascoei* JEKEL.

*M. Fähræi* JEKEL.

II) Rostro transverso; antennarum scapo oculos attingente.

α) Femoribus anticis subtus dente conico armatis; tibiis anterioribus apice unco crasso instructis; totus cretaceus.

*M. cretaceus* GYLH.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Mihi invisus; forte non hujus generis.

β) Femoribus muticis; fusco- aut griseo-squamulosi.

- 1) Elytris elongatis, oblongis, quam latitudine duplo longioribus, tuberculis omnibus parvis, obtusis, in interstitio 6:o vix conspicuis; thorace basi apiceque constricto, medio continue canaliculato, quam elytris haud multo angustiore; callis verticis oblongis approximatis; oculis parum prominulis.

*M. oblongus* n. sp. — Namaqua major.

- 2) Elytris latis, brevibus, quam latitudine vix tertia parte longioribus, interstitio 6:o semper fortiter tuberculato; thorace basi apiceque constricto medio unisulcato quam elytris multo angustiore; callis verticis obsoletis aut distantibus; oculis valde prominulis.

*M. inæqualis* GYLH.

*M. melancholicus* GYLH.

### 3. GYLLENHALIA nov. gen.

Char. gen. Antennæ subrectæ, scapo oculos haud attingente, funiculo articulis 7 composito, clava ovali articulo primo solo perfecto. — Rostrum crassum, nonnihil deflexum, capite paulo longius, sulcis antennarum angulatim flexis, in parte inferiore profundissimis. — Caput transversum, pone oculos fortissime constrictum. — Oculi liberi, rotundati, valde prominuli. — Prothorax subquadratus, valde convexus, basi apiceque truncatus. — Scutellum nullum. — Elytra ovalia, fortissime convexa, subglobosa, lateribus a dorso margine elevato haud separatis, interstitiis omnibus — 2°, 4° et 6° fortius — seriatim tuberculatis. — Pedes mediocres; femora postica elytrorum apicem haud attingentia; tibiæ cylindricæ, apice truncatæ, inermes; tarsi apicales, cylindrici, subtus setosi, articulo tertio simplici. — Unguiculi magni, liberi. — Coxæ anticæ contiguæ, intermediæ paulo, posticæ latissime distantes.

Typus et unica species: *Brachycerus spectrum* FABR.

Subfam. BRACHYCERINÆ.

Scrobes antennarum lineares, arcuati, subtus conniventes. — Antennæ breves, scapo brevi, funiculo articulis *septem* composito. — Rostrum deflexum. — Tibiæ apice fortiter cavernosæ, tarsis lateralibus. — Tarsi lineares, cylindrici aut paulum compressi; articulo tertio haud bilobato. — Unguiculi magni, liberi. — Corpus plus minus breve, apterum.

A. Caput exsertum; oculi vix transversales, triangulariter rotundati, sat convexi, liberi. Thorax antice truncatus.

Tribus *Protomantiinæ*.

B. Caput plus minus thoraci intrusum; oculi transversales, plani, sæpe ex parte obtecti. Thorax lobis ocularibus præditus.

Tribus *Brachycerinæ*.

Tribus PROTOMANTIINÆ.

Genus PROTOMANTIS SCHOENH.

Gen. et Spec. Curculionidum V: 2, p. 721, n. 94.

Conspectus specierum.

A) Elytris obovatis, quam thorace haud duplo latioribus; thorace verrucis plurimis, rotundatis, nitidis adperso. Long. corporis 6,6"', lat. max. 3,3''.

1. *P. Peringueyi* n. sp. — Cap. Bonæ Spei.

B) Elytris haud obovatis, ovatis aut subrectangularibus.

α) Elytris magis elongatis, quam thorace haud duplo latioribus, lateribus irregulariter et minus profunde fossulatis; thorace verrucis plurimis rotundis, nitidis obsito. Long. corporis 6,6"', lat. max. 3,3''.

2. *P. elegans* n. sp. — Cap. Bonæ Spei.

β) Elytris latis, quam thorace plus duplo latioribus, lateribus regulariter quadriseriatim fossulatis; thorace verrucis paucis —

5—6 in utroque latere — elongatis et angulatis ornato.  
Long. corporis 9'', lat. max. 5,5''.

3. *P. Dregei* GYLH. — Cap. Bonæ Spei.

Tribus BRACHYCERINÆ veræ.

Conspectus generum.

A. Frons pedunculis duobus lateralibus, alte erectis prædita, quorum latera externa oculi subtransversim occupant; thorax antice lobo medio rotundato valde producto ornatus.

1. *Theates* FÅHR.

B. Oculi sessiles.

2. *Brachycerus* OLIV.

THEATES FÅHR.

FÅHRÆUS, Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1871, n:o 1, p. 68.

Conspectus specierum.

A. Thorace medio tuberculis 4 transversim positis, duobus in dorso, duobus lateralibus, armato; elytris singulis trifariam verrucosis.

1. *Th. petiolatus* FÅHR.

B. Thorace dorso medio inermi. Elytris singulis subquadri-fariam verrucosis.

α. Thorace lateribus in medio paulum calloso-dilatato, antice medio profunde foveato; pedunculis oculigeris inter se quam latitudine sua latius distantibus; supra ochraceo-pulverulentus.

2. *Th. spectator* FÅHR.

β. Thorace lateribus in medio subhamato-tuberculato, antice supra tri-foveato, foveis externis multo minoribus; pedunculis oculigeris inter se quam latitudine sua haud latius distantibus; supra nigro-brunneoque subtus maxima parte albido-pulverulentus nigroque punctatus. Long. corporis 6,6'', lat. max. 3,4''; thoracis long. 1,9'', lat. 2''; elytrorum long. 4'', lat. 3,4''.

3. *Th. ludificator* n. sp. — N'Gami.

## BRACHYCERUS OLIV.

OLIVIER, Enc. Meth. V, p. 181, 1790.

Typus *Br. apterus* L.

Obs. 1. Då det är mig bekant, att såväl Mr PERINGUEY i Kapstaden som ock den bekante Curculionidkännaren FR. P. PASCOE äro sysselsatta med utredningen af de talrika arter, som tillhöra detta slägte, har jag alldeles lemnat dem åsido vid utarbetandet af denna uppsats.

Obs. 2. Bland de arter, som af SCHÖNHERR och sedan af alla senare författare hänförts till *Brachycerus*, finnes det dock (förutom den härofvän upptagna *Br. spectrum* FABR.) en art, som så väsentligen afviker ej allenast från slägtet *Brachycerus* utan ock från alla andra släkten inom familjen *Brachyceridæ*, att den utan tvekan måste göras till typ för ett nytt slägte. Denna art är GYLLENHALS *Br. tuberculosus*<sup>1)</sup> (= *verrucosus* FABR.<sup>2)</sup>), som finnes afbildad hos IMHOFF<sup>3)</sup> under det af GYLLENHAL gifna namnet. I SCHÖNHERRS typsamling finnes visserligen ej sjelfva typexemplaret, som tillhörde museet i Köpenhamn, men väl ett annat exemplar, som SCHÖNHERR erhållit från IMHOFF och som fullständigt öfverensstämmer med dennes figur. I fråga varande art är synnerligen intressant genom sin yttre likhet med *Dinomorphus pimelioides* PERTY från Bahia i Brasilien. Presidenten C. A. DOHRN har nyligen<sup>4)</sup> framhållit detta, dock utan att tillika påpeka den verkliga, djupare öfverensstämmelse, som förefinnes mellan dessa arter och som gör att *Br. tuberculosus* GYLLH. i sjelfva verket närmare öfverensstämmer med gruppen Dinomorphinæ än med Brachycerinæ. På grund häraf får jag för *B. tuberculosus* GYLLH. föreslå det nya slägtet *Brachyceropsis*, som med obetydlig förändring af familje-

1) SCHÖNHERR, Gen. Spec. Curculionid. V: 2, p. 676.

2) Syst. Eleuth. II, p. 414.

3) LABRAM und IMHOFF, Gen. Curcul. II, t. 9.

4) Stett. Ent. Zeit. B. 41, 1880, p. 293—295; B. 43, 1882, p. 251.

karakteren kan hänföras till Dinomorphinæ. Enär blott 1 ex. förelegat, har jag ej kunnat undersöka mundelarnes beskaffenhet.

## BRACHYCEROPSIS nov. gen.

## Tribus Dinomorphinæ.

Rostrum crassum, breve, deflexum. — Sulci antennarum profundi, arcuati, subtus conniventes et sulco transverso conjuncti. — Antennæ lateraliter in medio sulcorum insertæ, subgeniculatæ, funiculo articulis 6 composito et clava elongata, subsolida instructæ. — Oculi transversales, valde angusti, deplanati, subtus acuminati. — Prothorax subquadratus, antice utrinque sub oculis lobatus, supra medio vix productus; prosternum antice haud excavatum. — Scutellum inconspicuum. — Elytra globoso-obovata, basi medio paullo producta. — Coxæ anticæ contiguæ. — Coxæ intermediæ etiam contiguæ. — Mesosternum antice inter coxas acuminato-abbreviatum. — Metasternum brevissimum, coxæ posticæ modice distantes. — Pedes mediocres; femora postica abdominis apicem haud attingentia. — Tibiæ apice cavernosæ, angulo exteriori obtuso, angulo interiori dente incurvo armato. — Tarsi laterales, subtus spongiosi, articulis 1—3 latis, deplanatis, 3:o bifido, suborbiculari, 4:o elongato, compresso, quam 2:o et 3:o simul sumptis longiore. — Unguiculi parvi, divergentes. — Abdominis segmenta 2—4, subæqualia (2:um reliquis paulo longius), suturis rectis, profundis separata.

Typus generis: *Brachycerus tuberculatus* GYLH. (= *verrucosus* FABR.).

*Brachyceropsis* facillime distinguitur a *Brachycero* tarsis subtus spongiosis, articulo 3:o bilobato, unguiculis parvis funiculoque antennarum articulis 6 composito. A genere *Dinomorpho* autem nostrum genus non nisi articulo primo clavæ antennarum elongato (minime transverso), scutello indistincto tibiisque simplicibus differre videtur.

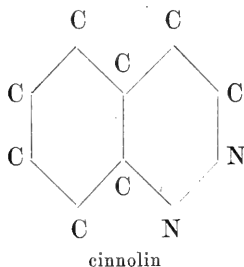
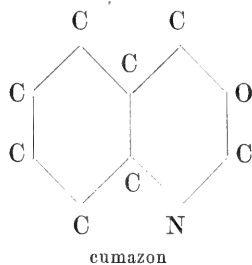
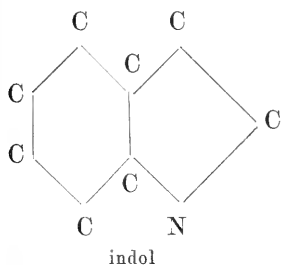
Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

105. Om kumenylakrylsyrans framställning och  
nitring.

Af OSKAR WIDMAN.

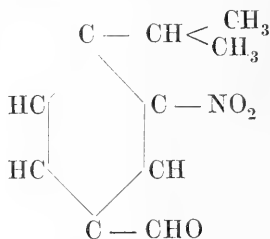
[Meddeladt den 16 September 1885.]

Under mina föregående undersökningar<sup>1)</sup> inom kuminserien har jag utgående från kuminol, lyckats framställa föreningar, som äro derivat af icke mindre än tre olika qväfvekärnor nämligen



<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1882, N:o 7, p. 37; 1883, N:o 7, p. 39; 1884, N:o 3, p. 51.

Alla dessa kväfvkärnor hafva blifvit sammanfogade på det sätt, att först en nitrogrupp infördes i metaställning till aldehydgruppen d. v. s. i ortoställning till isopropylgruppen, hvarpå nitrogruppens kväfveatom i metanitrokuminol:



på olika sätt bands tillsammans med isopropylgruppens kolatomer. Det var således under medverkan af en och samma sidokedja — isopropylgruppen — i kuminol, som dessa kväfvkärnor syntetiserades.

Nu innehåller emellertid kuminol äfven en annan sidokedja, aldehydgruppen. Äfven med användande af dennas kolatom borde kväfvkärnor kunna erhållas om icke omedelbart, dock medelbart. Då vid nitrering af kuminol det allra mesta af reaktionsprodukten utgöres af metanitrokuminol var det nämligen ej att hoppas, att man skulle kunna införa en nitrogrupp i ortoställning till aldehydgruppen genom direkt nitrering. I hvarje fall skulle en ortonitrokuminol, äfven om den läte framställa sig, blott kunna utan införande af flere kolatomer gifva upphof till fyralediga kärnor, om hvilka man vet, att de äro högst obeständiga och därför blott ega underordnad intresse. Det var därför nödvändigt att till aldehydgruppen binda flere kolatomer för att på denna väg framkomma till nya derivat af kväfvkärnor. Jag har därför med användande af PERKIN'ska reaktionen öfverfört kuminol i kumenylakrylsyra och underkastat densamma nitroderivat en omfattande undersökning, för hvilken redogörelse lemnas i denna och följande uppsatser.



**Framställning af kumenylakrylsyra** (paraisopropylkanelsyra):

Syran har redan förut blifvit framstald af PERKIN genom upphettning af en blandning af kuminol, ättiksyreanhydrid och vattenfritt natriumacetat. Efter åtskilliga försök i tillsmälta glasrör med växlande mängder och vid olika temperaturer har jag slutligen använt följande förfarande, såsom mest bekvämt och ändamålsenligt:

25 gr. kuminol blandas med 25 gr. vattenfritt natriumacetat och 38 gr. ättiksyreanhydrid i en liten kolf och blandningen upphettas i svafvelsyrebad under uppåtvändt kylrör 8 timmars tid vid en temperatur mellan 150—160° C. Därpå hälls kolfinnehållet i vatten, öfvermättas med kalilut och uppvärms. En brun, af kuminol starkt luktande olja, som förblir olöst, aflägsnas och lösningen befrias från löst oangripen kuminol genom tre gånger upprepade skakningar med eter. Vätskan uppvärms nu i en öppen skål, tills qvarvarande löst eter fullständigt förflyktigats. Härpå fälls kumenylakrylsyran ur lösningen med saltsyra. Efter uttvättning med vatten och utpressning, erhålles syran ren genom en kristallisation ur utspädd alkohol.

Föreningen smälter, såsom PERKIN angifvit, vid 157—158°. Den är mycket löslig i alkohol och kristalliserar därur i färglösa nålar. I benzol löses den likaledes mycket lätt i värme och kristalliserar vid afsvälning i långa prismatiska kristaller med snedt afskurna ändar.

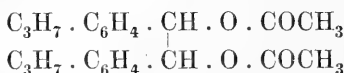
Vid framställning af kumenylakrylsyra erhåller man, såsom nämnt är, alltid en olja, som icke löser sig i kaliluten. Den luktar starkt kuminol och består äfven till största delen däraf. Får den emellertid stå en längre tid, afskiljes småningom en icke obetydlig mängd kristaller, så att hela massan stelnar. Befrias kristallerna genom filtrering på sugfiltrum och stark

pressning från största mängden olja, kunna de sedan omkristalliseras ur alkohol och erhållas så i fullt rent tillstånd.

Föreningen kristalliserar ur alkokol i färglösa, spröda prismar, som smälta långsamt vid 139—144°, såvida de införas i kapillärröret i fast form. En gång smält och sedan åter stelnad, smälter kroppen sedan skarpt vid 145—146°. Föreningen löses lätt i varm, svårt i kall alkohol och är olöslig i kalilut. Analysen förde till formeln  $C_{24}H_{30}O_4$ :

	Funnet.	Beräknadt.
C	74,86	75,39
H	7,91	7,86.

Kroppens såväl egenskaper som sammansättning häntyda på att här föreligger en *diacetylhydrokuminoin*:

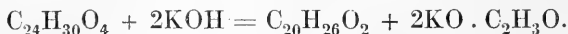


A. RAAB har nämligen förut erhållit en förening af samma sammansättning, då han upphettade hydrokuminoin med acetylklorid. Han uppgifver smältpunkten 143—144°.

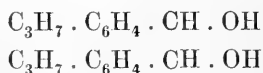
För att säkert fastställa identiteten mellan RAAB's och min förening har jag kokat föreningen kort stund med alkoholisk kalilut och därpå afdunstat lösningen till torrhet, tvättat återstoden med vatten och kristalliserat den ur alkohol. Redan vid första kristallisationen erhöles den bildade kroppen i små, hvita, vid 135° smältande nålar. En analys visade sammansättningen  $C_{20}H_{26}O_2$ :

	Funnet.	Beräknadt.
C	80,01	80,54
H	8,90	8,72.

Föreningen har tydligen uppstått enligt reaktionsformeln:

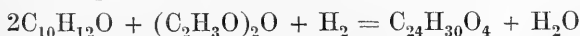


Genom afspaltning af 2 acetylgrupper har det bildats en *hydrokuminoin*:

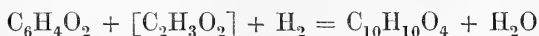


Egenskaperna öfverensstämma fullständigt med dem, som finnas angifna för på flere andra sätt framställd hydrokuminoin.

Att diacetylhydrokuminoin bildas vid upphettning af kuminol med ättiksyreanhydrid och natriumacetat är ganska öfverraskande. Då, såsom både BÖSLER<sup>1)</sup> och jag<sup>2)</sup> visat, kuminol lätt kondenseras till kuminoin vid kokning med alkoholisk cyankaliumlösning, vore det visserligen föga märkvärdigt, om det visade sig, att äfven t. ex. natriumacetat egde en liknande förmåga att kondensera kuminol till kuminoin. Här måste dock i sjelfva verket samtidigt en reduktionsprocess hafva inträffat, såsom följande eqvation utvisar:



Hvad här har verkat reducerande, är icke lätt att afgöra. Denna reduktionsprocess erinrar dock om ett af SARAUW<sup>3)</sup> upptäckt bildningssätt för diacetylhydrokinon. Han fann, att kinon vid upphettning med ättiksyreanhydrid och natriumacetat eller till och med med blott ättiksyreanhydrid (vid 260°) delvis öfvergår i nämnda diacetylhydrokinon:



Denna senare reaktion är äfven ännu oförklarad.

Såvidt jag vet, har man ännu icke iakttagit, att diacetylhydrobenzoin bildas vid framställning af kanelsyra medels PERKIN'ska reaktionen. Detta beror sannolikt blott derpå, att ingen har undersökt biprodukterna tillräckligt noga.

Af kumenylakrylsyrans derivat har jag framställt etyletern, bromiden och ketonen, hvilka förut icke voro kända. Ketonen har senare blifvit framställd af L. CLAISEN och A. C. PONDER<sup>4)</sup>.

*Etyletern* bereddes genom inledande af klorvätegas i en alkoholisk lösning af syran. Den utgör en färglös olja, som jag ej kunnat bringa i fast form.

<sup>1)</sup> Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XIV, p. 324.

<sup>2)</sup> " " " " XIV, p. 609.

<sup>3)</sup> Ann. Chem. Pharm. Bd. 209, p. 128.

<sup>4)</sup> " " " " 223, p. 148.

*Dibromiden*,  $C_3H_7 \cdot C_6H_4 \cdot CHBr \cdot CHBr \cdot COOH$ , erhållen genom inverkan af gasformig fri brom på fast kumenylakrylsyra, kristalliserar ur kokande benzol i små, hvita bollar, som smälta vid  $190^\circ$ . Föreningen är svårlöslig äfven i kokande benzol.

	Funnet.	Beräknadt.
C	41,13	41,14
H	4,43	4,00
Br	45,89	45,72.

*Ketonen, dikuminalaceton*,  $[C_3H_7 \cdot C_6H_4 \cdot CH = CH]_2 CO$ , framställdes efter en af L. CLAISEN och A. CLAPARÉDE<sup>1)</sup> angifven metod att framställa dibenzalaceton. Till en starkt afkyld blandning af 20 d. kuminol, 4 d. ren aceton och 40 d. isättika tillsattes droppvis 30 d. koncentrerad svafvelsyra. Låter man nu blandningen stå i isvatten 6 timmar, utfälles en olja vid tillsats af vatten till den djupröda lösningen. Oljan tvättades med vatten och kalilut och lemnades i hvila. Efter någon tid hade den stelnat till en kristallgröt, som genom pressning befriades från olja och kristalliserades ur alkohol. Kroppen är mycket löslig i kokande alkohol eller eter och kristalliserar därur i långa, gula nålar, som smälta vid  $106-107^\circ$ .

	Funnet.	Beräknadt.
C	86,00	86,79
H	8,54	8,18.

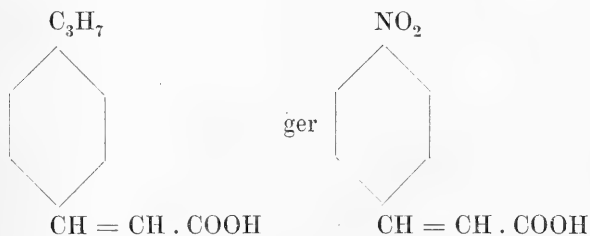
### Nitrering af kumenylakrylsyra.

För att under medverkan af akrylsyreresten  $CH = CHCOOH$  kunna framställa föreningar, innehållande qväfve kärnor, var det nödvändigt, att nitrogruppen vid kumenylakrylsyras nitrering inginge i ortoställning till nämnda sidokedja, ty blott af ortoföreningar har man kunnat framställa kroppar, tillhörande kinolin- eller indol- (indigo-)serierna. I sjelfva verket var ock sannolikheten för att icke blott en ortosyra skulle ingå i reaktionsprodukten vid nitreringen utan att den till och med skulle

<sup>1)</sup> Berliner Berichte XIV, p. 2460.

blifva den enda produkten, a priori mycket stor. Det var nämligen redan länge känt, att om man nitrerar den analogt sammansatta kanelsyran, man erhåller såväl orto- som paranitrokanelsyra men icke ett spår metasyra. Nu är emellertid i kumenylakrylsyra den i paraställningen befintliga väteatomen redan substituerad af en isopropylgrupp. Ett paranitroderivat borde således icke kunna bildas.

Införes emellertid kumenylakrylsyra i små portioner i med snövattnen afkyld, rykande salpetersyra af 1,53 sp. v., inträffar vid hvarje tillsats en häftig reaktion under öfvergående brunfärgning, syran löses och en bildad nitroprodukt afskiljer sig snart åter ur lösningen. Om hela massan gjutes i vatten, utfaller en gulhvit kropp, som vid lösning i alkohol visar sig vara heterogen. En del löses nämligen i alkohol lätt, en annan ytterst svårt. Den senare besitter egenskaper, som icke alls erinra om ortonitrokanelsyra. Såsom af nedanstående beskrifning kommer att framgå består den af *paranitrokanelsyra*. Benägenheten till bildning af paraderivat vid fenylakrylsyrors nitring synes på grund häraf vara så stor, att den förmår åstadkomma, att en i paraställning stående kolväteradikal afspaltas. I hvarje fall afspaltas i föreliggande fall isopropylgruppen utan allt tvifvel och ersättes af en nitrogrupp:



Detta faktum, att en kolväteradikal genom ett så mildt verkande agens som kall salpetersyra afspaltas från benzolkärnan i en aromatisk substans är i hög grad anmärkningsvärdt och står hittills utan analogi<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> EINHORN och HESS (Berliner Berichte XVII, p. 2015), hvilka samtidigt med mig framställt ortonitrokumenylakrylsyra och några dess derivat, hafva kommit till alldeles samma resultat.

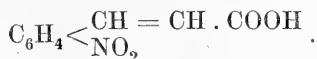
Då uppträdande af paranitrokanelnsyra i nitreringsprodukten naturligtvis förminskar utbytet af ortonitrokumenylakrylsyra, har jag anställt försök i flere riktningar för att undgå bildningen däraf eller åtminstone inskränka den till ett minimum. Det har dock visat sig, att nitrokanelnsyra alltid bildas, dock enligt min erfarenhet i mindre mängd ju svagare och mindre röd salpetersyra, man använder. Det till sist använda förfarandet var följande:

Den fint pulveriserade kumenylakrylsyran införes småningom dock temligen raskt under ständigt omrörande i den tiofaldiga mängden gul salpetersyra af 1,48 eg. v. vid en 10° icke öfver-skridande temperatur. Sedan allt är infördt, omröres ännu en stund, till dess de på ytan simmande klumparne försvunnit. De bildade nitrosyrorna stanna blott delvis i lösningen. Massan hålles derpå i mycket, med is afkyldt vatten, den härvid utfällda produkten tvättas, utpressas och löses i utspädd amoniak. Efter filtrering fälles med saltsyra och fällningen tvättas, pressas och torkas ytterst väl. -

För att skilja de i blandningen ingående syrorna från hvarandra lämpar sig benzol bäst till lösningsmedel<sup>1)</sup>. Till och med vid kokning är parasyran däri fullt olöslig. Kokar man därför den torkade produkten upprepade gånger med benzol och filtrerar lösningen het från det olösta, kan man på detta sätt helt och hållet aflägsna paranitrokanelnsyra. Vid benzollösningens afsvälning utkristalliserar en syra, som i följande uppsats skall närmare beskrivas och bevisas vara *ortonitrokumenylakrylsyra*. Den erhålles lätt ren genom omkristallisationer. I moderluten befinner sig ännu en annan syra, som måste uppfattas såsom en *kumenylnitroakrylsyra*. Se vidare härom i en af följande uppsatser.

<sup>1)</sup> EINHORN och HESS skilja syrorna genom kristallisationer ur alkohol. Då paranitrokanelnsyra dock är mycket svårösligare i benzol än i alkohol, anser jag benzol vara vida att föredraga.

*Paranitrokanelnsyra ur kumenylakrylsyra:*



Det, som förblef olöst vid nitreringsproduktens utkokning med benzol, renades genom omkristalliseringar dels ur alkohol dels ur acetone. I alla vanliga lösningsmedel såsom alkohol, eter, isättika löses substansen ytterst svårt, i benzol är den till och med olöslig. Ur kokande acetone synes den bäst låta omkristallisera sig. Kroppen afskiljes därur i ytterst fina nålar, som vid torkning gifva en atlasglänsande massa. Han smälter vid 284° och sublimerar därvid i bladiga kristaller. Dessa egenskaper öfverensstämma med de af TIEMANN och OPPERMANN angifna.

	Funnet.			Beräknadt.
	1.	2.	3.	
C <sub>9</sub>	55,47	56,41	—	55,96
H <sub>7</sub>	3,98	—	—	3,63
N	—	—	7,42	7,25
O <sub>4</sub>	—	—	—	33,16
				<hr/> 100,00

För säkerhets skull framställes äfven etyl- och metyletrarne.

*Etyletern* framställes genom kokning med alkokol, mättad med klorvätegas, och renades genom omkristallisationer ur kokande alkohol. Den kristalliserade i platta, gulhvita, genomskinliga, starkt glänsande nålar, som smälte vid 137—138°. De voro nästan alldeles olösliga i kall alkohol. Egenskaperna stämma således fullständigt med dem, som iakttagits på preparat ur på vanligt sätt erhållen paranitrokanelnsyra.

	Funnet.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>11</sub>	59,21	—	59,73
H <sub>11</sub>	5,09	—	4,98
N	—	6,73	6,33
O <sub>4</sub>	—	—	28,96
			<hr/> 100,00

*Metyletern*, erhållen på liknande sätt, kristalliserar i nålar, som smälta vid 161° C. och öfverensstämma med på vanligt sätt framställd paranitrokanelnsyremetyler.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

*Från Författarne.*

- ERIKSSON, J. Bidrag till kännedomen om våra odlade växters sjukdomar, 1. Sthlm 1885. 8:o.
- FORSSELL, K. B. J. Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Systematik der Gloeolichenen. Sthlm 1885. 4:o.
- LAMPA, S. Förteckning öfver Skandinavien och Finlands Macrolepidoptera. Sthlm 1885. 8:o.
- SJÖGREN, A. & GEIJER, J. F. Utdrag ur Relationerna om Filipstads bergslags grufvor intill 1880. Filipstad 1885. 8:o.
- WESTERLUND, C. A. Fauna der paläarktischen Region, 5. Lund 1885. 8:o.
- ARNOLD, F. Die Lichenen des Fränkischen Jura. Regensb. 1885. 8:o.
- KJERULF, TH. Grundfjeldsprofilet ved Mjösens Sydende. Kra 1885. 8:o.
- MARCOU, J. The »taconic system» and its position in stratigraphic geology. Camb. 1885. 8:o.
- PERTHES, B. JUSTUS PERTHES in Gotha 1785—1885. Gotha 1885. 4:o.
-

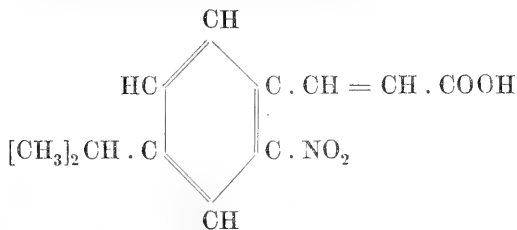


Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

106. Om kumenylakrylsyrans ortoderivat och därur  
erhållna nya indigo- och kinolinderivat.

Af OSKAR WIDMAN.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

**Ortonitrokumenylakrylsyra.**

Såsom i föregående uppsats<sup>1)</sup> är nämnt, går hufvudmängden i lösningen, om man utkokar den vid kumenylakrylsyrans nitring erhållna produkten med benzol. Efter filtrering och någon koncentration afsätter denna lösning vid afsvälning kristaller, hvilka efter omkristallisation ur benzol uppträda såsom vackra, gulhvita, genomskinliga, spröda, platta, vid 153—154° skarpt smältande nålar.

Syran löser sig mycket lätt i varm benzol, alkohol, eter och isättika. Ur den varma, temligen koncentrerade benzollösningen afskiljes den största delen åter vid afsvälning. Den af v. BAEYER iakttagna karaktäristiska blåfärgning, som inställer

<sup>1)</sup> Om kumenylakrylsyrans framställning och nitring.

sig, då ortonitrokanelnsyra får stå eller svagt uppvärmas med koncentrerad svafvelsyra, visar denna syra icke. Löser man syran i kall koncentrerad svafvelsyra och låter lösningen stå, färgas den visserligen efter någon tid blågrön, men färgen går snart öfver i brun. Vid uppvärmning blir lösningen hastigt brun.

	Funnit.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	61,15	—	61,28
H <sub>13</sub>	5,85	—	5,53
N	—	6,11	5,96
O <sub>4</sub>	—	—	27,23
			<hr/> 100,00

Att denna syra innehåller nitrogruppen i ortoställning till akrylsyreresten, framgår klart redan ur hennes derivat, som jag straxt skall ådagalägga. Men dessutom har jag för jämförelse framställt motsvarande metasyra jämte en hel serie derivat däraf och funnit dessa i egenskaper totalt skilda från ifrågavarande föreningar.

Den nyss beskrifna föreningen är således fullt analogt sammansatt med ortonitrokanelnsyra, ur hvilken v. BAEYER som bekant syntetiserat indigo. Om nu BAEYERS metod äfven låte användas sig på ortonitrokumenylakrylsyra, kunde man på detta sätt framkomma till en ny indigo — diisopropylindigo eller som man för korthetens skull kunde nämna den kumindigo. Då ingen homolog till indigo förut var bekant, borde det ega ett särskildt intresse att lära känna detta nya färgämne och därmed i benzolkärnan införda alkylnradikalens inflytande på indigomolekylens färgförmåga. I första hand anställdes försök i denna riktning.

*Dibromiden*,  $C_3H_7 \cdot C_6H_3 < \begin{matrix} CHBr \cdot CHBr \\ NO_2 \end{matrix} \cdot COOH$ , kristalliserar ur benzol i färglösa, utmärkt väl utbildade, romboidala

taflor, som, när kristallerna blifva stora, öfvergå i med kanterna parallellt streckade, monoklina pyramider. Substansen smälter

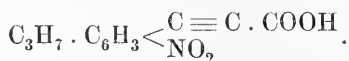
under sönderdelning vid 171° och är mycket löslig i kokande benzol, svåröslig i kall.

	Funnit.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	36,62	—	36,46
H <sub>13</sub>	3,64	—	3,29
N	—	—	3,54
Br <sub>2</sub>	—	40,32	40,51
O <sub>4</sub>	—	—	16,20
			<hr/> 100,00

Bromiden löses lätt i mycket utspädd natronlut. Försättes en sådan lösning med stark natronlut i temligen stort öfverskott utfaller plötsligt bromidens *natriumsalt* som en tjock gröt af hvita, skimrande små nålar. Tillsättes saltsyra till sur reaktion, öfvergå kristallerna i en segflytande olja, som snart stelnar och då visar bromidens smältpunkt. Blandar man natriumsaltets lösning med natronlut utan att fällning uppstår, utkristalliserar ofta saltet efter några timmar i färglösa, breda, platta prismer.

### Försök att framställa ortonitrokumenylpropionsyra.

V. BAEYER har framställt ortonitrofenylpropionsyra på det sätt, att nitrokanelsyrans dibromid löstes i kaustiskt alkali och lösningen lemnades i hvila eller uppvärmdes lindrigt, tills den antagit gul färg, hvarefter propionsyran vid tillsats af saltsyra utföll i nästan färglösa, vid 155—156° smältande skimrande kristaller. På samma sätt har jag sökt framställa motsvarande kumenylförening



Dibromidens lösning i öfverskott af natronlut fick stå i 24 timmar, efter hvilken tid den hade antagit gul färg. Vid tillsats af saltsyra utföll en nästan färglös olja, som upptogs i eter. Vid dennas afdunstning afskiljdes oljan ånyo. Då den blott med yttersta svårighet kunde bringas i fast form, torkades den öfver

fosforsyreanhydrid och analyserades. Efter en vecka eller mer började den slutligen att stelna och bildade därpå en gulvitt fast massa, som smälte vid 70—75° C. Analysen gaf följande resultat:

	Funnnet.	Beräknadt för		
		$C_{12}H_{11}NO_4$ :	$C_{12}H_{12}NBrO_4$ :	$C_{12}H_{13}NBr_2O_4$ :
C	45,35	61,80	45,86	36,46
H	4,54	4,72	3,82	3,29

Dessa värden visa tillräckligt tydligt, att blott en molekyl bromväte har utträdt ur dibromiden och att således *ortonitro-kumenylbromakrylsyra* har bildats. Då kolhalten stämmer så nära med den härför beräknade, torde knappast några näm-värda mängder dibromid eller propiolsyra finnas närvarande. Den det oaktadt mycket oskarpa smältpunkten synes därför antyda att de båda isomererna:



samtidigt hafva uppstått. Sa erhöill äfven GLASER<sup>1)</sup> vid kanel-syredibromidens sönderdelning med alkoholisk kalilut en blandning af de båda bromkanelstyrorna.

Låter man emellertid bromidens alkaliska lösning stå längre, till och med flere månader erhåller man ändock samma resultat. Uppvärmmer man åter den nyss beredda lösningen, antager den inom några minuter gul färg, men derpå grumlas den straxt af en utfallande, gulfärgad, aromatiskt luktande olja och färgas snart på grund af sönderdelning brun. Försöken att isolera en ortonitrokumenylpropiolsyra hafva därför blifvit utan resultat. I hvarje fall hafva de visat, att ortonitrokumenylakrylsyredibromid mycket svårare än motsvarande kanelsyrederivat afger 2 molekyler bromväte.

### Kumindigo (diisopropylindigo).

Som bekant framställde BAEYER indigo på det sätt, att han löste ortonitrofenylpropiolsyra i mycket utspädd natronlut,

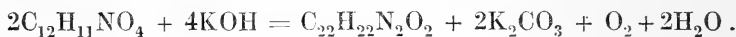
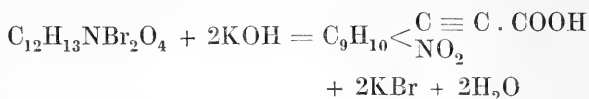
<sup>1)</sup> Ann. Chem. Pharm. Bd. 143, p. 330.

soda- eller barytlösning, uppvärmd lösningen till kokning och därpå tillsatte en ringa mängd druf- eller mjölsocker, hvarefter indigoblått hastigt afskiljde sig ur lösningen. Då nu ortonitrokumenylpropriolsyra icke kunde framställas, stötte äfven framställningen af kumindigo på svårigheter. I mindre mängder kan den dock erhållas på följande sätt. Dibromiden löses i utspädd natron- eller kalilut och lösningen uppvärms mycket långsamt till kokning och hålles i full kokning högst en minut. Nu tillsättes skyndsamt några korn druf- eller mjölsocker och lösningen omskakas. Vid väl ledd operation färgar lösningen sig genast vackert blå och grumlas därpå af ett blått, i reflekteradt ljus kopparrött pulver. Den största svårigheten ligger i valet af lutens koncentrationsgrad. Finnes för mycket eller för litet alkali närvarande, grumlas lösningen hastigt af utfallande olja och vid därpå följande tillsats af socker bildas intet färgämne. Då bildningen af propiolsyra icke alls försiggår glatt, blir äfven utbytet af kumindigo äfven vid väl lyckade reaktioner mycket litet. Färgämnet renades genom sorgfälligt tvättning med vatten och slutligen något alkohol.

Kumindigo utgör ett kristalliniskt blått pulver, som vid rifning mot ett hårdt föremål antager stark kopparglans. Ämnet är i vatten olösligt, men löser sig till skilnad från vanlig indigo i alkohol med blåviolett färg. Denna lösning visar, såsom lösningar af vanlig indigo, ett absorptionsband i den gula delen af spektrum. Vid upphettning öfvergår färgämnet i en purpurröd gas och sublimerar i nålar. I rykande svafvelsyra löses det först med brun, sedan grön och slutligen blå färg. Vid utspädning med vatten erhåller man en intensivt blått, med ett stick i grönt färgad lösning, hvars färg är minst lika intensiv som af vanlig, ren indigo. Vid inverkan af reduktionsmedel i alkalisk lösning affärgas kroppen under kypbildning.

Till följd af den stora öfverensstämmelsen såväl i bildnings-sätt som i egenskaper mellan kumindigo och vanlig indigo lider det intet tvifvel, att icke här en diisopropylindigo föreligger, fullkomligt analogt sammansatt med vanlig indigo. Kumindigos

bildning ur ortonitrokumenylakrylsyredibromid åskådliggöres af följande eqvationer:



Kuminindigo

### Ortoamidokumenylakrylsyra

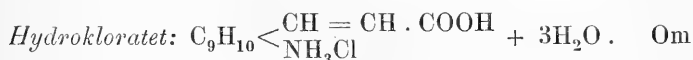


I del ortonitrokumenylakrylsyra löses i ett öfverskott af utspädd amoniak och därtill sättes en lösning af 7,5 delar kristalliseradt ferrosulfat portionsvis och under flitig omskakning. Fällningen antager därvid hastigt ferrihydratets rödbruna färg, till dess den sista portionen blifvit tillsatt, då färgen till följd af öfverskott på tillsatt ferrosulfat blir mörkare. Genom tillsats af amoniak måste lösningen alltjämt hållas alkalisk. Sedan allt blifvit tillsatt, uppvärms i vattenbad en stund och fällningen affiltreras. Filtratet, som är svagt gulfärgadt med en vacker grönblå fluorescens, surgöres nu med ättiksyra, som framkallar en vacker, gul, i början slemmig, men snart till kristallinisk öfvergående fällning. Efter torkning utgör denna en vacker, gul, sidenglänsande kropp. Genom kristallisation ur alkohol erhålles föreningen lätt fullt ren.

Ortoamidokumenylakrylsyra kristalliserar ur alkohol i praktfulla, centimeterlånga, starkt glänsande, gula, på vissa ytor vackert skillrande, platta nålar, som smälta vid 165° under gasutveckling. Föreningen löses särdeles lätt i kokande, men svårt i kall alkohol. Af eter upptages den lätt. Lösningarne visa en stark blågrön fluorescens.

	Funnat.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	70,25	—	70,24
H <sub>15</sub>	7,73	—	7,32
N	—	6,98	6,83
O <sub>2</sub>	—	—	15,61
			100,00

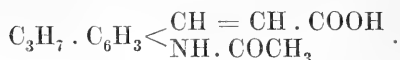
I amoniak löser sig amidosyran lätt. Efter amoniakens frivilliga afdunstning i luften, återstå gula kristaller, hvilka äro olösliga i kallt vatten, visa den fria syrans smältpunkt och därför äro ingenting annat än den fria syran sjelf. Detta förhållande synes antyda, att kroppen sjelf i fritt tillstånd är att uppfatta som en saltartad förening, såsom ofvanskrifne formel anger. Med starka mineralsyror förenar sig kroppen till salter, men dessa tåla icke långvarigare upphettning i vattenlösning, utan öfvergå därvid under förlust af vatten i en med karbostyryl analog kropp — isopropylkarbostyryl, kumostyryl.



den fria, gulglänsande syran öfvergjutes med vatten och några droppar saltsyra öfvergår färgen plötsligt i hvit, utan att kristallerna lösas. Upphettas blandningen till kokning, går allt i lösning och vid afsvälning afsätta sig i början långa färglösa, ytterst fina nålar, men slutligen stelnar hela massan till en rent hvit kropp. Saltet är svårlösligt i såväl varmt som kallt vatten. Utpressadt, förlorar saltet i vacuum en af de tre molekyler vatten, det innehåller, och redan vid 60° begynner klorväte bortgå, hvilket synes däraf, att profvet gulfärgas. Om det i exsiccator torkade saltet öfvergjutes med vatten, färgas det starkt gult; det sönderdelas således af rent vatten.

	Funnat.	Beräknadt
		för C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> NClO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> O.
Cl	12,08	12,01
H <sub>2</sub> O (i vacuum)	5,97	6,09

*Ortoacetamidokumenylakrylsyra:*

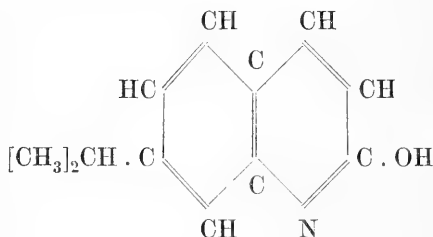


Om amidosyran rifves tillsammans med sin halfva vikt ättiksyreanhydrid, inträder redan af sig sjelf reaktion under stark värmeutveckling och blandningen stelnar till en gulaktig fast massa. Denna omkristalliseras ur alkohol.

Föreningen kristalliserar i utomordentligt fina, hvita nålar, som smälter under gasutveckling vid 220° och lösas temligen lätt i kokande alkohol men svårt i kall.

	Funnet.	Beräknadt.
C	68,13	68,02
H	7,25	6,88

### Kumostyryl ( $\alpha$ -oxykumokinolin)



Det utpressade hydrokloratet af ortoamidokumenylakrylsyra löses i mycket, med några droppar vanlig saltsyra försatt vatten och lösningen hålles vid svag kokning under 4—5 timmars tid. Småningom afsätta sig därvid redan i värme hvita, glänsande, platta nålar eller blad, hvilkas mängd tilltager vid afsvalning. Den så erhållna kroppen är redan i det närmaste alldeles ren. Vid kristallisering ur alkohol stiger smältpunkten 1 grad.

Kumostyrylen kristalliserar ur en alkoholisk lösning i fina, långa, glänsande, vid 168—169° smältande nålar. Den löser sig i kokande alkohol mycket lätt, i kokande vatten svårt. I

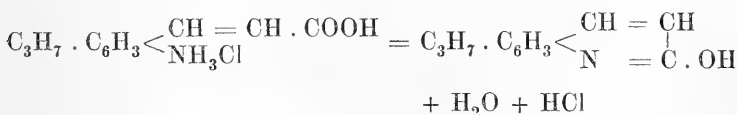


till och med kokande saltsyra löses den ej, i alkalier däremot redan vid lindrig uppvärmning. Ur den alkaliska lösningen utdrager eter fri kumostyryl, och kolsyra utfaller den.

Äfven andra mineralsyror än saltsyra kunna åstadkomma kumostyryls bildning ur amidosyran.

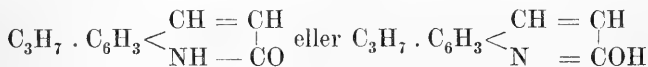
	Funnet.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	76,62	—	77,00
H <sub>13</sub>	(7,73)	—	6,95
N	—	7,95	7,49
O	—	—	8,56
			100,00

Då man kokar vattenlösningar af ortoamidokumenylakrylsyrans salter, utträder således en molekyl vatten ur amidosyran enligt följande eqvation:



Anmärkningsvärdt är, att amidosyran sjelf hvarken genom kokning med vatten eller vid upphettning för sig kan öfverföras i kumostyryl.

Angående föreningens konstitution är det a priori icke afgjort, om här föreligger en laktam<sup>1)</sup> eller laktim af amido-kumenylakrylsyra:



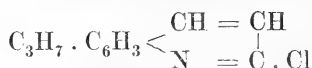
FRIEDLÄNDER och WEINBERG<sup>2)</sup> hafva emellertid genom sina undersökningar bevisat, att den med kumostyryl alldeles analoga karbostyrylen är en laktim af ortoamidokanelsyra d. v. s. oxykinolin, under det att hydrokarbostyryl är en laktam af ortoamidohydrokanelsyra. Det ligger därför nära att antaga, att äfven kumostyryl innehåller en laktimbindning och således är att

1) Se BAEYER och OEKONOMIDES Berliner Berichte XV p. 2102.

2) Berliner Berichte XV p. 321, 1421, 2103.

uppfatta som en *oxykumokinolin* (isopropyloxykinolin). Detta bekräftas äfven af kroppens kemiska egenskaper. Jämför man nämligen karbostyrils (= en laktims) kemiska förhållande med hydrokarbostyrils (= en laktams) finner man bland annat, att den förra är löslig i alkalier, den senare olöslig och att den förra vid upphettning med fosforpentaklorid lätt öfvergår i en monoklorkinolin, den senare åter i en diklorkinolin. Nu är kumostyryl löslig i alkalier och gifver, såsom i det följande skall visas, vid behandling med fosforpentaklorid en monoklorkumokinolin. Dessa reaktioner stämma för öfrigt blott med laktimformeln.

### $\alpha$ Klorkumokinolin



Kumostyryl upphettades i tillsmält rör med något mer än den beräknade mängden fosforpentaklorid och några droppar fosforoxiklorid under 3 timmars tid vid 130—140° C. Efter denna tid fans en gul olja i röret, hvilken blandades med vatten och destillerades med vattenångor. Därvid öfverdestillerade långsamt en färglös olja. Destillatet utdrogs med eter, eterlösningen skakades med klorkalcium och oljan torkades efter eterns afdunstning öfver fosforsyreanhydrid i vacuum.

Klorkumokinolin utgör en gulaktig, vid vanlig temperatur svagt, vid upphettning med vattenångor starkt af rök luktande olja, som är tyngre än vatten. Den är svårflyktig med vattenångor, nästan olöslig i vatten, men ytterst löslig i alla vanliga lösningsmedel. Till och med i köldblandning stelnar den icke (motsvarande klorkinolin smälter vid 37—38°).

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	17,20	17,27

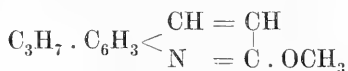
Föreningen är en svag bas, som löser sig i starka temligen koncentrerade mineralsyror. Ur lösningarne fälles den åter af vatten.

*Klorkumokinolin-kloroplatinat*:  $[C_{12}H_{12}NCl \cdot HCl]_2PtCl_4$ .

Klorkumokinolin löstes i saltsyra och platinaklorid, försatt med något rykande saltsyra, tillsattes. Därvid uppstod genast en klibbig fällning, som vid upphettning till kokning löste sig och vid afsvälning åter afskilde sig numera dock såsom vackra, gula, väl utbildade monokliniska prismer. Saltet smälter vid upphettning i kapillärrör vid 138°.

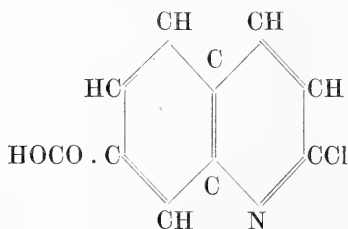
	Funnet.	Beräknadt.
Pt	22,09	22,04.

Enligt FRIEDLÄNDER och OSTERMAIER<sup>1)</sup> angripes  $\alpha$ -klor-kinolin mycket lätt af alkoholisk eller metylalkoholisk kalilut under bildning af etyl, resp. metylcarbostyril. Ett försök att på liknande sätt framställa *metylkumostyril*



gaf blott oförändrad klorkumokinolin. Likaledes negativt utföll ett annat försök att framställa metylkumostyril genom upphettning under 1 timmes tid af equivalenta mängder kumostyril, kaliumhydrat och jodmetyl i metylalkoholisk lösning under upptäckt kyrör. Reaktionsprodukten bestod af oförändrad kumostyril, en äfven i varm saltsyra olöslig olja, och något litet i saltsyra lösligt, gult harts. En metylkumostyril kunde icke upptäckas i produkten.

För att, om möjligt, erhålla en *klorkinolinbenzkarbonsyra*



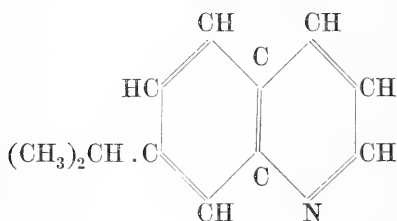
<sup>1)</sup> Berliner Berichte XV p. 335.

behandlades klorkumokinolinen med en för följande reaktionsformel:



beräknad mängd kaliumpermanganat i alkalisk lösning. Det visade sig härvid, att oljan oxideras blott med yttersta svårighet. Först efter flere dagars kokning hade lösningen affärgats. Ehuru permanganatlösningen tillsattes småningom under flitig omskakning försiggick dock oxidationen ingalunda glatt: en betydlig del af oljan var oangripen, under det att det lösta hade oxiderats längre. Reaktionsprodukten visade till följd häraf inga konstanta egenskaper.

### Kumokinolin



Klorkumokinolinen öfverfördes i kumokinolin efter en af v. BAEYER<sup>1)</sup> angifven metod för reduktion af diklorkinolin. Klorföreningen blandades med 25-faldiga mängden isättika, mättad i köld med jodvätegas och blandningen upphettades i tillsmält rör 6 timmar vid 220—240°. Den så erhållna bruna vätskan behandlades med svafvelsyrlighet för aflägsnande af fri jod och den svarta olja, som härvid erhöles, destillerades efter öfvermätning med natronlut i vattengasström. Därvid gick en röd olja öfver i förlaget och i kolfven stannade ett svart harts. För renande kokades oljan med en utspädd lösning af kaliumpermanganat och öfverdestillerades ännu en gång med vattenångor. Oljan var dock ännu färgad, om också ej så starkt som förut. Den behandlades därför med utspädd svafvelsyra, som lemnade

<sup>1)</sup> Berliner Berichte XII p. 1321.

ett harts af en stark, om cymol erinrande lukt olöst. Den filtrerade färglösa, svagt blåfluorescerande lösningen koncentrerades därpå, öfvermättades med natronlut och destillerades med vattenångor.

Den så erhållna, fullt rena kumokinolinen är en färglös, starkt luktande olja, som är något tyngre än vatten. Lukten erinrar om kinolin, men är därifrån tydligt skild. Med vattenångor är föreningen lätt flyktig. Då materialet ej räckte för en kokpunktsbestämning har jag sökt att karakterisera denna nya kinolin genom smältpunkterna på följande föreningar. Kroppen är en temligen stark bas, som lätt löser sig i äfven mycket utspädda syror.

*Kumokinolin-hydrokloratet* är ytterst lösligt i vatten och kan knappast bringas till kristallisation.

*Kumokinolin-kloroplatinat*:  $[C_{12}H_{13}N \cdot HCl]_2PtCl_4 + 2H_2O$  är i kallt vatten mycket, i varmt temligen svårlösligt. Det kristalliserar ur varm lösning i gula nålar eller små, snedt afskurna prismor, hvilka smälta vid 219—220°.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt	24,58	24,65
H <sub>2</sub> O (vid 110°)	4,58	4,57

Såväl kinolin sjelf som de flesta af dess homologer gifva likaledes platinaklorid-dubbelsalter, som innehålla 2 mol. vatten.

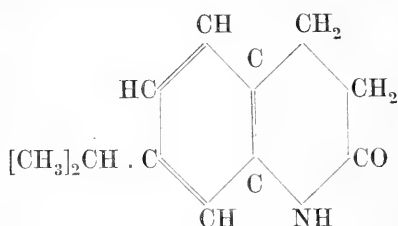
*Kumokinolin-pikrat* utfaller såsom gula, fina nålar, om en alkoholisk lösning af pikrinsyra blandas med en eterlösning af den fria basen. Föreningen är svårlöslig i alkohol och smälter vid 205—206° C.

*Kumokinolin-kromat*. Öfvergjutes den fria basen med en kromsyrelösning, synes ingen inverkan inträda vid vanlig temperatur. Vid uppvärmning till kokning löses allt, men vid afsvälning utfaller en del af basen åter såsom olja. Får lösningen stå i luften afsätta sig dock vid frivillig afdunstning djupröda, väl utbildade, stora, snedvinkliga prismor, som smälta vid 92°.

Försättes en neutral lösning af hydrokloratet med surt kaliumkromat uppstår ingen fällning.

*Kumokinolins jodmetylat* afskiljes småningom såsom gula, fina nålar, om en eterlösning af den fria basen försättes med jodmetyl och blandningen lemnas längre tid i hvila. Föreningen smälter ungefär vid 200°, men mjuknar redan förut.

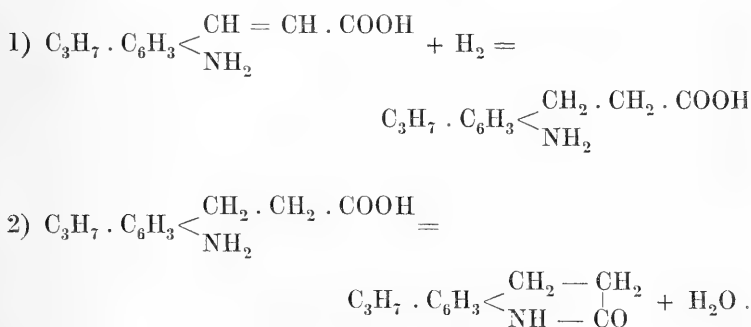
### Hydrokumostyryl (isopropylhydrokarbostyryl)



Om ortoamidokumenylakrylsyra löses i natronlut och därpå behandlas med natriumamalgam, erhåller man en lösning, som håller sig alldeles klar. Tillsättes saltsyra, uppstår en fällning, som löses i öfverskott på syra. Tillsätter man i stället för saltsyra ättiksyra, utfälles en gul kropp, som icke löses i öfverskott, men lätt upptages af både saltsyra och natronlut. Hastigt utpressad, smälter kroppen redan under 80°. Blir den så liggande en stund, visar den därpå en smältpunkt af omkring 130°, under det att färgen har öfvergått från gul till gråhvit. En liknande omsättning eger rum, om den från qvicksilfver affiltrerade lösningen försättes med saltsyra i öfverskott och den så erhållna lösningen får stå. Efter en kort stund afskiljer sig då småningom en hvit substans af ungefär samma smältpunkt. Slutprodukten är i båda fallen olöslig i såväl syror som baser och renas lätt genom kristallisation ur alkohol. Föreningen uppträder dervid i färglösa, fyrkantiga blad, som smälta vid 134—135°. Analysen förde till formeln  $C_{12}H_{15}NO$ .

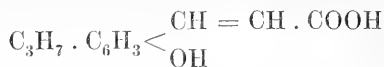
	Funnet.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	76,43	—	76,19
H <sub>15</sub>	8,46	—	7,94
N	—	7,31	7,41
O	—	—	8,46
			100,00.

Förloppet af de reaktioner, genom hvilka denna kropp har bildats, är icke svårt att tolka. Påtagligen öfverför natrium-amalgam amidokumenylakrylsyran i alkalisk lösning till amidokumenylpropionsyra, hvilken icke förändras, så länge hon är bunden vid baser och hvilken till och med kan existera i fritt tillstånd dock blott för en kort stund. Den fria syran är gul såsom den omättade akrylsyran och löslig i både syror och baser. Fri eller förenad med syror, förlorar hon snart spontant en molekyl vatten och öfvergår i hydrokumostyryl. Reaktionerna förlöpa enligt följande eqvationer:



Såsom ofvan är nämndt, hafva FRIEDLÄNDER och WEINBERG påvisat, att hydrokarbostyryl är en laktam af den i fritt tillstånd icke bekanta ortoamidofenylpropionsyran. På grund af likheten i bildningssätt, sammansättning och reaktioner, särskildt olöslighet i alkalier, lider det väl icke något tvifvel, att icke här en laktam föreligger.

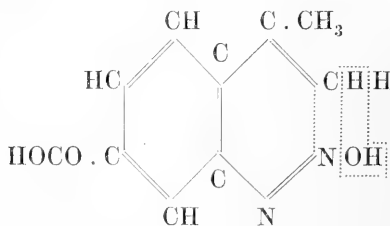
### Ortooxykumenylakrylsyra



2 delar ren ortoamidokumenylakrylsyra löstes i mycket utspädd kalilut, därtill sattes en lösning af 1 del kaliumnitrit och blandningen filtrerades, om den ej blef fullt klar. Sedan utspädd svafvelsyra blifvit tillsatt till sur reaktion; uppvärmdes, tills qväfgasutvecklingen upphört. Därvid utföll snart en kristallinisk kropp, som renades genom kristallisation ur starkt utspädd alkohol. Den bildade oxykumenylakrylsyran kristalliserar derved i färglösa, sneda taflor, som smälta vid 176°.

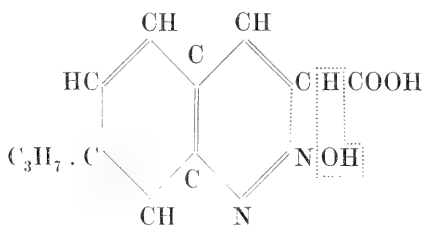
	Funnnet.	Beräknadt.
C <sub>12</sub>	70,02	69,90
H <sub>14</sub>	7,08	6,80
O <sub>3</sub>	—	23,30
		100,00.

Ortoamidokumenylakrylsyrans behandling med salpetersyrlighet erbjöd ett särskildt intresse. Såsom jag i en föregående uppsats <sup>1)</sup> meddelat, öfverför salpetersyrlighet amidopropenylbenzoësyra lätt i metyleinnolinkarbonsyra, i det diazogrupperns hydroxyl utträder ur molekylen tillsammans med en väteatom ur den i ortoställning stående propenylgruppen. Nu befinna sig i diazokumenylakrylsyra diazogruppern och den omättade akrylsyreresten äfven i ortoställning till hvarandra och det var därför möjligt, att en liknande kondensation här skulle inträda under bildning af en isopropyleinnolinkarbonsyra



<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 3, p. 51.





Försöket har visat, att detta icke blir fallet. Grunden till uteblifvandet af den väntade reaktionen är väl att söka i närvaron af karboxylgruppen.

---



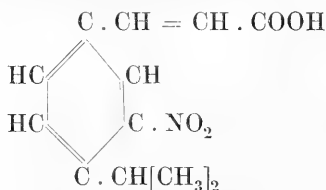
Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 107. Om kumenylakrylsyrans metaderivat.

Af OSKAR WIDMAN.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

För jämförelse med i föregående uppsats beskrifna ortoderivat af kumenylakrylsyra har jag framställt motsvarande derivat af metaserien, för hvilken undersökning en redogörelse här nedan lemnas.

*m*-Nitrokumenylakrylsyra

4 delar ren *m*-nitrokuminol upphettades i tillsmälta glaströr med 5 delar ättiksyreanhydrid och 3 delar vattenfritt natriumacetat vid 170—175° under 4 timmars tid. Rörinnehållet utgör i värme en mörkröd olja, i köld en fast massa bestående af gula koncentrisk kristallaggregater. Det blandades med vatten och alkohol och blandningen afdunstades upprepade gånger efter för hvarje gång förnyad tillsats af alkohol. Därpå öfvermätades med utspädd kalilut, oljan, som icke löstes, utdrogs med eter, lösningen uppvärmdes för aflägsnande af den lösta etern, filterades och fäldes med saltsyra. Den fälda syran renades genom omkristallisationer ur benzol.

*m*-Nitrokumenylakrylsyra kristalliserar ur benzol i vackra, aflånga, snedvinkliga tafior, som smälta vid 141°. Syran är ytterst löslig i alkohol och eter. Ur en benzollösning fälles hon af gasolja.

	Funnet.	Beräknadt.
C	61,28	61,28
H	5,66	5,53.

*Salterna* äro till största delen mycket svårösliga i vatten. Äfven natriumsaltet är svårösligt. Sätter man natronlut till kaliumsaltets lösning, utfälles natriumsalt.

Följande salter äro framställda och analyserade af Herr EDVARD ÅBERG. Dessutom begagnar jag här tillfället att till honom uttrycka min tacksamhet för den värdefulla hjälp, han egnat mig vid framställningen af en större mängd *m*-nitrokumenylakrylsyra.

*Kaliumsaltet*:  $C_{12}H_{12}NO_4K$ . Den fria syran löstes i den beräknade mängden kalilut och lösningen koncentrerades starkt i vattenbad, blandades därpå med alkohol, filtrerades från afskildt kaliumkarbonat och afdunstades till torrhet. Ehuru vattenlösningen afdunstades till sirapskonsistens, stelnade den dock först efter flere dagar till en seg, stråligt kristallinisk massa. Till följd af substansens seghet kunde den icke utpressas. Analysen utfördes därför på ett vid 100° torkadt prof.

	Funnet.	Beräknadt.
K	14,40	14,28.

*Natriumsaltet*,  $C_{12}H_{12}NO_4Na + 3H_2O$ , framställes på samma sätt som kaliumsaltet. Det kristalliserar vid afsvälning af en varm lösning i platta, snedt afskurna, i kallt vatten svårösliga nålar.

	Funnet:	Beräknadt
		för $C_{12}H_{12}NO_4Na + 3H_2O$ :
H <sub>2</sub> O	17,37	17,36
		för $C_{12}H_{12}NO_4Na$ :
Na	8,77	8,95.

*Bariumsaltet*,  $2[C_{12}H_{12}NO_4]_2Ba + 11H_2O$ , kristalliserar i tunna, fyrsidiga, sidenglänsande blad, som äro ytterst svår-

lösliga i vatten. Kristallvattenhalten bortgår redan i exsiccator.

	Funnet:		Beräknadt
			för $2[C_{12}H_{12}NO_4]_2Ba + 11H_2O$ :
Ba	19,49	—	19,46
H <sub>2</sub> O	13,99	13,66	14,06.

I del vattenfritt salt löses i ungefär 1900 delar vatten af vanlig rumtemperatur.

*Kalciumsaltet*,  $[C_{12}H_{12}NO_4]_2Ca + 3H_2O$ , afskiljes som ett skinn på vätskans yta, om en lösning afdunstas i värme. Det är ytterst svårösligt i vatten. Kristallvattnet bortgår till största delen redan i exsiccator.

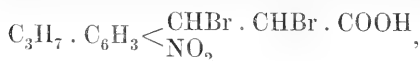
	Funnet:		Beräknadt
			för $[C_{12}H_{12}NO_4]_2Ca + 3H_2O$ :
H <sub>2</sub> O	10,19		9,61
			för $[C_{12}H_{12}NO_4]_2Ca$ :
Ca	7,79		7,87.

*Silfver-, bly- och zinksalterna* äro hvita, voluminösa, nästan olösliga fällningar. *Kopparsaltet* är blågrönt.

*Etyletern*,  $C_3H_7 \cdot C_6H_3 < \begin{matrix} CH=CH \cdot COOC_2H_5 \\ NO_2 \end{matrix}$ , låter lätt framställa sig genom alkohollösningens mättning med klorvätegas. Den kristalliserar ur alkohol i färglösa, genomskinliga, glänsande, rombiska taflo, som smälta vid 58—59° C.

	Funnet:	Beräknadt:
C	63,31	63,88
H	6,33	6,46.

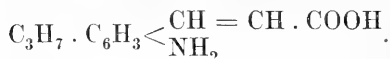
### *m*-Nitrokumenylakrylsyredibromid,



erhållen genom inverkan af fri brom på fast nitrosyra, kristalliserar ur en varm benzollösning i färglösa, tunna, romboidala taflo, som smälta vid 183—184°. Föreningen löses temligen svårt af kokande benzol.

	Funnet:			Beräknadt:
	I.	II.	III.	
C <sub>12</sub>	35,72	—	—	36,46
H <sub>13</sub>	3,55	—	—	3,29
N	—	—	—	3,54
Br <sub>2</sub>	—	40,40	40,63	40,51
O <sub>4</sub>	—	—	—	16,20
				100,00.

### *m*-Amidokumenylakrylsyra



5 gr. ren nitrosyra blandades med omkring 250 gr. vatten och därtill sattes ett öfverskott af amoniak. Sedan syran gått i lösningen, tillhåldes portionsvis under skakning en lösning af 39 gr. kristalliseradt ferrosulfat. Efter uppvärmning i vattenbad affiltrerades jernfällningen och ättiksyra tillsattes till sur reaktion. Var icke lösningen för mycket utspädd, utföll den bildade amidosyran därvid genast i form af korta, tjocka, sexsidiga prismer, hvilka redan äro tillräckligt rena för vidare bearbetning. Det, som stannat i moderluten, kan man utdraga med eter. Utbytet är godt. Af 15 gr. nitrosyra erhåller man lätt 12 gr. ren syra, under det att den beräknade mängden utgör 13 gr. För vidare rening är blott eter lämpligt såsom lösningsmedel.

*m*-Amidokumenylakrylsyra kristalliserar ur eter i vackra, genomskinliga, glänsande, sexsidiga taflor, som smälta vid 165°. Syran är mycket svårslöslig i benzol och eter. I kokande alkohol löses den temligen lätt, men afskiljes därur ytterst trögt och på grund af delvis förhartsning orenare än förut. En lösning af syran i koncentrerad svafvelsyra färgas vid lindrig uppvärmning fuksinröd. En gång smält, stelnar kroppen därpå till ett genomskinligt glas.

	Funnet:		Beräknadt:
	I.	II.	
C <sub>12</sub>	70,15	—	70,24
H <sub>15</sub>	7,07	—	7,32
N	—	7,01	6,83
O <sub>2</sub>	—	—	15,61
			100,00.

*Salterna* med baser kristallisera i allmänhet dåligt. *Kaliumsaltet* är oerhördt lösligt i vatten. *Bariumsaltet* afskiljes såsom en hinna på ytan, om en i värme mättad lösning afkyles eller afdunstras vidare. *Amoniumsaltet* kristalliseras i färglösa, glänsande romboedrar.

*Hydrokloratet*,  $C_3H_7 \cdot C_6H_3 < \begin{matrix} CH = CH \cdot COOH \\ NH_3Cl \end{matrix}$ , är i kallt vatten mycket, i varmt temligen svårösligt. Det kristalliseras ur en afsvalnande lösning i färglösa, starkt glasglänsande, platta nålar med tillspetsade ändar. Det innehåller ej vatten.

	Funnet:	Beräknadt:
Cl	14,67	14,70.

*Kloroplatinatet*,  $[C_{12}H_{13}O_2 \cdot NH_3Cl]_2PtCl_4 + 2H_2O$ , afskiljer sig i gula, i vatten svårösliga prismer eller platta nålar, då en varm med saltsyra försatt lösning af hydrokloratet hälls i en varm platinakloridlösning. Kristallerna innehålla 2 molekyler vatten, som bortgår vid 110°.

	Funnet:		Beräknadt:
	I.	II.	
Pt	22,39	22,39	22,73
H <sub>2</sub> O	4,24	—	4,21.

*Sulfatet*,  $[C_{12}H_{13}O_2 \cdot NH_2]_2H_2SO_4 + 5H_2O$ . Amidosyran löstes i ett stort öfverskott af varm utspädd svafvelsyra och lösningen afkylades. Härvid utkristalliserade saltet i till bollar förenade blad, svårösliga i vatten. Öfverraskande är, att saltet eger neutral sammansättning. Vattenhalten bortgår vid 140°.

	Funnet:	Beräknadt:
SO <sub>3</sub>	14,59	14,47
H <sub>2</sub> O	8,23	8,14.

***m*-Acetamidokumenylakrylsyra**

2 delar amidosyra sammanrefvos noga med 1 del d. v. s. den beräknade mängden ättiksyreanhydrid. Inom kort inträdde stark värmentveckling och massan stelnade. Vid långsam kristallisation ur het alkohol anskjuter föreningen i vackra, långa, vid 240° skarpt smältande nålar, som efter utpressning visa sidenglans. Den är svårlöslig i alkohol.

	Funnet:		Beräknadt:
	I.	II.	
C <sub>14</sub>	68,11	—	68,02
H <sub>17</sub>	7,16	—	6,88
N	—	6,04	5,67
O <sub>3</sub>	—	—	19,43
			100,00.

***m*-Diacetamidokumenylakrylsyra,**

Om amidosyran kokas en stund med ett öfverskott af ättiksyreanhydrid, går reaktionsprodukten lätt i lösning, men förhåller sig på annat sätt och besitter annan sammansättning än nyss beskrifna acetylförening. Blandningen afdunstades i öppen skål och återstoden afdrefs upprepade gånger till torrhet efter tillsats af alkohol. Slutligen återstår en olja, som vid afkylning blir mycket tjockflytande, men icke stelnar. Blandas den med alkohol, löses den lätt, men afskiljes vid lösningsmedlets afdunstning åter som en olja. I benzol löses den lätt, i gasolja icke alls. Blandar man benzollösningen med gasolja, afskiljes kroppen åter som en olja. Efter en veckas förvaring i köld hade oljan icke stelnat. Den löstes då i kalilut. Ättiksyra

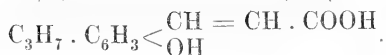


åstadkommer ingen fällning, saltsyra åter utfäller genast en rent hvit, fast kropp, som numera är mycket svårlöslig i till och med kokande alkohol. Därur kristalliserar han lätt i mikroskopiskt små nålar, som smälta konstant vid 236°.

Dessa egendomliga egenskaper hos föreningen torde icke kunna förklaras på annat sätt än genom antagande, att föreningen uppträder i allotropiska modifikationer, beroende på olika molekularstorlek.

	Funnet:	Beräknadt:
C	66,70	66,44
H	6,93	6,57.

### *m*-Oxykumenylakrylsyra,



*m*-Amidokumenylakrylsyra löstes i mycket utspädd natronlut och försattes med något mer än den beräknade mängden kaliumnitrit. Efter tillsats af utspädd svafvelsyra till sur reaktion uppvärmdes, tills qväfgasutvecklingen afstannat. Den under tiden afskilda, kristalliniska kroppen renades genom kristallisationer ur alkohol.

Föreningen kristalliserar ur alkohol i färglösa, koncentriskt grupperade, platta nålar eller blad. Den löses lätt af alkohol, dock betydligt svårare än motsvarande ortoförening. Smälter vid 205—206°.

	Funnet:	Beräknadt:
C	69,80	69,90

### *m*-Amidokumenylpropionsyra,



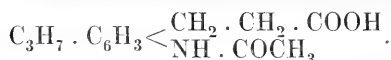
*m*-Amidokumenylakrylsyra löstes i utspädd natronlut och behandlades med natriumamalgam. Efter slutad inverkan filtrerades lösningen och gjordes sur med ättiksyra. Den dervid er-

hållna oljiga emulsionen stelnade snart till små, glänsande, prismatiska kristaller, hvilka omkristalliserades ur eter.

Föreningen löses lätt i eter, svårt i alkohol. Ur eter afskiljes den långsamt i långa, rektangulära, i ändarne tillspetsade tafloer. Smälter vid 103—105°.

	Funnet:		Beräknadt:
	I.	II.	
C <sub>12</sub>	69,22	—	69,57
H <sub>17</sub>	8,59	—	8,21
N	—	7,08	6,76
O <sub>2</sub>	—	—	15,46
			<hr/> 100,00.

### *m*-Acetamidokumenylpropionsyra,



Amidosyran sammanrefs med den beräknade mängden ättiksyreanhydrid och den stelnade produkten omkristalliserades ur alkohol. Acetylföreningen afskiljer sig härvid långsamt i små, glänsande, korta prismer, hvilka smälta konstant vid 168° och äro lösliga i alkohol.

	Funnet:	Beräknadt:
C	67,78	67,47
H	7,77	7,63.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 108. Derivat af kumenylakrylsyra, bildade genom substitution i akrylsyregruppen.

Af OSKAR WIDMÅN.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

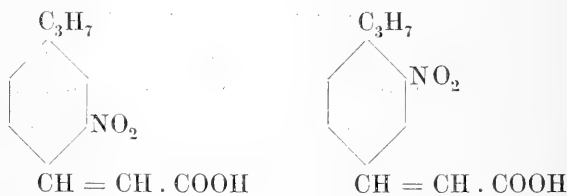
Såsom i en föregående uppsats är nämndt, uppträder vid kristallisation af produkten från kumenylakrylsyrans nitring ännu en annan syra i moderluterna efter ortonitrokumenylakrylsyra. De samlade moderluterna koncentrerades starkt och afkyldes. Därvid afskilde sig en obetydligt kristalliserad gråbrun, massa, hvilken nästan uppfylde hela vätskan. Den är mycket löslig i benzol. Omkristalliseras substansen flere gånger ur het benzol, affärgas den så småningom, lösligheten aftager och kristallisationsförmågan tilltager. Slutligen smälter kroppen vid 123—124° och kristalliserar i till bollar förenade nålar, hvilka äro rent hvita med ett stick i gult. Vid 3 därpå följande kristallisationer efter hvarandra ur benzol förblefvo både smältpunkt och utseende konstanta. För säkerhets skull kristalliserades det renaste ännu en gång men nu ur alkohol, hvarvid kroppen icke det ringaste förändrades. I rent tillstånd löses föreningen lätt af kokande benzol eller alkohol, i kall benzol åter löses den svårt. Därför kristalliserar den också mycket lätt ur benzol, under det att åter en alkohollösning afsätter kristaller mycket trögt.

Analysen förde till formeln  $C_{12}H_{13}NO_4$ :

	Funnet.		Beräknadt.
	1.	2.	
C <sub>12</sub>	61,54	—	61,28
H <sub>13</sub>	6,26	—	5,53
N	—	5,97	5,96
O <sub>4</sub>	—	—	27,23
			<hr/> 100,00.

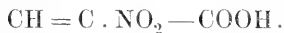
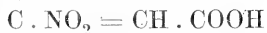
Föreningen är således sammansatt som en nitrokumenylakrylsyra. Att den verkligen är en själfständig, från de båda isomera orto- och metasyrorna skild förening, torde man väl kunna anse otvifvelaktigt. Metaderivatet smälter vid 141° och kristalliserar i tafloer, ortoderivatet smälter vid 154° och kristalliserar i nålar, hvilka icke förena sig till bollar. Om den förra erinrar kroppen alls icke, den senare står den visserligen närmare, då den bildas samtidigt med denna och ger, såsom jag i det följande skall visa, liksom denna en gul amidosyra, men den skiljes därifrån skarpt genom den 31° lägre smältpunkten och kristallernas olika habitus.

Hvad den nya syrans konstitution beträffar, är det klart, att teorien icke inrymmer någon ny, i benzolkärnan substituerad isomer bredvid de två beskrifna orto- och metaderivatet:



för så vidt man icke vill taga sin tillflykt till det i hvarje fall osannolika antagandet, som för öfrigt saknar hvarje stöd af analogier, att isopropylgruppen under nitreringsprocessen delvis har omlagrat sig i normal propyl.

Det återstår därför blott en antaglig uppfattning öfver föreningens konstitution, nämligen att här föreligger en af de två tänkbara *kumenylnitroakrylsyrorna*:



I hvarje fall är bildningen af en kumenylnitroakrylsyra genom direkt nitrering mycket öfverraskande. Den står dock icke alldeles utan analogi. FRIEDLÄNDER<sup>1)</sup> har nämligen visat, att vid nitrering af paranitrokannelsyreeter det bildas ett dinitroderivat, som innehåller den sist införda nitrogruppen i akrylsyreresten<sup>2)</sup> och detta i  $\alpha$ -ställning till karboxylgruppen.

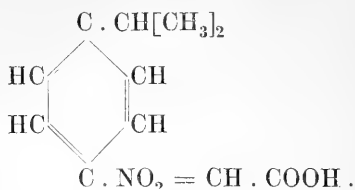


Det är således redan förut bekant, att en nitrogrupp kan genom nitrering direkt införas i akrylsyreresten. Nu föreligger dock här den skillnaden, att i detta fall en af benzolkärnans väteatomer redan förut blifvit ersatt af en nitrogrupp, under det att i det föreliggande fallet den först inträdande nitrogruppen direkt har ersatt väte i sidokédjan. En sådan reaktion har i sjelfva verket icke förr blifvit iakttagen.

Beträffande nitrogruppens ställning inom akrylsyreresten framgår det lätt, att blott  $\beta$ -ställningen är möjlig. FRIEDLÄNDER och MÄHLY erhöilo nämligen vid kokning af dinitrokannelsyreeter med utspädd saltsyra p.nitrobenzaldehyd, kolsyra, alkohol, hydroxylamin och myrsyra, under det att min förening vid samma behandling icke lider någon synbar inverkan. Dessutom äro motsvarande amidoderivat olika, det ena är gult, det andra hvitt. Under sådana förhållanden och på grund af alla nu anförda fakta torde man böra uppfatta den föreliggande kroppen såsom en **kumenyl- $\beta$ -nitroakrylsyra**

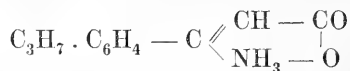
<sup>1)</sup> Berliner Berichte XIV p. 2575.

<sup>2)</sup> » » » XIV p. 848.



Till bekräftelse på denna slutsats hade en undersökning af föreningens oxidationsprodukter varit af stort värde. Till följd af brist på material har jag tyvärr icke kunnat utföra några oxidationsförsök. Kroppen bildas nämligen i mycket ringa mängd. För öfrigt synes dess bildning vara beroende af vissa omständigheter vid nitreringen. Understundom kunde jag icke återfinna densamma bland nitreringsprodukterna eller åtminstone ej utdraga den därur i rent tillstånd.

### Kumetyl- $\beta$ -amidoakrylsyra



Nitrosyan reducerades på samma sätt som isomererna. Den löstes i ammoniak, försattes med något mer än den beräknade mängden järnvitriollösning, järnfällningen affiltrerades och det blågrönt fluorescerande filtratet surgjordes med ättiksyra. Därvid utföll en gul kropp, som lätt löste sig i kokande alkohol och afskilde sig därur i gula, glänsande, vid 154—155° konstant smältande nålar. Föreningen är visserligen ganska lik ortoamidokumetylakrylsyra, men smälter dock 10° lägre och eger icke dennas präktiga glans. Sammansättningen motsvarar formeln  $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{NO}_2$ .

	Funnet:	Beräknadt:
C	70,15	70,24
H	7,82	7,32.

Öfverraskande är den blågröna fluorescensen hos lösningen och kristallernas lifligt gula färg. Liknande egenskaper visa ytterst få amidosyror. De tillhöra ortoamidokumetylakrylsyra och ortoamidokanelsyra, men icke motsvarande meta- och para-

derivat. De synas därför antyda, att den föreliggande syran, om den icke själf är en ortosyra, står ortoamidosyrorna med afseende på konstitution nära. På ofvan angifna grunder måste motsvarande nitrosyra uppfattas som en kumenyl- $\beta$ -nitroakrylsyra och följaktligen borde denna vara en kumenyl- $\beta$ -amidoakrylsyra:

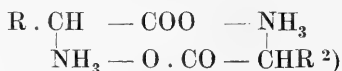


Ur denna formel framgår dock icke, hvarför föreningen i fysikaliska egenskaper skulle stå ortoamidofenylakrylsyrorna närmare än meta- och paraderivatet. Man skulle snarare vänta, att de i benzolkärnan amiderade syrorna skulle likna hvarandra mer än en i benzolkärnan och en i sidokedjan amiderad. En förening, hvars konstitution uttryckes med nyss anförda formel, borde väl snarare i egenskaper erinra om några nyligen framställda aromatiska amidosyror, hvilka innehålla amidogruppen i sidokedjan t. ex. den af ERLÉNMEYER och LIPP<sup>1)</sup> framställda fenyl- $\alpha$ -amidopropionsyran



Denna såväl som andra liknande  $\alpha$ -amidosyror är dock hvit och ger en icke fluorescerande lösning.

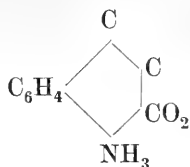
Nu har emellertid ERLÉNMEYER (l. c.) uttalat den särdeles tilltalande åsigten, att  $\alpha$ -amidosyror i allmänhet hafva en dubbelt så hög molekularvigt, mot hvad man förut antagit, så att deras konstitution måste uppfattas i analogi med den för taurin numera temligen allmänt antagna sålunda:



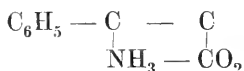
De aromatiska ortoamidoakrylsyrorna, resp. -propionsyrorna, propiolsyrorna, -mjölksyrorna etc. äro åter med stor sannolikhet »inre salter» af typen

<sup>1)</sup> Ann. Chem. Pharm. Bd. 219, p. 194.

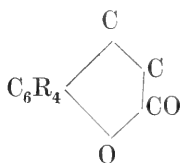
<sup>2)</sup> R betyder H (i glykokoll) eller hvilken alkoholradikal som helst tillhörande fett- eller aromatiska serierna.



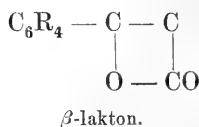
och till och med äfven de aromatiska  $\beta$ -amidosyrorna af typen



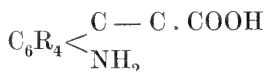
Denna uppfattning finner bland annat stöd i analogien å ena sidan med kumariner och karbostyriler, å andra sidan med aromatiska  $\beta$ -laktoner:



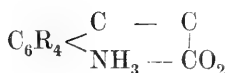
kumarin.



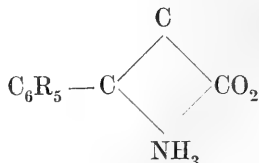
Då det för öfrigt icke finnes något skäl att antaga, att de fria meta- och paraamidosyrorna äfven äro sådana »inre salter», skulle således enligt denna som jag tror mycket sannolika uppfattning de föreliggande föreningarnes konstitution kunna uttryckas med följande skematiserade formler:



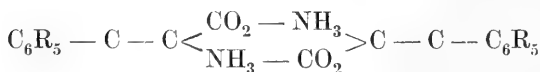
m- eller p-Amidosyra.



o-Amidosyra.



$\beta$ -Amidosyra.



$\alpha$ -Amidosyra.

På grund af dessa formler har man nu i sjelfva verket att vänta en större öfverensstämmelse mellan en o-amidosyra och en



$\beta$ -amidosyra än emellan en o-amidosyra och en m- eller p-syra å ena sidan eller en  $\beta$ -amidosyra och en  $\alpha$ -amidosyra å den andra.

Då nu såväl o-amidokumenylakrylsyran som kumenyl- $\beta$ -amidoakrylsyran ega gul färg, ligger det nära till hands att antaga, att det just är den inre kondensationen till saltartade föreningar inom hvar molekyl för sig, som har åstadkommit den gula färgen. Denna hypotes vinner en god bekräftelse i följande förhållanden: Undersöker man nemligen, huru förhållandet är vid alla hittills kända amidosyror af liknande konstitution både orto- och  $\beta$ -amidosyror, finner man, att de alla äro gulfärgade, men dessutom att utom dessa alla öfriga äro färglösa<sup>1)</sup>. Dessutom visa iakttagelser på o-amidokumenylakrylsyra, hvilken jag sjelf i tillräckliga mängder haft under händerna, att den gula färgen genast försvinner, när sådana förhållanden inträda, att inre salter icke längre kunna existera. Salterna med starka mineralsyror d. v. s. med de syror, som öfverhufvud kunna binda dessa svaga baser till salter, äro fullt färglösa. Salter med baser äro visserligen icke närmare undersökta, men några kvalitativa reaktioner visa dock tydligt, att ett liknande förhållande äfven här eger rum. Inför man den fasta amidosyran i en starkt koncentrerad natronlut, löses hon ej, men den fasta syrans färg öfvergår genast i hvit. Utspäder man lösningen lösas de hvita klumparne småningom, vätskan är i början färglös och fluorescerar ej, men antager vid starkare utspädning såväl gul färg som fluorescens. Tydligen är natriumsaltet olösligt i koncentrerad natronlut, men löses i utspädd och sönderdelas af mycket vatten delvis i fri syra och natrium-

1) Enligt denna hypotes skulle man kunna vänta, att äfven de alifatiska  $\beta$ -amidosyrorna skulle gifva inre salter och därför äfven vara gulfärgade. Som bekant äro de dock, såsom t. ex.  $\beta$ -alanin, hvita. Oafsedt att kroppar tillhörande fettsyreserien med afseende på färg alldeles icke behöfva förhålla sig såsom aromatiska, är det i sjelfva verket mycket sannolikt, att de aromatiska  $\beta$ -amidosyrorna gifva inre salter utan att de alifatiska göra det. Att  $\beta$ -laktoner icke existera inom fettserien, tyder på ett sådant förhållande. Ingen  $\gamma$ -amidosyra är ännu framställd.

hydrat. Så snart fri syra finnes förhanden i vätskan antager denna gul färg och fluorescens.

Öfvergjuter man kumenyl- $\beta$ -amidoakrylsyra med utspädd saltsyra, öfvergår den genast i ett *hvitt klorvätesyradt salt*. Detta löses vid uppvärmning till en färglös vätska, som vid afsvälning åter afsätter saltet i hvita fina nålar. Låter man lösningen stå vid 100° C. så lång tid, som är fullt tillräcklig att under liknande förhållanden öfverföra o-amidokumenylakrylsyra i kumostyryl, och därefter lemnar lösningen att afsvälva, utkristalliserar endast hydrokloratet oförändradt. Fortsättes däremot upphettningen under flere dagar, erhåller man slutligen vid afsvälning en förening, som är klorfri och olöslig i både syror och baser. Kroppen löses mycket lätt i alkohol, är nästan olöslig i vatten och låter bäst omkristallisera sig ur kokande, 50-procentig ättiksyra. Hon afskiljes därur i fina, hvita, långa nålar, som smälta vid 161—162°, om de införas i fast form i kapillärröret. Tyvärr räckte icke materialet till analys.

På grund af bildningssätt och egenskaper lider det väl knappast något tvifvel, att icke denna kropp utgör en med karbostryryl analog förening, som efter all sannolikhet är en *inre anhydrid till kumenyl- $\beta$ -amidoakrylsyra*, sammansatt enligt en af följande konstitutionsformler:



En sådan förening är fullkomligt analogt sammansatt med  $\beta$ -laktonerne.

## Mättningskapacitet och atomvigt.

Af J. R. RYDBERG.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

### § 1.

Till grund för de kemiska elementens naturliga system har MENDELEJEFF såsom bekant lagt mättningskapacitetens periodiska föränderlighet med atomvigten, hvarvid de regelbundna oxidernas sammansättning hufvudsakligen fått tjena såsom rättesnöre. Det synes emellertid, som om både MENDELEJEFF och LOTHAR MEYER, hvilken senare närmare formulerat resultaten och fortsatt hithörande undersökningar, genom att tillägga elementens högsta (syrerikaste) oxider en allt för stor betydelse skulle hafva hindrats från att utreda hela sammanhanget mellan mättningskapacitet och atomvigt. Elementens föreningar kunna jämföras med hvarandra icke blott med afseende på formen. Äfven *antalet föreningar, som de särskilda grundämnena kunna ingå med ett och samma*, är väl förtjent af uppmärksamhet.

Det är icke synnerligen många element, hvilkas föreningar med de öfriga kunna användas för en undersökning af denna fråga, alldenstund metallernas legeringar med hvarandra endast sällan ega så skarpt utpreglade egenskaper, att deras atomistiska sammansättning med säkerhet kan angifvas. Det material, som för ändamålet är brukbart, utgöres därför egentligen af haloidernas och syregruppens samt till en del qväfvegruppens för-

eningar med andra ämnen. Af dessa äro syreföreningarne de af gammalt bäst kända och noggrannast undersökta, likasom de synas vara de talrikast existerande. Jag kommer därför, likasom man gjort vid föregående undersökningar, att hufvudsakligen hålla mig till dem under jemförelse med de närstående svafvelföreningarne.

Bifogade tabell innehåller således alla bekanta oxider af formen  $R_2O_n$  samt alla, som genom molekularformelns fördubbling (eller halfvering ss.  $As_4O_6$ ) kunnat bringas till densamma. Derjemte upptagas de få af formen  $R_4O$ , som hittills äro kända. Öfriga oxider, hvilka allmänt betraktas såsom sammansatta, anföras efteråt. För att icke i tabellens anordning inlägga någon speciel uppfattning af elementens inbördes förhållanden eller mättningskapacitetens föränderlighet äro alla elementen ordnade i rad efter hvarandra med lika afstånd efter stigande atomvigt, dock så att hvar och en af de stora perioderna (se min uppsats »Om de kemiska grundämnenas periodiska system», Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 10, N:o 2) intager en särskild rad, och tomrum blifvit lemnade för sannolikt existerande, ännu ej upptäckta ämnen. Alla föreningar af lika sammansättning stå i samma rad, de syrerikaste öfverst.

Af de använda beteckningarne utmärker

? att en förenings existens är osäker eller omtvistad;

( ) att föreningen ej förekommer isolerad utan endast såsom beståndsdel i något salt eller som hydrat;

[ ] att en förening är upptagen såsom sannolik på grund af dess förekomst hos närstående ämnen.

Såsom ledning vid tabellens uppställande hafva användts:

GMELIN-KRAUT'S Handbuch der Chemie, 6:te Aufl., Bd. I, 2; III.

GRAHAM-OTTO'S Ausführl. Lehrb. der anorg. Chemie, bearb. v.

A. MICHAELIS.

ROSCOE-SCHORLEMMER'S Ausführl. Lehrb. d. Chemie.

## § 2.

Af tabellen synes, att en regelbunden periodicitet råder och detta i två afseenden:

1:o. *Formen af ett ämnes oxider förändras periodiskt med atomvigten.*

2:o. *Antalet af ett ämnes oxider förändras periodiskt med atomvigten.*

Den första lagen, som af MENDELEJEFF tidigast iakttagits, har af LOTHAR MEYER blifvit på följande sätt formulerad<sup>1)</sup>: »Im allgemeinen wächst in der nach der Grösse der Atomgewichte geordneten Reihe der Elemente die Quantität Sauerstoff, welche von einem Atome eines anderen Elementes gebunden wird, von Glied zu Glied um ein halbes Atom, jedoch nie weiter als bis zu vier Atomen, worauf sie wieder plötzlich auf ein halbes Atom herabsinkt». Det tillägges sedermera, att dessa här omtalade oxider i allmänhet äro de syrerikaste, som de särskilda elementen kunna bilda. Ännu en anmärkning, hvilken också MENDELEJEFF sjelf framställt<sup>2)</sup>, bör härvid göras. Det är nämligen icke riktigt, att den bundna syremängden plötsligt sjunker från fyra atomer till en half, åtminstone icke vid öfvergången från de jemna raderna till de udda, såsom t. ex. serien



tillräckligt tydligt visar. Äfven föreningarne  $\text{Ni}_2\text{O}^?$ ,  $\text{Ni}_2\text{S}$ ,  $\text{Pd}_2\text{O}$ ,  $\text{Pd}_2\text{S}$  bekräfta, att sista ledet af elementen inom grupp VIII bildar en öfvergång till grupp I, och att mättningskapaciteten således ingalunda plötsligt sjunker utan verkligen successive förändras från sitt högsta till sitt lägsta värde. Gruppen I går så att säga till mötes med föreningar sådana som



Men icke blott vid öfvergången från de jemna raderna till de udda kan detta förlopp iakttagas. Man spårar detsamma äfven vid öfvergången från udda rader till jemna. Alkalimetallernas högre oxider (jag har såsom sannolikt existerande vågat

<sup>1)</sup> Die moderner Theorie der Chemie, 5. Aufl. pag. 362.

<sup>2)</sup> Ann. Chem. Pharm., Suppl.-Bd. 8, pag. 147.

I	1 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	7,01 [Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] Li <sub>2</sub> O [Li <sub>4</sub> O]	9,08 Be <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	10,9 B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,97 C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) C <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	14,01 N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O	15,96 O <sub>2</sub> O <sub>4</sub> O <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	19,06 Fl ?	22,995 Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O Na <sub>4</sub> O
II	43,97 Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48,0 Ti <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51,1 V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> V <sub>2</sub> O <sub>4</sub> V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> V <sub>2</sub> O <sub>2</sub> V <sub>2</sub> O	52,45 (Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) Cr <sub>2</sub> O <sub>6</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Cr <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	54,8 Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (Mn <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Mn <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	55,88 (Fe <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	58,6 (Co <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sup>p</sup> Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Co <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	58,6 Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Ni <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Ni <sub>2</sub> O <sup>p</sup>	63,18 Cu <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Cu <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Cu <sub>2</sub> O Cu <sub>4</sub> O
III	89,6 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	90,4 Zr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	93,7 Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Nb <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Nb <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	95,9 Mo <sub>2</sub> O <sub>6</sub> Mo <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Mo <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Mo <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Mo <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	—	103,5 Ru <sub>2</sub> O <sub>8</sub> (Ru <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) (Ru <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) Ru <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Ru <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Ru <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	104,1 (Rh <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) <sup>p</sup> Rh <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Rh <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Rh <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	106,2 Pd <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Pd <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Pd <sub>2</sub> O	107,66 Ag <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Ag <sub>2</sub> O Ag <sub>4</sub> O
IV	138,5 La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	141,2 Ce <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	145,0 Di <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Di <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
V	172,6 Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	182,0 Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Ta <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	183,6 W <sub>2</sub> O <sub>6</sub> W <sub>2</sub> O <sub>5</sub> W <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	—	192 <sup>p</sup> Os <sub>2</sub> O <sub>8</sub> (Os <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) Os <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Os <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Os <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	192,5 (Ir <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) <sup>p</sup> Ir <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Ir <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Ir <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <sup>p</sup>	194,3 Pt <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Pt <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	196,2 Au <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Au <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Au <sub>2</sub> O
VI	—	231,96 Th <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	—	239,8 U <sub>2</sub> O <sub>8</sub> U <sub>2</sub> O <sub>6</sub> U <sub>2</sub> O <sub>5</sub> U <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	—	—	—	—	—



införa oxider af formen  $R_2O_4$  och  $R_2O_2$  äfven för Rb och Cs i analogi med K) och ännu mera deras svafvelföreningar t. ex.  $K_2S_5$ ,  $K_2S_4$ ,  $K_2S_3$ ,  $K_2S_2$ ,  $K_2S$  häntyda derpå, att alkalimetallerna följa omedelbart efter haloiderna i förevarande afseende utan något språng.

Att de s. k. regelbundna oxiderna icke alltid äro de syrerikaste, har LOTHAR MEYER redan anmärkt och såsom undantag anført grupperna I och II (Ca, Sr, Ba). Derjemte har man emellertid efter all sannolikhet föreningarne  $Cr_2O_7$ ,  $U_2O_8$  och af svafvelföreningar  $Mo_2S_8$ . Dessa undantags betydelse för uppfattningen af begreppet mättningskapacitet torde icke böra förbises.

### § 3.

Hvad *antalet oxider af samma grundämne* beträffar, ser man af tabellen, att detta vexlar från 1 hos t. ex. de flesta ämnen af grupp III till 5 (N, Cl, V, etc.) eller 6 (Ru). Äfven här visar sig ett successivt stigande och sjunkande, endast afbrutet vid O och Fl. För O kan man i analogi med öfriga oxider skriva  $O_2O_4$  för ozon och  $O_2O_2$  för vanlig syrgas, vid Fl äro syreföreningar hittills obekanta. För öfrigt försiggår förändringen fullt regelbundet med två maxima och två minima inom hvarje af de stora perioderna, såsom t. ex. följande talvärden för de till period III hörande ämnena nogsamt visar:

Ämne:	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag
Antal oxider:	1	1	3	5		6	4	3	3
Ämne:	Cd	In	Sn	Sb	Te	J	Cs	Ba	La
Antal oxider:	1	1	2	3	3	5	4	2	1

De ämnen, för hvilka antalet oxider är *minimum* eller = 1, äro  $^{II}Be$ ,  $^{III}B$ ,  $^{II}Mg$ ,  $^{III}Al$ ,  $^{IV}Si$ ,  $^{III}Sc$ ,  $^{II}Zn$ ,  $^{III}Ga$ ,  $^{III}Y$ ,  $^{IV}Zr$ ,  $^{II}Cd$ ,  $^{III}In$ ,  $^{III}La$ ,  $^{III}Yb$ ,  $^{IV}Th$ . De tillhöra således utan undantag grupperna II, III och IV och såväl udda som jemna rader. Dock bör anmärkas, att i raden II (enligt MENDELEJEFF's beteckning) intet ämne finnes med blott *en* oxid (Hg och Tl, som ligga i ett minimum, hafva två hvardera), och att In eger en andra oxid af formen  $In_2O_2$  eller  $In_2O$ . Fastän således ett minimum finnes inom såväl jemna



som udda rader, råder likväl någon olikhet dem emellan äfven i detta afseende. I allmänhet kan man säga, att minimum inträffar inom gruppen III.

*Maxima* infalla, såsom man kan vänta, ungefär midt emellan två minima, d. v. s. i eller invid gruppen VII. De äro enligt tabellen  $\overset{\text{V}}{\text{N}}$  (antal oxider = 5),  $\overset{\text{VII}}{\text{Cl}}$  (5),  $\overset{\text{V}}{\text{V}}$  (5),  $\overset{\text{VI}}{\text{Cr}}$  (5),  $\overset{\text{VII}}{\text{Mn}}$  (5),  $\overset{\text{VII}}{\text{Br}}$  (4),  $\overset{\text{VI}}{\text{Mo}}$  (5),  $\overset{\text{VIII}}{\text{Ru}}$  (6),  $\overset{\text{VII}}{\text{J}}$  (5),  $\overset{\text{VIII}}{\text{Os}}$  (5). Att en förskjutning eger rum i rad 2, förklaras tillräckligt deraf, att det här gäller syret sjelf och det närmast stående ämnet Fl, mellan hvilket och O för öfrigt föreningar möjligen torde kunna finnas, fastän de hittills icke blifvit framställda. Maximivärdet är detsamma i de jemna och udda raderna eller = 5, möjligen 6.

Någon skarp åtskilnad mellan ämnen med jemn och ämnen med udda mätningskapacitet framgår icke af tabellen, såvida man vill döma helt enkelt efter de gifna föreningarnes former. Särskildt vid ämnen inom grupperna V och VI äro serierna ofta alldeles fullständiga, såsom vid N, V, Bi, Mo. Att föreningar af formen  $\text{R}_2\text{O}_{2n+1}$  företrädesvis tillhöra de udda grupperna af systemet, föreningar af formen  $\text{R}_2\text{O}_{2n}$  deremot öfvervägande de jemna grupperna (VIII inberäknad) framgår emellertid deraf, att af i tabellen upptagna 178 oxider (utom syrets egna) förekomma oxider af formen

	i udda grupper	i jemna grupper	summa
$\text{R}_2\text{O}_{2n+1}$	60	23	83
$\text{R}_2\text{O}_{2n}$	30	65	95.

Bland de udda oxiderna äro de af formen  $\text{R}_4\text{O}$  inräknade. ;

För öfrigt fördelas antalet på följande sätt:

formel	antal	formel	antal
$\text{R}_2\text{O}_8$	3	$\text{R}_2\text{O}_3$	34
$\text{R}_2\text{O}_7$	6	$\text{R}_2\text{O}_2$	39
$\text{R}_2\text{O}_6$	13	$\text{R}_2\text{O}$	19
$\text{R}_2\text{O}_5$	17	$\text{R}_4\text{O}$	7
$\text{R}_2\text{O}_4$	40		

*Såväl mängden syre, hvilken ett ämne högst förmår upptaga, som ock antalet af syreföreningar, synes växa, om än*

*långsamt, med atomvigten.* Sålunda eger man inom första stora perioden (jag räknar här blott de 17 första elementen dit, för att öfverallt hafva samma antal) icke någon oxid af formen  $R_2O_8$ , endast en af formen  $R_2O_7$ . Inom andra perioden förekomma 3, eller möjligen blott 2,  $R_2O_7$ . Först i tredje perioden uppträder en  $R_2O_8$ , i femte likaledes en, men i sjette perioden synas två oxider af denna form vara att vänta. De lägsta oxiderna  $R_4O$  torde deremot försvinna vid högre atomvigter, åtminstone känner man icke någon  $Au_4O$ , svarande mot  $Cu_4O$  och  $Ag_4O$ .

Antalet oxider inom hvarje period beräknas till

period:	I	II	III	V
antal oxider:	41	49	52	53.

Dessa tal hafva erhållits genom att för O antaga 2 oxider, för Fl 1, för Es (Ekasilicium) 1, för Em (Ekamangan) 5 och för de obekanta elementen i perioden V lika antal med motsvarande i III. En tillväxt synes sålunda vara temligen säker, helst ämnena inom den första perioden i allmänhet äro bättre undersökta än inom de följande och upptäckandet af nya oxider der således minst att vänta.

Af de i tabellen icke upptagna oxiderna torde hufvudsakligen följande förtjena att anföras:

$K_8O_5$ ,  $K_6O_4$ ,  $K_4O_3$ ,  $Ti_3O_5$ ,  $Cr_5O_9$ ,  $Mn_3O_4$ ,  $Fe_3O_4$ ,  $Co_3O_4$ ,  $Co_3O_5$  <sup>1)</sup>,  $Cu_5O_3$ ,  $Nb_3O_5$ ,  $Mo_3O_8$ ,  $Mo_5O_{11}$ ,  $W_3O_8$ ,  $W_4O_{11}$ ,  $Pb_3O_4$ ,  $U_3O_8$ .

De äro sannolikt alla att betrakta såsom föreningar af de andra, men äfven om de upptoges i tabellen, eller om oxider sådana som  $Cr_2O_4$ ,  $Au_2O_2$ ,  $Pb_2O_3$ ,  $U_2O_5$ , hvilka vanligen antagas vara sammansatta, uteslötes derifrån, skulle den regelbundna periodiciteten, såsom man lätt finner, alldeles icke störas. De tillhöra nämligen alla utom  $Ti_3O_5$  ämnen, som ligga antingen

<sup>1)</sup> Då  $Co_3O_5$  ( $Co_9O_{15}$ ), ifall den skall uppfattas såsom sammansatt, förutsätter någon syrerikare oxid än  $Co_2O_3$ , har jag i tabellen infört ( $Co_2O_4$ )? i analogi med  $Co_2S_4$ .

i ett maximum eller i omedelbar närhet deraf; att Ti eger ännu en oxid, kan ej förvåna, då det närmaste V har fem sådana.

§ 4.

Så vidt jag känner, har icke någon hittills försökt att ställa mättningskapaciteten i sammanhang med elementens öfriga egenskaper. En antydan om den riktning, hvori ett sådant sammanhang är att finna, torde kunna gifvas med ledning af ofvan anförda fakta.

Jag har i en ofvan citerad uppsats visat, att den periodicitet, som framträder vid grundämnenas alla egenskaper, med nödvändighet förutsätter en periodisk föränderlighet hos de mellan atomerna verkande krafterna. Beskaffenheten af de periodiska funktionerna — de äro en art FOURIER's serier — talar för att grunden till atomkrafternas periodicitet med stor sannolikhet är att söka i inre periodiska rörelser hos atomerna sjelfva. Med antagandet häraf följer, att rörelsens amplitud måste vara minimum för de i närheten af den periodiska funktionens noder, maximum för de i vågbergens eller vågdalarnes yttersta punkter belägna ämnena.

Vi skola nu se, hvilka ämnen höra till ena eller andra slaget. *Noderna* ligga, såsom man bäst kan se af den punkterade kurvan i fig. 3 på anf. st., i närheten af följande atomvigtvärden (deras inbördes afstånd är ungefär 23,3)

Nodens ordn.-tal: 1 2 3 4 5 6 7 9 10

Atomvigt: 0 23,5 49 71 93 117 139 182 205

I det närmaste vid samma värden infalla äfven atomvigtterna för *de ämnen, som ega minsta antalet oxider*. Förbigå vi till att börja med de båda första noderna, hafva vi nämligen

nod:	3	4	5	6			
ämne:	Sc	Zn	Ga	Y	Zr	Cd	In
atomvigt:	43,97	64,88	69,9	89,6	90,4	111,7	113,4
nod:	7	9	10				
ämne:	La	Yb	Hg	Tl			
atomvigt:	138,5	172,6	199,8	203,7.			

Såsom här af synes, eger en förskjutning rum, så att minima-antalet oxider infaller för värden på atomvigten något (ungefär 4 enheter) lägre än nodernas. Att den första stora periodens noder visa ett afvikande förhållande, bör ej förvåna, då man erinrar sig dess stora olikhet med de öfriga i andra fall.

Den anförda kurvans *maxima* och *minima* inträffa vid följande värden på atomvigten

maxim. eller minim.:	1	2	3	4	5	6	9
atomvigt:	11	37	61	83	103	131	192

och *de ämnen, som ega största antalet oxider*, äro enligt tabellen jemte tillhörande atomvigter

max. eller min.:	2	3	4	5		6	9
ämne:	Cl	Mn	Br	Mo	Ru	Y	Os
atomvigt:	35,37	54,8	79,76	95,9	103,5	126,54	< 192,5

Äfven i detta fall gäller det således, att båda serierna af talvärden icke fullt sammanfalla, utan att en mot den förra svärande förskjutning inträdd.

Då man erinrar sig, att de i närheten af noderna liggande ämnena äro de, för hvilka amplituden vid den periodiska egenrörelsen hos atomerna måste antagas vara minimum, de i vågbergens eller vågdalarnes yttersta punkter belägna deremot vid likartade atomer visa största attraktion eller repulsion och därför efter all sannolikhet ega största amplitud i sin periodiska rörelse, följer således af det föregående, att

*de ämnen, som ega minsta antalet oxider, äro belägna i omedelbar närhet af de punkter, der den periodiska rörelsens amplitud måste antagas hafva sitt minimum;*

*de ämnen deremot, som ega högsta antalet oxider, äro belägna närmast de punkter, der den periodiska rörelsens amplitud måste antagas hafva sitt maximum.*

Den förskjutning, hvarom ofvan talats, härleder sig sannolikt derifrån, att det är föreningar mellan de enkla ämnena och ett bestämdt af dem, nämligen syret, hvarom här är fråga. Man kan a priori vänta, att förhållandena skola gestalta sig olika vid olika ämnen, och för att vinna ytterligare stöd för de uppställda

sätserna har jag äfven undersökt, huru svafflets och haloidernas föreningar i detta fall te sig. Att anföra de för dem erhållna tabellerna anser jag emellertid ej vara skäl, alldenstund befogade anmärkningar kunna riktas mot deras fullständighet på vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Så mycket är i alla fall säkert, att

*antalet föreningar mellan de olika elementen och S eller Cl är en periodisk funktion af atomvigten,*  
och vidare att

*maximiantalet sulfider inträffar för högre värden på atomvigten än motsvarande maximiantal oxider.*

Hvad detta sista angår, är det tillräckligt att påminna om alkalimetallernas svafvelföreningar af formen  $R_2S$ ,  $R_2S_2$ ,  $R_2S_3$ ,  $R_2S_4$ ,  $R_2S_5$  — vid  $(NH_4)$  ända till  $(NH_4)_2S_7$  — och de närmast dem följande hos Mg, Ca, Sr, Ba med 1, 4, 5 atomer S på en atom af metallen, vid Mg och Ba äfven 3 S. Maximum ligger således i grupp I i st. f. i grupp VII af föregående udda rad. På samma sätt synas maxima vid slutet af de jemna raderna vara flyttade till grupp VIII, der Fe och Co, Pd, Ir och Pt ega största antalet kända sulfider. Härigenom kommer man fram till eller på andra sidan om de gifna noderna, hvarigenom de svårigheter, som den vid oxiderna iakttagna förskjutningen syntes erbjuda, måste anses såsom väsendtligen undanröjda.

### § 5.

Då den ofvan framställda öfverensstämmelsen mellan oxidernas antal och amplituden hos atomernas periodiska rörelser icke gerna kan antagas vara tillfällig, framträder närmast den frågan, huru sambandet dem emellan bör tänkas.

En jämförelse med förhållandena hos vibrerande elastiska fluida torde härvid kunna gifva någon ledning. Rörelsen t. ex. hos luftpelaren i en orgelpipa beror dels på dess form och dimensioner, dels på den kraft, hvarigenom rörelsen frambringas. Genom att öka anblåsningens styrka kan man lätt åstadkomma att klangens högre toner successive erhålla maximum af inten-

sitet i stället för grundtonen, och således försätta luftpelaren i olika rörelsetillstånd, hvilka karakteriseras af den rådande tonens svängningstal.

Jemföra vi härmed elementens olika förmåga att bilda föreningar med ett och samma ämne, skulle man derom kunna bilda sig ungefär följande föreställning, hvilken naturligtvis icke framträder med andra anspråk än att visa möjligheten af ofvan-nämnda samband:

Atomerna bestå af samma ämne, men ega olika massa hos olika element. Summan af den energi de ega är proportionellt fördelad på energi af olika former (translationer, rotationer, oscillationer, vibrationer). Den energi, som vid sin öfvergång från en atom till en annan ger sig tillkänna 'såsom kohäsion eller kemisk affinitet, tillhör atomerna på grund af någon periodisk rörelse. Energiens öfverförande sker ständigt förmedelst det mellanliggande mediet, men den del af atomernas energi, som åt detsamma meddelas, och hvilken sålunda kan blifva verksam utåt, beror på arten af deras rörelse<sup>1)</sup>. Är rörelsen periodisk, kan äfven den öfverförda energien lätt tänkas vara periodiskt föränderlig med atomernas dimensioner. Förmågan att upptaga energi utifrån är naturligtvis proportionel mot förmågan att afgifva energi utåt, och de ämnen, som kunna visa stor kemisk energi, äro således också de, som af yttre krafter kunna försättas i starkaste inre rörelse. Men dermed är också möjligheten för dem gifven, att när någon kraftigare yttre impuls tillkommer, kunna antaga andra rörelsetillstånd, svarande mot de högre tonerna i den tonsumma, hvaraf den periodiska rörelsen, om någon sådan finnes, nödvändigt måste bestå. Orsakerna till en sådan förändring af rörelsen kunna tänkas vara flere, dels ett förökande af energien i sin helhet, d. v. s. högre temperatur, dels närvaron af andra ämnen med stor energi eller i stor mängd, dels alla dessa omständigheter samtidigt.

<sup>1)</sup> T. ex. om atomerna hade formen af rotationskroppar, och den ifrågavarande rörelsen bestode i en rotation omkring axeln utan friktion mot mediet, skulle den öfverförda energien blifva = 0.

På detta sätt kan en och samma atom tänkas utföra olika periodiska rörelser, hvilkas svängningstal stå till hvarandra i samma förhållande som tonerna i en klang. Man kunde till och med jemföra ämnen af udda värdighet med luftpelaren i en sluten pipa, ämnen af jemn värdighet med en öppen, ty såsom bekant förhålla sig svängningstalen för klangens särskilda toner i förra fallet som de udda talen 1, 3, 5, 7 etc., i senare under för öfrigt lika omständigheter som de jemna 2, 4, 6, 8 etc. Vid dessa olika rörelsetillstånd skulle då t. ex. på atomernas ytor kunna bildas ett motsvarande antal områden der den kemiska energien vore verksam, poler, om man så vill, och endast der skulle andra atomers poler kunna bindas. Ett och samma ämne skulle sålunda verkligen vara föränderligt och kunna uppträda i flere former, hvilket väl står tillsammans med den olikhet i brytningsförmåga, som man på olika stadier af mättning eller bindning funnit tillkomma flere grundämnen.

---





Undersökning af temperaturens inflytande på elektro-  
motoriska kraften hos några hydroelektriska stapel-  
kombinationer.

Af TH. KAHLMETER.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

## § 1.

De fleste forskare, som studerat värmnets inflytande på elektromotoriska kraften (E. M. K.) hos hydroelektriska staplar, hafva, så vidt vi känna det<sup>1)</sup>, gått till väga på det sätt, att elementet i sin helhet upphettats, och dess E. M. K. bestämts vid olika temperaturer. Tydligt är, att, om det blott är fråga om att bestämma arten och storleken af denna förändring, ett dylikt förfaringssätt skall kunna leda till målet; men vill man närmare studera förändringarna i elementet i följd af temperaturvexling, är ett dylikt tillvägagående ej användbart. Den hos ett element uppmätta E. M. K. är resultanten af flere särskilda krafter, hvilka hvar för sig kunna förändras med temperaturen. Elementet måste därför vara så anordnadt, att man kan följa förloppet vid hvarje kontaktställe särskildt. Det är lätt att inse, huru en förändring af E. M. K. vid hvardera metallen allt för väl kan ega rum, utan att elementets E. M. K., i sin helhet, deraf förändras. Taga vi t. ex. en DANIELLS stapel, så

<sup>1)</sup> En temligen noggrann förteckning på de hittills gjorda arbetena på detta område finnes intagen i en uppsats af PREECE: *Proceed. of Roy. Soc.* vol. 35, 1883, pag. 48.

är, då man bortser från den ringa tensionsskilnaden mellan vätskorna,

$$E_{\text{Dan}} = \text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 - \text{Cu} \mid \text{CuSO}_4$$

om  $E_{\text{Dan}}$  betyder E. M. K. hos en DANIELLS stapel, och  $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4$  betecknar E. M. K. mellan zink och zinksulfat, samt analogt för Cu. Antag nu att elementet upphettades i sin helhet, och att E. M. K. mellan metallerna och deras respektive saltlösningar förändras, så kan man teckna:

$$E'_{\text{Dan}} = \text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 + \Delta(\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4) \\ - \{ \text{Cu} \mid \text{CuSO}_4 + \Delta'(\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4) \}$$

Om nu

$$\Delta(\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4) = \Delta'(\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4)$$

d. v. s. förändringen i E. M. K. mellan Zn och  $\text{ZnSO}_4$  är lika med förändringen mellan Cu och  $\text{CuSO}_4$ , så blir tydligen

$$E_{\text{Dan}} = E'_{\text{Dan}}$$

Elementets E. M. K. blefve således oberoende af temperaturen, ehuru båda kontaktställenas E. M. K. förändrats.

Som denna fråga på senare tider fått ett särskildt intresse, hafva vi på uppmaning af Professor EDLUND företagit följande undersökning, som utförts under sommarmånaderna 1883 och 1884 å Kongl. Vetenskaps-Akademiens fysiska laboratorium. Men innan vi skrida till en närmare redogörelse för dessa arbeten, är det oss en dyrbar pligt, att offentligen betyga denna institutions Prefekt, Herr Professor EDLUND, vår tacksamhet, ej blott för hans beredvillighet att upplåta lokal och instrument till vårt begagnande, utan ock för de råd och vinkar han gifvit oss under arbetets fortgång.

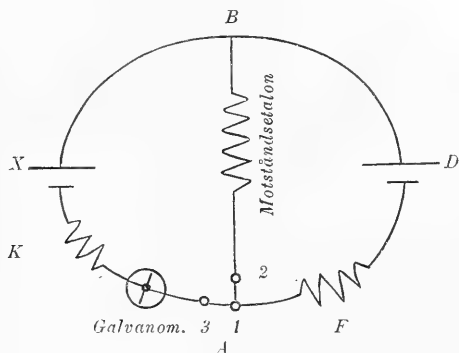
## § 2.

Gången af undersökningen har varit denna. En stapelkombination af två metaller och två (undantagsvis tre) vätskor anordnades. Denna kombinations E. M. K. bestämdes, under det först båda vätskorna, således ock båda metallerna,

befunno sig vid samma temperatur, Derpå upphettades den ena vätskan, under det den andra förblef vid den ursprungliga temperaturen, och elementets E. M. K. bestämdes ånyo. De metaller som undersökts äro Zn, Cu, Cd, Pb, Fe, Ni, Co, Pt, Ag. Såsom vätskor hafva användts samma metallers saltlösningar, nemligen sulfat, nitrat, acetat och klorföreningar. I allmänhet hafva elementen varit på det sätt sammansatta, att de båda vätskorna haft samma syreradikal, d. v. s. elementet varit af formen



Skälet härtill har varit, att vi sökt få det kemiska förloppet inom stapeln så enkelt som möjligt.



Vid denna undersökning har ej vårt ögonmärke varit att erhålla några s. k. konstanter, dertill hafva många förutsättningar saknats, utan blott att afgöra på experimentel väg, i hvilken riktning förändringarna gå. Våra sifferuppgifter kunna därför synas ganska vexlande, men då de alltid i hvarje fall gått i samma led, hafva vi begagnat oss af dem.

Bestämningen af E. M. K. skedde enligt den vanliga POGGENDORFF'ska kompensationsmetoden. Sjelfva anordningen visas af ofvanstående figur. *D* är ett DANIELLS element af vanlig form med zinksulfat i st. f. svafvelsyra, *X* den stapelkombination som skall undersökas. *G* en vanlig galvanometer, hvars utslag aflästes på en graderad cirkel, och med ett motstånd af ungefär 227 Ohm. I bryggan *AB* är en motståndsetalon af ELLIOT BROTHERS insatt, gående från 1 Ohm till 5000 Ohm.

Vid  $A$  befän sig en strömbrytare, så anordnad att strömmen mellan kontakten 1 och 2 slöts något före kontakten 1 och 3. Derigenom undveks att hela DANIELL gick genom elementet  $X$ , hvarigenom en störande polarisation kunnat uppstå, då man ju ej genast kan afpassa motstånden så, att strömmen i grenen  $AXB$  blef noll. Vid  $F$  och  $K$  voro tvenne motstånd insatta, hvilka hade ett tvåfaldigt ändamål, dels att göra motståndet i banan så stort, att små krafter (polarisation, termoelektriska) blefve af negligabelt inflytande, dels ock att skydda etalonen för alltför starka strömmar. Motståndet  $F$  var 257,9 Ohm (enligt en bestämning af Doc. S. ARRHENIUS<sup>1)</sup>) och af oss antaget = 258 Ohm. Motståndet  $K$  bestod af 4 rullar, hvars sammanlagda motstånd var 44,4 Ohm. Enligt lagen för strömförgrening fås, om  $D$  och  $X$  betyda E. M. K. hos DANIELL och den undersökta stapeln,  $r$  motståndet i grenen  $AB$ ,  $r'$  motståndet i grenen  $ADB$ , elementet  $D$  inberäknadt, och om vidare motståndet  $r$  afpassas så att ingen ström går genom grenen  $AXB$ :

$$X = \frac{r}{r + r'} \cdot D$$

Elementet  $X$  bestod af två glasbägare, sammanbundna genom ett u-formigt rör. I hvardera bägaren voro insatta en metallskifva samt en termometer, båda fästade i en kork, som tillslöt bägaren. Skifvorna voro alla af samma form och yta (250 qv.-mm.), hvaraf 200 qv.-mm. stod i vätskan, med undantag af Ni och Co, som voro kubiska, samt fastlödda vid koppartrådar. Lödningsstället var öfverdraget med ett tjockt lager af fernissa, och koppartådarna insatta i smala glasrör, som nedtill voro tillslutna med lack, på det ingen vätska skulle kunna nå tråden. Det u-formiga röret var i sina ändar tillslutet med djurhinnor, som naturligtvis ombyttes för hvarje ny vätska. Vätskan i u-röret var i de flesta fall densamma som i endera bägaren och då alltid densamma som den för tillfället upphettade. Då vätskorna genom diffusion så småninoo blandas,

<sup>1)</sup> ARRHENIUS: Bihang till Vet.-Akad. Handl. B. 7, 1883.

måste vid vissa kombinationer u-röret fyllas med olika vätska mot de i bägarna.

Salterna anskaffades från instruktionsapoteket Nordstjernen, så rena som de kunde fås. »Kemiskt rena» kunna de väl ej kallas, men då här blott varit fråga om relativa bestämningar kan detta ej särdeles inverka på resultaten. Metallerna erhöles till största delen från fysiska institutionens samlingar, Ni anskaffades från Stockholms förnicklingsfabrik, Co från apoteket Nordstjernen. DANIELLS-elementet, hvaruti de andra uppmättes, var af den vanliga storleken, zinken innerst, skiljd från kopparn genom en lercylinder. Sedan arbetet för dagen afslutats, sönder-togs elementet, och lercylindern fick under natten stå fylld med rent vatten. Vid stapelkombinationer med större E. M. K. än I DANIELL användes två DANIELL såsom komparationselement, som voro så vidt möjligt lika, ehuru någon särskild bestämning deraf ej företogs. Af siffervärdena synes att den ena DANIELL, den som insattes såsom hjälp, hade något mindre E. M. K. än den vanligen använda, hvarigenom våra värden på stapelkombinationer större än I DANIELL fått ett något för stort värde på E. M. K. Något inflytande på de relativa bestämningarna har dock detta ej. Uppvärmningen af bägarna skedde genom att nedsänka dem i ett vattenbad af lämplig temperatur, och höll sig sedan temperaturen i bägaren konstant tillräckligt länge, för att hinna företaga en observation. Då man ej vid första försöket lyckades afpassa motståndet i grenen  $AB$  (se fig.) så att ingen ström gick igenom galvanometern, måste naturligtvis inträffa, att en ström i ena eller andra rigtningen genomgick elementet  $X$ , hvarigenom detsamma i någon mån polariserades. Genom att då låta strömmen sedan gå i motsatt led ett ögonblick, innan den slutliga bestämningen gjordes, hoppas vi att denna felkälla till största delen undanröjts.

### § 3.

Vi öfvergå nu till en sammanställning af observationsresultaten. Hvarje fullständig observation omfattar som nämndt är 3 särskilda bestämningar:

1:o) båda metallerna vid samma temperatur;

2:o) den första metallen upphettad (afkyld), den andra vid oförändrad temperatur;

3:o) den första vid den ursprungliga temperaturen, den andra upphettad (afkyld). Mellan observation 2) och 3) ombyttes vätska i det u-formiga röret, så att den alltid var den samma som i den upphettade bägaren. Hvarje serie afslutades med att ånyo bestämma E. M. K., då båda metallerna hade samma temperatur som i obs. 1). För öfrigt torde tabellen förstås utan vidare förklaring.

### Sulfat

#### 1. Zn | ZnSO<sub>4</sub> | CuSO<sub>4</sub> | Cu

$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Cu}}$	E (i Dan)
20,3°	20,6°	1,053
47,3	19,9	1,036
20,5	51,8	1,072

*Anm.* Zn-plattan alltid, så vidt ej särskildt anmärkes, amalgamerad.

#### 2. Cd | CdSO<sub>4</sub> | CuSO<sub>4</sub> | Cu

	$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
a)	23,9	23,4	0,669
	51,8	23,4	0,650
	24,5	51,5	0,687
b)	23,5	23,6	0,662
	52,2	23,9	0,633
	24,5	47,7	0,681

*Anm.* Vid denna kombination voro galvanometerutslagen ganska små, äfven för en förändring af motståndet AB af flere Ohm. Motståndet F minskades därför vid serien a) till 146 Ohm ungefär, då galvanometern blef känsligare. I serien b) har motståndet F sitt förut angifna värde.

3. Cu | CuSO<sub>4</sub> | Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> | Ag

t <sub>Cu</sub>	t <sub>Ag</sub>	E
20,2	19,7	0,352
45,4	19,0	0,333
19,6	51,1	0,352

4. Fe | FeSO<sub>4</sub> | CuSO<sub>4</sub> | Cu

t <sub>Fe</sub>	t <sub>Cu</sub>	E
19,8	20,5	0,495
46,8	20,4	0,508
19,5	49,6	0,515

5. Zn | Zn | SO<sub>4</sub> | FeSO<sub>4</sub> | Fe

t <sub>Zn</sub>	t <sub>Fe</sub>	E
21,4	21,4	0,540
47,7	21,3	0,521
21,5	44,0	0,531

6. Zn | ZnSO<sub>4</sub> | Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> | Ag

t <sub>Zn</sub>	t <sub>Ag</sub>	E
a) 19,9	19,7	1,388
46,5	19,5	1,378
19,2	44,0	1,389
b) 20,3	20,8	1,385
43,6	20,0	1,374
20,0	48,8	1,380

7. Zn | ZnSO<sub>4</sub> | CdSO<sub>4</sub> | Cd

t <sub>Zn</sub>	t <sub>Cd</sub>	E
21,7	21,6	0,350
52,1	21,3	0,315
22,1	43,5	0,373

*Anm.* Stort inre motstånd, i följd deraf galvanometern okänslig inom flere Ohm.

8.  $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 \mid \text{Ag}$ 

$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Ag}}$	E
20,7	19,7	1,056
46,8	19,9	1,043
20,0	47,8	1,059

*Ann.* Cd amalgamerad.

9.  $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{FeSO}_4 \mid \text{Fe}$ 

$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Fe}}$	E
22,2	22,5	0,191
55,7	21,9	0,166
22,4	50,1	0,180

*Ann.* Jernsulfatet vid experimentets slut brunfärgadt, förmodligen delvis förvandladt till ferrisulfat.

10.  $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 \mid \text{NiSO}_4 \mid \text{Ni}$ 

$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Ni}}$	E
20,9	21,0	0,946
20,6	2,2	0,974
20,3	42,8	0,909

*Ann.* Sista värdet 0,909 beräknadt ur blott en observation.

## Nitrat

11.  $\text{Zn} \mid \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}$ 

$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
21,2	21,1	1,026
46,8	20,9	1,006
21,3	51,0	1,046

12.  $\text{Zn} \mid \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$ 

$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Ag}}$	E
21,2	22,0	1,382
46,8	21,3	1,353
21,2	44,9	1,384



13.  $\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$

$t_{\text{Cu}}$	$t_{\text{Ag}}$	E
21,2	21,2	0,370
44,8	20,8	0,366
21,0	50,1	0,372

14.  $\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Ag}(\text{NO}_3) \mid \text{Ag}$

$t_{\text{Cu}}$	$t_{\text{Ag}}$	E
15,0	14,7	0,381
51,2	15,0	0,357
2,1	14,2	0,390

15.  $\text{Pb} \mid \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$

$t_{\text{Pb}}$	$t_{\text{Ag}}$	E
19,8	20,2	0,849
40,8	20,2	0,844
20,3	51,5	0,848

16.  $\text{Cd} \mid \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \mid (\text{CuNO}_3)_2 \mid \text{Cu}$

$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
19,4	19,3	0,690
45,4	19,0	0,673
19,0	41,3	0,713

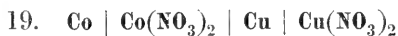
17.  $\text{Zn} \mid \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cd}$

$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Cd}}$	E
19,9	19,9	0,319
42,7	19,5	0,301
19,5	45,6	0,338

18.  $\text{Cd} \mid \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}$  (jemf. obs. 16)

$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
17,2	17,2	0,682
17,2	0,5	0,673
17,0	47,1	0,704

*Ann.* Cd-plattan amalgamerad. Vid experimentets slut hade Cd öfverdragits med ett gråsvart lager, och saltlösningen af  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  hade ett mjölkaktigt utseende.



$t_{\text{Co}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
19,3	19,6	0,414
43,9	19,5	0,415
2,1	21,3	0,408

## Acetat

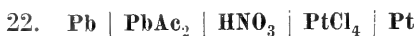


$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
20,0	20,4	1,070
48,7	20,5	1,044
20,0	40,8	1,107



$t_{\text{Cd}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
20,4	19,9	0,713
50,6	20,0	0,693
20,0	48,5	0,739

*Ann.* Cd-plattan amalgamerad.



$t_{\text{Pb}}$	$t_{\text{Pt}}$	E
19,3	19,3	1,149
48,2	19,4	1,143
19,5	48,0	1,171

*Ann.*  $\text{HNO}_3$  i uröret.



$t_{\text{Pb}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
24,5	24,5	0,492
48,9	24,0	0,495
24,7	53,8	0,502

**Klorföreningar**

	Zn	ZnCl <sub>2</sub>	PtCl <sub>4</sub>	Pt	E
	t <sub>Zn</sub>	t <sub>Pt</sub>			
a)	19,9	20,0			1,587
	44,6	20,0			1,564
	19,5	44,6			1,600

*Ann.* Hela tiden ZnCl<sub>2</sub> i uröret, således ock då PtCl<sub>4</sub> upphettades.

b)	18,8	18,4			1,580
	46,3	18,7			1,562
	19,5	50,1			1,610

*Ann.* Vid denna obs. innehöll uröret PtCl<sub>4</sub>, då platinan upphettades. Skilnaden mellan -sista värdet i a) och b) är visserligen ej stor, men dock icke att försumma vid noggranna bestämningar.

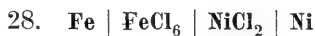
	Zn	ZnCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>2</sub>	Fe	E
	t <sub>Zn</sub>	t <sub>Fe</sub>			
	19,6	19,2			0,389
	19,5	2,4			0,405

*Ann.* Ny Zn-platta, ej amalgamerad. FeCl<sub>2</sub> i det närmaste oförändrad.

	Zn	ZnCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>2</sub>	Fe	E
	t <sub>Zn</sub>	t <sub>Fe</sub>			
	22,4	22,3			0,424
	46,0	22,0			0,372
	22,8	48,9			0,406

*Ann.* FeCl<sub>2</sub> mörknad, något grumlig. Zn-plattan amalgamerad.

	Zn	ZnCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>6</sub>	Fe	E
	t <sub>Zn</sub>	t <sub>Fe</sub>			
	20,0	20,2			0,583
	47,2	20,3			0,573
	20,1	42,9			0,557
	20,0	2,5			0,593
	1,6	20,0			0,596



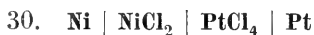
$t_{\text{Fe}}$	$t_{\text{Ni}}$	E
21,0	21,0	0,275
44,1	21,0	0,287
21,7	47,0	0,267

*Anm.* Fe-elektroden en trådspiral.



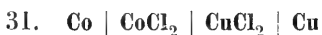
$t_{\text{Ni}}$	$t_{\text{Pt}}$	E
19,8	20,2	0,543
2,1	21,2	0,501
19,9	1,9	0,515
1,9	1,0	0,453

*Anm.* HCl i uröret.



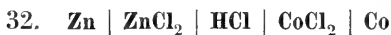
$t_{\text{Ni}}$	$t_{\text{Pt}}$	E
20,2	20,1	0,572
43,5	20,0	0,586

*Anm.*  $\text{NiCl}_2$  i uröret.



$t_{\text{Co}}$	$t_{\text{Cu}}$	E
21,0	21,1	0,308
1,8	21,0	0,300

*Anm.*  $\text{CoCl}_2$  i uröret; Co-elektroden i form af en kub.



$t_{\text{Zn}}$	$t_{\text{Co}}$	E
20,1	19,8	0,597
41,4	18,6	0,584
19,6	40,8	0,588

*Anm.* HCl i uröret.

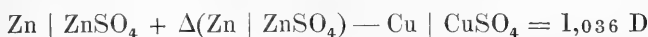
## § 4.

Af de ofvan anförda talvärdena kan man draga åtskilliga slutsatser rörande förloppet i stapeln. Nu är visserligen den uppmätta E. M. K. alltid sammansatt af två särskilda krafter, nämligen mellan hvardera metallen och den vätska, hvori den står, då vi negligera kontaktverkan mellan båda vätskorna; men man kan alltid i en formel skilja dessa båda krafter åt, och med den anordning vi användt äfven studera förloppet vid hvardera kontaktstället. Går vid då till obs. I, så få vi med användning af de vedertagna beteckningarna:

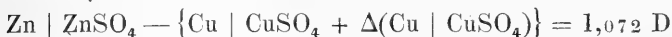
$\alpha$ ) båda metallerna vid samma temperatur  $20,5^\circ$ .



$\beta$ )  $\text{ZnSO}_4$  upphettadt till  $47,3^\circ$ ,  $\text{CuSO}_4$  oförändradt. I detta fall ändrar sig E. M. K. mellan Zn och  $\text{ZnSO}_4$ , och om denna förändring betecknas med  $\Delta(\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4)$ , fås:



$\gamma$ )  $\text{ZnSO}_4$  vid temperaturen  $20,5^\circ$ ,  $\text{CuSO}_4$  upphettadt till  $51,8^\circ$ .



Häraf finner man, att vid upphettning

$$\Delta(\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4) < 0$$

$$\Delta(\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4) < 0$$

d. v. s. E. M. K. mellan Zn och  $\text{ZnSO}_4$  och mellan Cu och  $\text{CuSO}_4$  aftager då temperaturen växer. Vore denna förändring vid båda kontakterna lika, skulle ett af dessa båda metaller och vätskor sammansatt element, om det i sin helhet upphettades, inom det observerade temperaturintervallet hafva en E. M. K. oberoende af temperaturen. Nu har DANIELLS element i allmänhet räknats till de element, hvars E. M. K. ej ändrade sig med temperaturen, men nyare undersökningar, t. ex. HELMHOLTZ'<sup>1)</sup> hafva visat ett aftagande med växande temperatur, om  $\text{ZnSO}_4$  var någorlunda koncentreradt.

<sup>1)</sup> HELMHOLTZ: Sitz. ber. der Kön. Akad. d. Wiss. pag. 26. Berlin 1882.

Till samma resultat leda ock våra här anförda siffror.

Göres samma beräkning för kombination II



fås för upphettning:

$$\Delta(\text{Zn} \mid \text{Zn}(\text{NO}_3)_2) < 0$$

$$\Delta(\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2) < 0$$

På samma sätt vid acetaten, obs. 20:

$$\Delta(\text{Zn} \mid \text{ZnAc}_2) < 0$$

$$\Delta(\text{Cu} \mid \text{CuAc}_2) < 0$$

Välja vi nu någon kombination, der Cu är negativ pol t. ex. obs. 3



så ha vi:

$\alpha$ ) båda metallerna vid samma temp. 20,0°

$$\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4 \text{ — } \text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 0,352 \text{ D}$$

$\beta$ )  $\text{CuSO}_4$  upphettadt till 45,4

$$\text{Ag}_2\text{SO}_4 \quad \text{vid} \quad 19,0$$

$$\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4 + \Delta(\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4) \text{ — } \text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 0,333 \text{ D}$$

$\gamma$ )  $\text{CuSO}_4$  vid 19,6

$$\text{Ag}_2\text{SO}_4 \text{ upphettadt till } 51,1$$

$$\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4 \text{ — } \{ \text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \Delta(\text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4) \} = 0,352 \text{ D}$$

hvaraf således vid upphettning

$$\Delta(\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4) < 0$$

$$\Delta(\text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4) = 0$$

Äfven här aftager således för kontakten  $\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4$  E. M. K. med temperaturen, under det  $\text{Ag}_2 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4$  visar sig oberoende af temperaturen. Detta är i det närmaste fallet med alla silfversalter, att de i kontakt med Ag utveckla en E. M. K., som ej förändras då temperaturen vexlar.

Välja vi nu en kombination, hvaruti Fe ingår, t. ex. obs. 9  $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{FeSO}_4 \mid \text{Fe}$ , så hafva vi:

$\alpha$ ) båda metallerna vid 22,4°

$$\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \text{ — } \text{Fe} \mid \text{FeSO}_4 = 0,191 \text{ D}$$

β) CdSO<sub>4</sub> upphettadt till 55,7°

FeSO<sub>4</sub> vid 21,9°

Cd | CdSO<sub>4</sub> + Δ(Cd | CdSO<sub>4</sub>) — Fe | FeSO<sub>4</sub> = 0,166 D

γ) CdSO<sub>4</sub> vid 22,4°

FeSO<sub>4</sub> upphettadt till 50,1°

Cd | CdSO<sub>4</sub> — {Fe | FeSO<sub>4</sub> + Δ(Fe | FeSO<sub>4</sub>)} = 0,180 D

hvaraf fås vid uppvärmning:

$$\Delta(\text{Cd} | \text{CdSO}_4) < 0$$

$$\Delta(\text{Fe} | \text{FeSO}_4) > 0$$

För Fe i kontakt med FeSO<sub>4</sub> växer således E. M. K. med temperaturen.

För att utröna, huruvida en afkylning hade motsatt verkan mot upphettning, hafva vi vid åtskilliga kombinationer uppmätt E. M. K. då ena metallen afkyldes. För Zn, Cu och de metaller, som förhålla sig likt dessa vid upphettning, bör en afkylning öka E. M. K. under det att för Fe och de metaller, som visa en tilltagande E. M. K. vid upphettning en afkylning, bör förminska E. M. K. Våra observationer bestyrka ock detta. Ur obs. 25, der vi hafva kombination Zu | ZnCl<sub>2</sub> | FeCl<sub>2</sub> | Fe, erhålles:

α) båda metallerna vid samma temperatur 19,4°

Zn | ZnCl<sub>2</sub> — Fe | FeCl<sub>2</sub> = 0,389 D

β) ZnCl<sub>2</sub> vid 19,5°

FeCl<sub>2</sub> afkyld till 2,4°

Zn | ZnCl<sub>2</sub> — {Fe | FeCl<sub>2</sub> + Δ(Fe | FeCl<sub>2</sub>)} = 0,405 D

hvaraf vid afkylning

$$\Delta(\text{Fe} | \text{FeCl}_2) < 0.$$

Samma resultat få vi, om vi undersöka siffervärdena för en annan observation, t. ex. 27, der vi ha

Zn | ZnCl<sub>2</sub> | FeCl<sub>6</sub> | Fe

α) båda metallerna vid 20,1°

Zn | ZnCl<sub>2</sub> — Fe | FeCl<sub>6</sub> = 0,583 D

β) ZnCl<sub>2</sub> afkyldt till 1,6°

FeCl<sub>6</sub> vid 20,0°

Zn | ZnCl<sub>2</sub> + Δ(Zn | ZnCl<sub>2</sub>) — Fe | FeCl<sub>6</sub> = 0,596 D

γ)  $\text{ZnCl}_2$  upphettadt till  $47,2^\circ$

$\text{FeCl}_6$  vid  $20,3^\circ$

$$\text{Zn} | \text{ZnCl}_2 + \Delta(\text{Zn} | \text{ZnCl}_2) - \text{Fe} | \text{FeCl}_6 = 0,573 \text{ D}$$

δ)  $\text{ZnCl}_2$  vid  $20,0^\circ$

$\text{FeCl}_6$  afkyldt till  $2,5^\circ$

$$\text{Zn} | \text{ZnCl}_2 - \{\text{Fe} | \text{FeCl}_6 + \Delta(\text{Fe} | \text{FeCl}_6)\} = 0,593 \text{ D}$$

ε)  $\text{ZnCl}_2$  vid  $20,1^\circ$

$\text{FeCl}_6$  upphettadt till  $42,9^\circ$

$$\text{Zn} | \text{ZnCl}_2 - \{\text{Fe} | \text{FeCl}_6 + \Delta(\text{Fe} | \text{FeCl}_6)\} = 0,557 \text{ D.}$$

hvaraf fås:

$$\Delta(\text{Zn} | \text{ZnCl}_2) > 0 \text{ afkylning}$$

$$\Delta(\text{Zn} | \text{ZnCl}_2) < 0 \text{ upphettning}$$

$$\Delta(\text{Fe} | \text{FeCl}_6) < 0 \text{ afkylning}$$

$$\Delta(\text{Fe} | \text{FeCl}_6) > 0 \text{ upphettning}$$

Vid flere andra kombinationer hafva vi anordnat experimenten på samma sätt och alltid funnit afkylning verka motsatt mot upphettning.

Efterföljande tabell anger skematiskt observationsresultaten. Plustecknet betyder, att E. M. K. hos den kombination, vid hvilket det står, växer med temperaturen; minustecknet att den aftager med växande temperatur. Tecknen inom parantes antyder förändringen vid afkylning. Vid hvarje kombination äro metallerna de samma som ingå i saltlösningarna.

	$\text{R}_2\text{SO}_4$	$\text{RNO}_3$	$\text{RAc}$	$\text{RCl}$	
Zn	—	—	—	— (+)	
Cd	—	—	—		
Fe	+			+ (—)	
Ni	+ (—)			+ (—)	
Co		+ (—)		+ (—)	
Pb		— <sup>1)</sup>	$\pm 0$		<sup>1)</sup> En obetydlig minskning.
Cu	—	— (+)	—		
Ag	$\pm 0^2)$	$\pm$			<sup>2)</sup> En obs. visade tillväxt, en annan minskning, båda obetydliga.
Pt				— (+)	



Af denna tabell synes, att en del metaller vid kontakt med sina salters lösningar utveckla en E. M. K., som aftager vid upphettning, under det att andra metaller visa ett motsatt förhållande. Till förra slaget hör Zn, Cd, Cu, Pt; till senare Fe, Ni, Co. Afkylning verkar i båda fallen motsatt mot upphettning. Metallerna Ag och Pb bibehålla sin E. M. K. i det närmaste oförändrad trots förändringen i temperaturen. Visserligen visa äfven dessa metaller små förändringar, men dessa äro jämförda med de öfrigas så små, att de falla inom observationsfelens område. Vidare synes det framgå af våra observationer, att förändringen för en gifven metall alltid går i samma led oberoende af med hvilken syra den är förenad.

## § 5.

Vill man söka utreda betydelsen af detta anmärkningsvärda förhållande, att vissa metaller vid kontakt med en saltlösning utveckla en E. M. K. som aftager med temperaturen, andra åter visa ett motsatt förhållande, stöter man genast på betydande svårigheter. Vår kännedom om den elektriska strömmens ursprung är ännu synnerligen ofullständig, och om ock de senaste årens betydande arbeten på detta område spridt ett visst ljus öfver denna dunkla fråga, är man dock långt från dess slutliga afgörande. Hittills hafva väl flertalet fysici hyllat W. THOMSONS teori om equivalensen mellan det i stapeln i följd af de derstädes försiggående kemiska processerna alstrade värmets och stapelns E. M. K. Denna teori, som ursprungligen härleder sig från HELMHOLTZ<sup>1)</sup>, hvilat på den satsen, att det s. k. kemiska värmets i stapeln bör, om intet yttre arbete förrättas af strömmen, återfinnas såsom galvaniskt värme eller JOULE'S värme. Då nu det af strömmen alstrade värmets i strömbanan, det galvaniska värmets, under den antagna förutsättningen måste vara equivalent med E. M. K. hos stapeln, kom man till den satsen, att de kemiska processerna i stapeln voro ett mått på

<sup>1)</sup> HELMHOLTZ: Wissenschaftl. abh. B. 1, pag. 50. Leipzig 1881. Ursprungligen utgifvet under titel »Ueber die Erhaltung der Kraft».

E. M. K. Mot denna sats hafva flere fysici uppträdt, särskildt med stor skärpa Prof. EDLUND, som redan 1869<sup>1)</sup> samt ytterligare 1876<sup>2)</sup> uppvisade, att det ej existerade något direkt samband mellan E. M. K. i stapeln och de der sig försiggående kemiska processerna. Andra forskare, främst BRAUN<sup>3)</sup>, hafva påvisat, dels stapelkombinationer, der det kemiska värmets är mindre än det på samma tid af E. M. K. konsumerade, dels sådana der ett motsatt förhållande eger rum. BRAUN uppställer följande uttryck, som sammanbinder E. M. K. med det kemiska värmets i stapeln:

$$E = xq_1 - yq_2$$

der  $q_1$  och  $q_2$  äro de kemiska processens värmeeffekt vid resp. negativa och positiva polen, samt  $x$  och  $y$  enligt BRAUNS mening äkta bråk. Det måste sålunda vara en ren tillfällighet, om för någon stapelkombination man har

$$q_1 - q_2 = xq_1 - yq_2$$

Till samma resultat har ock Prof. EDLUND<sup>4)</sup> kommit medelst en metod, hvarigenom man utan att behöfva beräkna det kemiska värmets i stapeln kan afgöra, huruvida den af E. M. K. konsumerade värmemängden är större eller mindre än den som alstras af de kemiska processerna i stapeln. Derigenom undslipper man den stundom ganska osäkra beräkningen af de kemiska processernas värmeeffekt. EDLUND kom i denna undersökning till det resultat, att E. M. K. mellan Zn, Cu, Cd, Pb och motsvarande saltlösningar (sulfat, nitrat, acetat) var mindre än hvad som svarade mot dessa salts bildningsvärme, under det att Ag i kontakt med silfversulfat, nitrat och acetat förbrukade mer värme till elektrisk energi än hvad som frigöres vid saltens bildande.

På sista tiden har HELMHOLTZ ånyo upptagit frågan om de kemiska processernas i stapeln arbetsvärde. Uti inledningen

<sup>1)</sup> EDLUND: Öfversigt af Vet.-Akad. Förh. 1869. Pogg. Ann. B. 137.

<sup>2)</sup> EDLUND: Vet.-Akad. Handl. B. 14. Pogg. Ann. B. 159.

<sup>3)</sup> BRAUN: WIEDEM. Annal. B. 16, 17. 1882.

<sup>4)</sup> EDLUND: Bihang till Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 8. 1883.

till en afhandling: »Die Thermodynamik chemischer Vorgänge»<sup>1)</sup>, visar han, att man kan, om man tillämpar de båda hufvudsatserna i mekaniska värmeteorien på förloppet uti en opolariserbar stapel, ur de förändringar E. M. K. undergår med temperaturen sluta till, hur stor del af det kemiska värmets i stapeln som ej omsättes i elektricitet. Som hans slutformel af ett par andra här nedan omnämnda författare begagnats som utgångspunkt, och hans resonnemang är ganska kort, tillåta vi oss att referera dess hufvudinnehåll. HELMHOLTZ påpekar först att vid evalueringen af kemiska processers arbetsvärde måste man mer än hittills vanligen skett taga hänsyn till de förändringar med afseende på aggregationsform och täthet, som vanligen åtfölja de kemiska reaktionerna. Dylika förändringar kunna åstadkomma ett arbete dels under form af värme dels under någon annan energiform. Men enligt CARNOTS teorem kan ett visst värmequantum blott delvis förvandlas i arbete, under det resten öfvergår såsom värme från den varmare kroppen till den kallare. Man bör därför, menar H., äfven vid de kemiska processerna skilja mellan den i andra energiformer förvandlingsbara delen af den kemiska energien, denna del kallar han den fria energien, och den del som blott uppträder såsom värme, af H. benämnd bunden energi. Uti denna delning af den kemiska energien tror sig H. finna orsaken till det kända förhållandet, att de kemiska förändringarna ej alltid äro betingade af den största värmeeffekten, utan att det till och med ges föreningar, hvilkas bildande alstra köld. Det är nemligen, enligt H., den fria energien som verkar vid de kemiska förändringarna. För att bestämma förhållandet mellan den fria energien och den totala måste i allmänhet processen vara reversibel. Detta är förhållandet med förloppet vid de konstanta staplarna, om man antager strömintensiteten så liten, att det JOULE'ska värmets i ledningstråden kan försummas. Om elektricitetsmängden  $d\varepsilon$  ledes genom ett galvaniskt element i positiv led, d. v. s. samma som den riktning hvori elementets egen E. M. K. vill föra elektrici-

<sup>1)</sup> HELMHOLTZ: Sitz. ber. d. pr. Akad. der. Wiss. pag. 22, 1882.

teten, och temperaturen, räknad från absoluta nollpunkten, är  $\theta$ , så försiggå i elementet kemiska förändringar proportionela mot  $d\varepsilon$ , så att elementets tillstånd är beroende af den mängd elektricitet som genomgår elementet. Kalla vi den värmemängd  $dQ$ , som måste tillföras elementet, för att dess temperatur skall bibehålla sig konstant, samt med  $p$  betecknar potentialskilnaden mellan de båda polerna, så ha vi, om  $U$  är den inre energien och  $I$  värmets mekaniska eqivalent:

$$IdQ = \frac{\partial U}{\partial \theta} \cdot d\theta + \frac{\partial U}{\partial \varepsilon} \cdot d\varepsilon + pd\varepsilon \dots \dots \dots (1)$$

$U$  är nemligen funktion af  $\theta$  och  $\varepsilon$ . På denna eqv. tillämpa vi 2:dra hufvudsatsen i mekaniska värmeteorien, i följd hvaraf en funktion  $S$  finnes, sådan att

$$dS = I \frac{dQ}{\theta} \dots \dots \dots (2)$$

Nu är enligt naturen af funktionen  $S$

$$dS = \frac{\partial S}{\partial \theta} d\theta + \frac{\partial S}{\partial \varepsilon} \cdot d\varepsilon$$

Men ur (1) och (2) fås

$$dS = \frac{1}{\theta} \frac{\partial U}{\partial \theta} \cdot d\theta + \frac{1}{\theta} \left\{ \frac{\partial U}{\partial \varepsilon} + p \right\} d\varepsilon$$

hvaraf

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial \theta} &= \frac{1}{\theta} \frac{\partial U}{\partial \theta} \\ \frac{\partial S}{\partial \varepsilon} &= \frac{1}{\theta} \left\{ \frac{\partial U}{\partial \varepsilon} + p \right\} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

Om det första af dessa uttryck differentieras i afseende på  $\varepsilon$ , det andra i afseende på  $\theta$ , fås, då

$$\frac{\partial^2 S}{\partial \theta \cdot \partial \varepsilon} = \frac{\partial^2 S}{\partial \varepsilon \cdot \partial \theta}$$

$$\frac{1}{\theta} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial \theta \cdot \partial \varepsilon} = \frac{1}{\theta} \left\{ \frac{\partial^2 U}{\partial \varepsilon \cdot \partial \theta} + \frac{\partial p}{\partial \theta} \right\} - \frac{1}{\theta^2} \left\{ \frac{\partial U}{\partial \varepsilon} + p \right\} \dots \dots \dots (4)$$

sålledes

$$\theta \frac{\partial p}{\partial \theta} = \frac{\partial U}{\partial \varepsilon} + p$$

Eqv. (1) kan då omskrivas till

$$IdQ = \frac{\partial U}{\partial \theta} d\theta + \theta \frac{\partial p}{\partial \theta} d\varepsilon \dots \dots \dots (5)$$

I denna equation betyder sista termen i högra membrum mekaniska eqivalenten af den värmemängd, som måste tillföras (eller frångas) elementet, för att kompensera de olika värme-effekterna vid negativa och positiva polen i följd af elektricitets-mängdens  $d\varepsilon$  gång genom elementet i positiv rigtning.

Sätta vi  $d\theta = 0$ , få vi ock ur eqv. (5)

$$IdQ = \theta \cdot \frac{\partial p}{\partial \theta} d\varepsilon \dots \dots \dots (6)$$

I denna eqv. är  $\theta$  och  $d\varepsilon$  enligt antagandet alltid positiva, tecknet i högra membrum beror således på  $\frac{\partial p}{\partial \theta}$ , d. v. s. på förändringen af E. M. K. med temperaturen. Man får derföre följande schema ur eqv. (6)

$$\frac{\partial p}{\partial \theta} > 0, \text{ således } dQ > 0$$

$$\frac{\partial p}{\partial \theta} < 0, \text{ således } dQ < 0$$

I förra fallet, d. v. s. då E. M. K. växer med temperaturen, måste värme tillföras, för att elementets temperatur efter att elektricitetsmängden  $d\varepsilon$  passerat detsamma skall förbli konstant. I senare fallet måste värme bortföras. Nu är å andra sidan tydligt, att vid de element, der det i stapeln alstrade värmets i följd af de kemiska processerna är större än det i strömenergi omsatta, genomgången af elektricitetsmängden  $d\varepsilon$  skall ha till effekt en uppvärmning af elementet. Om åter motsatsen eger rum, d. v. s. mera värme förbrukas i strömenergi än hvad de kemiska processerna lemna, så att elementet arbetar på bekostnad af sitt eget värme, så måste då elektricitetsmängden  $d\varepsilon$  genomgå elementet en afkylning ega rum. Sammanställes detta med det föregående, får man följande lag. Hos de element, der E. M. K. aftager då elementet upphettas, är det kemiska värmets större än det i strömenergi omsatta. Hos de åter, der E. M. K.

växer med temperaturen, är det kemiska värmets mindre än det i strömenergi omsatta.

Som redan är nämnt hafva ännu ett par forskare sysslat med denna fråga, ehuru resultatet af deras undersökningar först långt efter sedan vi afslutat vår undersökning, kommit till vår kännedom. Dessa äro CZAPSKI och GOCKEL. CZAPSKIS arbete<sup>1)</sup> är ett försök att experimentelt verifiera HELMHOLTZ' ofvan anförda teori. *C.* utgår därför från eqv. (6), som han skrifer,

$$Q = \theta \frac{\partial p}{\partial \theta} \cdot \epsilon$$

då allt räknas i kalorier. Han har sålunda först att beräkna värmeeffekten af de kemiska processerna i stapeln, då elektricitetsmängden  $\epsilon$ , bestämd i lämpligt mått, genomgår densamma. Detta låter sig temligen lätt göra enligt FARADAY's lag med kännedom af de termokemiska talvärdena, om man väljer sådana stapelkombinationer, der det kemiska förloppet är enkelt och säkert känt. Derefter beräknas värmeequivalenten af det arbete, som vid den observerade potentialskilnaden mellan polerna utföres af elektricitetsmängden  $\epsilon$ . Vidare bestämmes genom observation  $\frac{\partial p}{\partial \theta}$ , d. v. s. förändring i E. M. K. med temperaturen. Man får sålunda kvantiteten  $\theta \frac{\partial p}{\partial \theta} \cdot \epsilon$  bestämd, hvilken till sitt värde bör vara skilnaden mellan det kemiska värmets och det i elektricitet omsatta. Hvad som bestämdes genom observation var således den ifrågavarande kombinationens E. M. K. vid en viss temperatur och dess förändring vid en ändring af temperaturen.

De af CZAPSKI undersökta stapelkombinationerna voro några få, dessutom bestämde han ändringen i E. M. K. genom en upphetning af elementet i sin helhet. Resultatet af hans undersökning blef, att den af HELMHOLTZ deducerade formeln för beräkningen af skilnaden mellan det kemiska värmets och det

<sup>1)</sup> CZAPSKI: WIEDEMANN'S Annal. Bd. 21, 1884.

i strömenergi omsatta befans för alla de undersökta kombinationerna vara riktig till sitt tecken, ehuru vid åtskilliga kombinationer betydliga differenser i siffervärdena förefans. Af sina observationer drager CZAPSKI den slutsats, att HELMHOLTZ formel är riktig, och att skiljaktigheterna bero på osäkerheten i de termokemiska talen. Mot denna slutledning skulle vi vilja anmärka, att den ej kan vara fullt bindande, då i alla af CZAPSKI valda kombinationer skilnaden har samma tecken.

GOCKEL<sup>1)</sup> utgår äfven från den HELMHOLTZ'ska formeln och vill undersöka, om kvantiteten  $\theta \frac{\partial p}{\partial \theta} \cdot d\epsilon$ , d. v. s. det i stapeln alstrade eller försvunna värmets, då elektricitetsmängden  $d\epsilon$  går genom elementet, är s. k. PELTIERS värme. W. THOMSON har nemligen funnit, att det PELTIER'ska värmets vid ett gifvet kontaktställe kan uttryckas med just en formel sådan som (6). GOCKEL förfar i öfrigt som CZAPSKI, utom det att han bestämde förändringen i E. M. K. vid hvarje kontaktställe särskildt. Såsom resultat af hans undersökningar framgick, att om det PELTIER'ska värmets beräknas enligt eqv. (6), hvars sanning han afser afgjord, stämde det till tecknet med skilnaden mellan det kemiska och det i strömenergi omsatta värmets, men ej till sin numeriska valör. I de flesta fall var denna skilnad större än det beräknade PELTIER'ska.

Som vi se skilja sig i båda dessa fall de observerade värdena från de enligt HELMHOLTZ' eqv. beräknade. Detta kan nu visserligen ha sin grund i osäkerheten vid beräkningen af de kemiska processernas värmeeffekt, men skulle ock kunna bero på att HELMHOLTZ'ska deduktionen i någon mån vore felaktig. Den grundar sig som vi sett på vissa antaganden rörande de hydroelektriska staplarna, hvilkas rigtighet a priori kan sättas i fråga.

Huru härmed än må förhålla sig, så bevisar i alla händelser dessa arbeten, att den gamla THOMSON'ska teorien för den elektriska strömmen ej är den rätta.

<sup>1)</sup> GOCKEL: WIEDEM. Annal. Bd. 24. 1885.

Återgå vi till våra egna observationer, så framgick derur att E. M. K. mellan Zn, Cd, Pt, Cu och dessa metallers saltlösningar aftog då temperaturen växte, men att Fe, Ni, Co i förening med sina salt utvecklade en E. M. K. som växte med temperaturen. Ag och Pb visade sig oförändrade i detta hänseende. Nu har EDLUND, som vi redan nämt, funnit att Zn, Cd, Cu, Pb förbrukade i strömenergi mindre värme än de kemiska processerna i stapeln lemnade, under det att Ag förbrukade mer. Deraf vore man frestad sluta att Fe, Ni, Co med sina salt skulle utveckla en E. M. K. hvars värmemått öfversteg det kemiska värmets. Enligt resonnemanget pag. 103 skulle ju ock en dylik slutsats följa af den observerade förändringen af E. M. K. Intressant hade varit att fått använda EDLUNDS ofvan nämnda metod på Fe, Ni, Co, men andra göromål hafva ej tillåtit oss företaga en dylik undersökning.

Den E. M. K. vid hydroelektriska staplar synes oss genom dessa undersökningar visa sig alldelss likartad med den termoelektriska kraften. Värme inverkar här på samma sätt som vid de termoelektriska fenomenen, åstadkommande en förändring i E. M. K. Det synes oss därför, då för öfrigt så många andra skäl tala för saken, vara tid på att öfverge hypotesen om equivalensen mellan det kemiska värmets i stapeln och den E. M. K., synnerligast sedan det förnämsta inkastet mot kontaktteorien vederlagts genom EDLUNDS påvisande af att värme absorberas, då en galvanisk ström genomgår en elektromotor i samma riktning som den ström, hvilken af elektromotorn genereras<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> EDLUND: Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1869. p. 462.



Undersökning af det galvaniska ledningsmotståndets beroende af tiden hos legeringar af vismut och tenn.

Af G. BÄCKLIN.

Tafel. XIX—XXIII.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

I ett tillägg till en afhandling af år 1873<sup>1)</sup>, »Untersuchung über die elektromotorischen und thermoelektrischen Kräfte einiger Metall-legirungen beim Contact mit Kupfer», har Herr A. F. SUNDELL omnämnt ett par egenskaper hos några af honom i Bonn hos Geheimerådet CLAUDIUS undersökta legeringar af vismut och tenn, nämligen:

- 1) Deras galvaniska ledningsmotstånd minskades efter gjutningen så småningom med ända till 7 procent af det ursprungliga värdet på 9 dagar;
- 2) Hastigheten i denna förminskning hade sitt största värde strax efter gjutningen.

I några af honom undersökta vismutlegeringar med ringa halt af den ena ingående metallen hade han funnit ledningsmotståndet temligen konstant, i det förändringarna deri ej öfverstege 1 procent.

Som emellertid detta Herr SUNDELLS meddelande är temligen ofullständigt och han ej sedermera, så vidt mig är bekant, offentliggjort någonting vidare om denna sak, företog jag sommarne 1884 och 1885 på Prof. THALÉNS uppmaning en under-

<sup>1)</sup> Pogg. Ann., B. 149.

sökning af några tenn-vismutlegeringars förhållande i nämnda hänseende för att lemna ett bidrag till kännedomen om dessa så egendomliga kroppar.

Jag vill begagna detta tillfälle att för Herr Prof. THALÉN uttrycka min djupa tacksamhet så väl för tillåtelsen att för dessa undersökningar begagna Upsala universitets fysiska kabinett som för hans välvilliga ledning i fråga om undersökningarnas anordning och gång.

Som undersökningsmaterial användes legeringar, innehållande jemna tiotal vigtprocent af de båda ingredienserna vismut och tenn d. v. s. 10 proc. Bi + 90 proc. Sn, 20 proc. Bi + 80 proc. Sn, o. s. v., samt dessutom de båda rena metallerna vismut och tenn. De tillverkades af i handeln gängse metall på det sätt, att de i önskad proportion afvägda ingredienserna sammansmältes i öppen degel, der de väl omrördes. Derefter götos de i gipsformar till U-formiga stänger af något mer än 3 dm:s längd och med i det närmaste cirkelrund genomskärning af 6,75 mm:s diameter. Vid gjutningen fästes i dem vinkelrätt mot deras längdaxel fina koppartrådar på 2,6 dm:s afstånd från hvarandra och något öfver 2 cm. från hvardera ändan af stängen.

Alla de framställda legeringarna voro mer eller mindre grofkristalliniska, mindre böjliga än tenn och mindre spröda än vismut. De flesta, de mera vismutrika utvidgade sig vid stelnandet.

En följd af sättet, hvarpå halten af vismut och tenn bestämts, är naturligtvis, att den angifna ej är synnerligen noggrann, då de båda metallerna vid smältningen väl ej oxiderades i samma proportion, hvori de voro blandade. Detta fel har dock intet egentligt inflytande på de här framställda resultaten, hvarför ej heller efteråt någonting gjorts för att erhålla en noggrannare bestämning.

*Undersökningsmetoden* var en af MATTHIESSEN och HOCKIN<sup>1)</sup> använd förändring af WHEATSTONES bryggmetod, der man ej blott som vanligt uppsöker ett par eqvipotentiela punkter på de båda strömgrenarna utan 4 par dylika.

*Anordningen* synes af fig. å Tafl. XXIII. En elektrisk ström ledes från kromsyrestapeln  $S$  genom strömvändaren  $V$  och telegrafnyckeln  $N$  till de båda klämskrufvarna  $K$  och  $K_1$ , der strömmens förgreningspunkter befinna sig.

*Den ena grenen*,  $KdXYY_1X_1d_1K_1$ , innehåller den stång  $XY$ , som skall undersökas, med sina båda i  $x$  och  $y$  fastgjutna koppartrådar, samt en annan stång,  $X_1Y_1$ , af nysilfver, liksom den förra U-formig och försedd med tvenne koppartrådar, som äro fastlödda i punkterna  $x_1$  och  $y_1$ . Dessa båda stänger, grenens hufvuddelar, äro satta i ledande förbindelse sinsemellan och med strömknutarne  $K$  och  $K_1$  medels grofva koppar-trådar och -skifvor, klämskrufvar samt ett par vid  $d$  och  $d_1$  befintliga koppar med qvicksilfver.

*Den andra grenen*,  $Keaa_1b_1c_1K_1$ , innehåller som hufvuddelar en medels skalan  $ss_1$  i millimeter graderad meterlång nysilfvertråd  $aa_1$  samt några flyttbara motstånd vid  $P$  och  $Q$ , hvilka delar äfvenledes äro ställda i förbindelse med hvarandra genom grofva kopparskifvor, klämskrufvar samt några qvicksilfverkoppar vid  $P$  och  $Q$ .

*Bryggan* mellan de två strömgrenarne utgöres af ett par till en känslig spegelgalvanometer gående koppartrådar, af hvilka den ena sättes i förbindelse med endera af de fyra koppartrådarne vid  $x$ ,  $y$ ,  $x_1$ ,  $y_1$ , som för detta ändamål leda till hvar sin af de fyra qvicksilfverkopparna  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ ,  $m_4$ . Den andra leder till en klämskruf  $k$ , fäst vid en längs skalan  $ss_1$  flyttbar ryttare och stäld i förbindelse med en metallegg, som genom en vid nyssnämde ryttare fäst, ledad brädskifva tryckes ned på tråden  $aa_1$ , då en vigt lägges på brädskifvans yttersta ända. För öfrigt är naturligtvis ryttarens ändamål att på skalan utvisa, hvilken punkt af tråden  $aa_1$  det är, som beröres af den

<sup>1)</sup> MAXWELL, Treatise on electricity and magnetism. Vol. 1, sid. 406.

nämnda eggen. Galvanometern aflästes på vanligt sätt med tub och skala,  $T$ .

De nyssnämnda motstånden vid  $P$  och  $Q$  utgjordes af fyra särskilda: en kort och tjock koppartråd med föga märkbart motstånd samt trenne fina nysilfvertrådar med temligen stora motstånd. Dessa senare voro med begge ändarne fastlödda vid små grofva koppartrådar, medels hvilka de sattes i ledande förbindelse med qvicksilfverkopporna, som användes på dessa båda ställen, dels emedan det sålunda var beqvämare att flytta ett eller flera af dessa motstånd från det ena stället till det andra, än det skulle ha varit med användande af klämskrufvar, dels emedan man härigenom ej riskerade några märkbara variationer i motståndet vid kontakterna, något som med klämskrufvar väl knappt kan undvikas. Här, som öfverallt annars, der koppar stod i kontakt med qvicksilfver, var den väl amalgamerad på ytan, och till yttermera visso voro qvicksilfverkopporna i botten försedda med amalgamerade köpparskifvor, på hvilka de i kopporna ställda trådarna alltid hvilade. De nyssnämnda motstånden hade gjorts flyttbara för att man alltid skulle kunna förlägga eqvipotentialpunkterna till  $x, y, x_1, y_1$  på tråden  $aa_1$ .

Genom jämförelse med en British Associations enhet befanns motståndet vara:

$$\begin{array}{l} \text{hos de tre nysilfvertrådarna vid } P \text{ och } Q \left\{ \begin{array}{l} 0,1706 \text{ ohm} \\ 0,3620 \text{ } \text{»} \\ 0,6331 \text{ } \text{»} \end{array} \right. \\ \text{hos tråden } aa_1 \qquad \qquad \qquad 0,2386 \text{ } \text{»} \end{array}$$

samt hos stängen  $X_1 Y_1$  mellan  $x_1$  och  $y_1$  3,299 milliohm, allt vid en temperatur af 20 grader<sup>1)</sup>.

Temperaturen var det nödvändigt att taga särskild hänsyn till vid ifrågavarande undersökningar. Alla använda motstånd fingo hafva rummets något varierande temperatur. De båda stängerna  $XY$  och  $X_1 Y_1$  voro insatta i glasbägare samt omgifna med bomull för att förebygga mera tillfälliga temperaturförändringar. Likaså voro de trenne nysilfvermotstånden vid  $P$

<sup>1)</sup> Temperaturen är här och öfverallt framdeles angifven i Celsiusgrader.

och  $Q$  inneslutna i tillryckta glaströr, ur hvilka endast så långa stycken af koppartrådarna stucko fram, som voro nödiga för att sätta dem i förbindelse med qvicksilfverkopporna. Det var så mycket mer nödvändigt att skydda dessa nysilfvertrådar, som de oupphörligen vid flyttningen mellan  $P$  och  $Q$  voro utsatta för att handteras och derigenom få temperaturen ändrad. För att göra inflytandet af de små temperaturändringar, som nog ändå egde rum, af ringa eller ingen betydelse, var just nysilfver valdt såväl i dessa som i öfriga viktiga motstånd, emedan variationerna i dess motstånd på grund af temperaturvariationer äro ungefär 10 gånger mindre än hos de rena metallerna. Temperaturerna observerades på 4 termometrar, nemligen en i hvardera bägaren med kulan i beröring med den dervarande stångens nedre del, en vid  $P$  och en vid  $Q$ . Dessa termometrars utslag skilde sig ej från hvarandra mer än högst 0,5 grad utom under de första minuterna efter insättningen af stången  $XY$  i ledningen, då denne vanligen visade en något högre temperatur, dels möjligen därför, att den ej hunnit afkylas tillräckligt efter gjutningen, dels af handterandet vid insättningen. På få undantag när höll sig temperaturen mellan 17 och 21 grader. För att så vidt möjligt var undvika temperaturvariationer i ledningen genom den elektriska strömmen sjelf, hölls den slutet endast så lång tid som behöfdes för att iakttaga utslaget på galvanometern. Inflytandet af i bryggan möjligen befintliga termoelektriska strömmar eliminerades derigenom att bryggan slöts på förhand så att dessa strömmar fingo gifva galvanometern det jemvigtsläge de bestämde, innan stapelns ström insläpptes. De utslag, galvanometern sedermera kommer att göra, bli följaktligen beroende blott af den senare.

Strömvändaren gjorde det möjligt att efter behag få galvanometerns utslag åt ena eller andra hållet, hvarigenom man kunde förvissa sig om, att de ej berodde på tillfälliga omständigheter, t. ex. andra, på något afstånd befintliga, temligen starka elektriska strömmar, variationer i jordmagnetismen m. m.

*Teorien* för denna metod blir då följande. Afstånden på tråden  $aa_1$  från  $a$  till de 4 punkter som äro eqvipotentiela med  $x, y, x_1, y_1$ , betecknas med  $l_1, l_2, l_3, l_4$  meter och denna tråds totala motstånd med  $z$  samt summan af motstånden vid  $P$  med  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , allteftersom bryggan förbinder det första, andra, tredje eller fjerde paret af nyssnämnda eqvipotentialpunkter. Motståndet mellan tvenne punkter betecknas med dessa båda punkters namn samt, der så behöfs, med någon mellanliggande punkts derjemte. Summan af motstånden i  $Kc, ba$  och de båda från  $b$  och  $c$  till qvicksilfverkopporna gående kopparskifvorna betecknas med  $Z$ .

Lagen för bryggan kan uttalas så: motstånden inom strömgrenarnas delar äro proportionela mot strömgrenarnas totala motstånd. Häraf följande 4 eqv.:

$$\frac{Kx}{KXK_1} = \frac{Z + P_1 + l_1z}{KaK_1} \quad (1)$$

$$\frac{Ky}{KXK_1} = \frac{Z + P_2 + l_2z}{KaK_1} \quad (2)$$

$$\frac{Kx_1}{KXK_1} = \frac{Z + P_3 + l_3z}{KaK_1} \quad (3)$$

$$\frac{Ky_1}{KXK_1} = \frac{Z + P_4 + l_4z}{KaK_1} \quad (4)$$

Genom att subtrahera (1) från (2) och (3) från (4) samt dividera resultaten erhålles:

$$\frac{xy}{x_1y_1} = \frac{P_2 - P_1 + (l_2 - l_1)z}{P_4 - P_3 + (l_4 - l_3)z} \quad (5)$$

Det är efter denna equation som de längre fram i tabellerna angifna värdena på  $xy$  äro beräknade.

Undersökningen började i allmänhet 20 minuter efter hvarje stångs gjutning och fortsattes sedan utan afbrott tre till fyra timmar samt derefter med kortare eller längre mellantider. Derunder observerades och antecknades värdena på  $l_1, l_2, l_3$  och  $l_4$  med 5 minuters mellantid mellan hvarje jemte motsvarande tider och  $P$ -värden, efter ytterligare 5 minuter gjordes ånyo en

dylik observationsserie, men i motsatt ordning, o. s. v. Temperaturerna observerades med korta mellantider och antecknades, när någon ändring märktes.

Vid beräkningen af motståndet  $xy$  efter eqv. (5) är att märka, att de direkt observerade värdena på  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$  och  $l_4$  ej kunnat användas emedan de svara mot olika tider. Denna eqv. förutsätter nemligen, att motståndet i grenen  $KXK_1$  och dess särskilda delar är konstant under den tid, som åtgår för de 4 nödiga bestämningarna, något som här ej var fallet, då  $xy$  varierade synnerligen hastigt i början, så att på de 15 minuter, som en serie kräfde,  $l_2$  och  $l_3$  varierade med ända till 15 mm. För att visa, hur läget af eqvipotentialpunkterna varierade, meddelas här en bit af ett observationsprotokoll.  $T_{xy}$  och  $T_{x_1y_1}$  betyda temperaturerna hos stängerna  $XY$  och  $X_1Y_1$  resp.,  $T_b$  aritmetiska mediet mellan temperaturerna mid  $P$  och  $Q$ .  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  voro alltid desamma för en och samma stång;  $l$ -värdena äro uttrycka i millimeter.

30 proc. Bi + 70 proc. Sn göts kl. 9<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> den 28<sup>de</sup> 1884.

$$P_1 = 0; P_2 = 0 + 0,3620; P_3 = 0,1706 + 0,3620; P_4 = 0,3620 + 0,6331.$$

	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$T_{xy}$	$T_{x_1y_1}$	$T_b$		
Kl. 9,55	597,7	634,0	613,0	926,0	22,5	20,3	20,2	Åtdrag, kl. 10,31	
Kl. 10,30	600,1	605,0	599,0	924,7	21,3	20,6	20,3		
Kl. 10,35	599,5	607,0	591,0	946,3	20,9	20,7	—		
Kl. 11,10	600,5	594,0	585,0	945,8	20,8	20,8	20,4		
Kl. 11,15	600,8	588,5	576,0	943,0	—	—	20,5		
Kl. 11,50	601,5	580,5	573,5	942,5	—	—	—		
Kl. 11,55	601,5	577,5	567,0	941,0	—	—	—		
Kl. 12,30	601,6	572,1	564,5	940,9	20,7	20,8	20,4		

»Åtdragning» betyder att de båda klämskrufvar, med hvilka stängen  $XY$  var fäst vid den öfriga delen af ledningen, åtdrogos hårdare, något som ibland visade sig nödigt kort efter insättningen, oaktadt skrufvarne från början hårdt åtdragits.

De i beräkningen använda  $l$ -värdena äro aritmetiska mediet mellan två konsekutiva värden, tagna ur samma kolumn i protokollet. Det på detta sätt funna  $l$ -värdet är hänfördt till en tid, som likaledes är aritmetiska mediet mellan de tider, då de ursprungliga  $l$ -värdena observerats. Det synes lätt af protokollet att man på detta sätt får en fullständig samtlig serie af  $l$ -värden för hvar tjugonde minut, utom naturligtvis då något afbrott inträffat, t. ex. genom »åtdragning». På likartadt sätt äro de motsvarande temperaturerna bestämda. I kolumnerna 1, 2 och 3 af efterföljande tabeller äro jemte tillhörande tider och temperaturer anförda de  $xy$ -värden, som sålunda beräknats. Dessa äro dock behäftade med åtskilliga fel.

1) Användningen af aritmetiska medier såsom  $l$ -värden är ej fullt korrekt i de fall, då de observerade  $l$ -värdena variera med en mycket föränderlig hastighet, d. v. s. röra sig utefter en kurva med temligen skarp krökning. Detta är fallet med  $l_2$ - och  $l_3$ -värdena under tiden närmast efter gjutningen hos de stänger, hvilkas motstånd varierar mest. Detta fel är en följd af den använda metoden. Det kunde väl hafva gjorts något mindre genom att använda något annat medium än just det aritmetiska, något som emellertid ansetts onödigt för föreliggande ändamål, så mycket mer som de värden, på hvilka dess inflytande varit störst — de under första timmen efter gjutningen —, äfven af andra skäl äro något mindre pålitliga och ej heller behöfvas för slutsatserna.

2) Observationsfel på  $l$ -värdena, beroende på

a) felaktig afläsning på skalan. Dessa torde väl ej öfverstiga 0,2 mm.

b) felaktig bestämning af eqvipotentialpunkten på grund af otydlighet i galvanometers utslag. Detta kan på sin höjd uppgå till 0,25 mm. Eqvipotentialpunkterna bestämdes nämligen i all-



mänhet ej blott deraf att galvanometernålen stod stilla utan äfven deraf att hon gaf utslag åt motsatta sidor vid flyttning af eggen vid  $k$  0,25 mm. åt hvardera sidan.

c) oriktig gradering af skalan, missvisning af rymtaren, ojemnheter i motståndet hos tråden  $aa_1$  eller något inflytande af motståndet i kopparskifvorna, vid hvilka hon är fäst. Dylika fel elimineras vanligen derigenom, att man tar medelvärdet af flera, uppmätta i båda ändarna af tråden. Något sådant har naturligtvis här ej kunnat ske. Vid mätningen af andra motstånd, som ej varierade med tiden (t. ex. de använda nysilfverétalonerna), har dock detta tillvägagående blifvit användt, och dervid visade sig, att en olikhet förefanns, allteftersom det stycke af tråden, som svarade mot ett gifvet motstånd i den andra grenen, var beläget på ena eller andra ändan af tråden. Denna afvikelse uppgick någon gång till, men öfversteg aldrig 2 mm., d. v. s. afvikningen från medelvärdet var högst 1 mm. Den var störst midtpå skalan och blef mindre och mindre mot ändarne och det inträffade alltid att en lägre siffra för längden erhöles, då den var uppmätt från  $a_1$ , än då den var mätt från  $a$ . De här vid beräkningen använda  $l$ -värdena, som alla äro mätta från  $a$ , äro sålunda efter all sannolikhet för stora, dock ej mer än 1 mm. Vidare upphäfva de hvarandra till någon del i fråga om felen, emedan de endast ingå i eqv. (5) såsom differenser. Det är äfven att märka, att dessa fel på i det närmaste samma sätt åverka alla  $xy$ -värden för en och samma stång, hvarför de funna värdena äro fullt egnade att gifva en föreställning om variationerna i stångens motstånd — just hvad här afses —, om de också äro i någon mån mindre lämpliga vid en jemförelse mellan motståndet hos de olika stängerna. Detta gäller äfven om möjliga fel i bestämningen af de använda étalonernas motstånd.

3) Fel beroende på temperaturens inflytande. De  $P$ -värden och det värde på  $x_1y_1$ , som användts, svara mot en temperatur af 20 grader, under det att den verkliga rådande temperaturen väl låg i närheten af 20°, men ej hade precis detta värde. En

korrektion härför i ändamål att bringa dessa motstånd till den rådande temperaturen  $T$  skulle ha bestått i att multiplicera dem hvar och ett med en faktor af formen

$$1 - \alpha(20 - T),$$

der  $\alpha$  är det ifrågavarande ämnets temperaturkoefficient. Hvad nu först beträffar högra sidan af eqv. (5), så, då alla der ingående motstånd äro af nysilfver och alla kunna anses ha haft samma temperatur, skulle i såväl täljare som nämnare samma faktor ingått, men denna försvinner då genom förkortning, hvaraf inses att temperaturen ej har något inflytande på denna sida af eqv. Det samma skulle vara fallet med venstra sidan, om den använda legeringen hade samma temperaturkoefficient som nysilfver, alldenstund temperaturerna hos de båda der ingående motstanden voro hvarandra så godt som fullständigt lika, utom strax efter gjutningen. Nu känner man dock ej temperaturkoefficientens storlek för dessa legeringar och af de här funna värdena kan heller ingen sådan beräknas. Så mycket kan dock tagas för visst, att motståndet växer med temperaturen och sannolikt också att dessa legeringars temperaturkoefficient är mindre än 0,0038, hvilket är medeltalet för de rena metallerna<sup>1)</sup>. Men häraf följer att temperaturens inflytande äfven på venstra membrum ej kan vara synnerligen betydligt, då äfven temperaturens afvikning från 20° ej är synnerligen stor. Man skulle sålunda sannolikt ej begå synnerligen stort fel, om man ansåge de beräknade  $xy$ -värdena gälla för samma temperatur som det använda  $x_1y_1$ -värdet, d. v. s. 20°. Emellertid har i tabellerna utsatts legeringen  $XY$ 's temperatur, hvilken ock, som förut nämnts, på en eller annan tiondels grad när gäller för  $X_1Y_1$  och de öfriga motstånden. Medels denna temperatur skulle legeringens verkliga motstånd vid 20°, under förutsättning af kännedom om dess temperaturkoefficient, med tillräcklig noggrannhet kunna beräknas ur formeln:

$$(xy)_{20} = (xy)_T[1 + (\beta - \alpha)(20 - T)], \quad (6)$$

der  $\alpha$  är nysilfrets och  $\beta$  legeringens temperaturkoefficienter samt

<sup>1)</sup> MATTHIESSEN och VOGT. Pogg. Ann. B. 122.

$(xy)_T$  motståndet vid  $T$  grader. Nu har blott för de båda rena metallerna en sådan beräkning skett.

För att man må kunna någorlunda bedöma, af hvad betydelse dessa fel kunna vara, har till hvarje tabell bifogats tvenne tal, uttryckande:

1) det fel,  $f_m$ , i  $xy$ -värdet, som skulle vara en följd af, att af de båda differenserna  $l_2 - l_1$  och  $l_4 - l_3$  hvardera vore felaktig med 1 mm. på sådant sätt, att båda dessa fel samverkade;

2) den variation,  $f_T$ , i  $xy$ -värdet, som skulle vara en följd af en ändring i temperaturen med  $1^\circ$ , beräknadt efter formeln:

$$(xy)_T = (xy)_t [1 + 0,004(T - t)], \quad (7)$$

d. v. s. med en temperaturkoefficient, som är något större än mediet för de rena metallerna.

Tab. 1 (Tafl. XIX fig. 2).

Ren vismut.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Motstånd vid $20^\circ$ i milliohm.	Afvikelse från medelv. 9,754.
0,63	19,3	9,733		9,755	+ 0,001
0,97	19,2	9,724	9	9,748	- 0,006
15,82	18,9	9,720	4	9,754	$\pm$ 0,000
7365,00	16,1	9,640	80	9,758	+ 0,004
		Medelvärde vid $20^\circ$		9,754	

$$f_m = 14 \text{ mikrohm} = 0,014 \text{ milliohm.}$$

Tab. 2 (Tafl. XIX fig. 1).

90 proc. Bi + 10 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,72	19,8	14,509		
1,05	19,5	14,364	145	145
1,38	19,3	14,291	73	73
1,72	"	14,248	43	43
2,05	19,4	14,211	37	37
2,38	19,2	14,175	36	36
2,72	"	14,155	20	20
3,05	19,1	14,133	22	22
5,30	19,2	14,069	64	9,48
22,77	19,1	13,965	104	1,07
54,32	19,9	13,992	— 27	— 0,29
97,67	20,1	13,980	12	0,09
7623,00	17,9	14,249	— 269	— 0,01

$$f_m = 20 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 56 \quad \text{»}$$

Tab. 3 (Tafel. XX fig. 3).

80 proc. Bi + 20 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,62	18,8	8,765		
1,30	18,0	8,650	115	57,5
1,63	»	8,622	28	28
1,97	»	8,601	21	21
2,30	»	8,587	14	14
2,63	»	8,572	15	15
2,97	»	8,561	11	11
3,58	»	8,548	13	7,10
4,22	»	8,540	8	4,17
9,53	17,6	8,501	39	2,45
23,43	17,4	8,510	— 9	— 0,22
79,02	19,3	8,618	— 108	— 0,65
126,33	19,9	8,669	— 51	— 0,36
172,38	20,3	8,713	— 44	— 0,32
7729,00	17,0	8,550	163	0,007

$$f_m = 10 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 34 \quad \text{»}$$

Tab. 4 (Tafl. XX fig. 2).

70 proc. Bi + 30 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	19,9	6,876		
0,88	19,2	6,791	85	85
1,22	19,0	6,730	61	61
1,55	"	6,682	48	48
1,88	"	6,650	32	32
2,22	"	6,620	30	30
2,55	"	6,595	25	25
2,88	"	6,575	20	20
3,22	"	6,557	18	18
3,55	"	6,542	15	15
3,88	"	6,529	13	13
4,22	19,1	6,518	11	11
7,50	19,0	6,464	54	5,49
23,57	17,9	6,360	104	2,16
55,53	"	6,321	39	0,41
103,58	19,2	6,305	16	0,11
148,25	19,9	6,290	15	0,11
200,48	20,1	6,273	17	0,11
7676,00	16,6	5,610	663	0,03

$$f_m = 7 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 26 \quad \text{»}$$

Tab. 5 (Tafl. XX fig. 1).

60 proc. Bi + 40 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,53	19,0	5,463		
1,18	18,4	5,381	82	41
1,52	18,3	5,352	29	29
1,85	"	5,326	26	26
2,18	18,2	5,307	19	19
2,52	18,1	5,289	18	18
2,85	18,0	5,273	16	16
3,18	"	5,263	10	10
5,97	17,7	5,189	74	8,84
26,15	"	5,080	109	1,80
46,88	18,8	5,055	25	0,40
101,83	19,9	5,015	40	0,24
146,80	20,3	4,990	25	0,19
7682,00	17,6	4,524	466	0,02

$$f'_m = 5 \text{ mikrohm.}$$

$$f'_T = 21 \quad \text{»}$$

Tab. 6 (Tafl. XXI fig. 6).

50 proc. Bi + 50 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,63	21,3	3,816		
0,97	20,4	3,771	45	45
1,30	20,3	3,743	27	27
1,63	"	3,728	15	15
1,97	"	3,719	9	9
2,30	"	3,713	6	6
2,63	"	3,708	5	5
2,97	"	3,702	6	6
3,30	"	3,698	4	4
3,63	"	3,693	5	5
8,73	19,9	3,678	15	0,98
23,80	"	3,672	6	0,13
32,50	20,0	3,667	5	0,19
50,90	19,9	3,659	8	0,14
80,02	20,4	3,648	11	0,13
129,30	19,3	3,618	30	0,20
201,32	17,8	3,582	36	0,17
272,77	19,6	3,575	7	0,03
360,15	20,0	3,560	15	0,06
7840,00	17,0	3,269	291	0,01

$$f_m = 3 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 15 \quad \gg$$



Tab. 7 (Tafl. XXI fig. 5).

40 proc. Bi + 60 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,88	20,9	2,855		
1,22	20,7	2,818	37	37
1,55	20,5	2,791	27	27
1,88	20,4	2,774	17	17
2,22	»	2,762	16	16
2,55	»	2,751	11	11
2,88	»	2,742	9	9
3,22	20,5	2,738	4	4
4,03	»	2,725	13	5,35
6,13	20,2	2,702	23	3,65
27,05	»	2,650	52	0,83
56,25	»	2,620	30	0,34
81,70	19,8	2,604	16	0,21
126,95	19,0	2,582	22	0,16
196,62	18,3	2,563	19	0,09
264,27	18,8	2,553	10	0,05
384,00	20,0	2,551	2	0,01
7750,00	17,0	2,377	174	0,01

$$f_m = 3 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 11 \quad \text{»}$$

Tab. 8 (Tafl. XXI fig. 4).

30 proc. Bi + 70 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	21,3	2,247		
1,22	20,8	2,180	67	33,5
1,55	"	2,161	19	19
1,88	"	2,146	15	15
2,22	"	2,135	11	11
2,55	"	2,125	10	10
2,88	20,7	2,118	7	7
3,55	"	2,105	13	6,5
3,88	"	2,100	5	5
4,22	"	2,096	4	4
4,55	"	2,092	4	4
4,88	20,6	2,087	5	5
7,45	20,2	2,066	21	2,62
24,28	19,7	2,018	48	0,95
34,23	19,9	2,005	13	0,44
57,32	19,2	1,984	21	0,30
80,93	18,9	1,968	16	0,23
148,35	18,1	1,942	26	0,13
219,35	19,7	1,932	10	0,05
7857,00	17,4	1,806	126	0,006

$$f_m = 2 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 8 \quad \text{»}$$

Tab. 9 (Tafl. XXI fig. 3).

20 proc. Bi + 80 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	21,0	1,693		
0,88	20,5	1,670	23	23
1,22	20,3	1,657	13	13
1,55	"	1,646	11	11
1,88	20,2	1,638	8	8
2,22	"	1,632	6	6
2,55	"	1,627	5	5
2,88	20,3	1,623	4	4
3,22	20,4	1,620	3	3
3,55	20,3	1,618	2	2
3,88	"	1,615	3	3
4,22	20,2	1,612	3	3
8,60	19,8	1,589	23	1,83
23,70	19,0	1,560	29	0,63
32,07	19,2	1,551	9	0,36
55,53	19,0	1,536	15	0,21
104,32	17,9	1,515	21	0,14
152,70	19,0	1,511	4	0,03
195,32	19,9	1,508	3	0,02
7783,00	17,9	1,410	98	0,004

$$f_m = 2 \text{ mikrohm.}$$

$$f_T = 6,5 \quad \text{»}$$

Tab. 10 (Tafl. XXI fig. 2).  
10 proc. Bi + 90 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskn.-hastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	19,9	1,322	9	4,5
1,22	19,5	1,313	4	4
1,55	»	1,309	2	2
1,88	»	1,307	2	2
2,22	»	1,305	1	1
2,55	»	1,304	2	1,11
3,15	19,6	1,302	1	0,74
3,60	»	1,301	7	0,80
6,53	19,1	1,294	14	0,30
22,33	18,6	1,280	13	0,08
79,12	17,9	1,267	1	0,01
127,48	19,1	1,266	0	0,00
171,10	19,9	1,266	52	0,002
7777,00	17,6	1,214		

$$f'_m = 2 \text{ mikrohm.}$$

$$f'_T = 5 \quad \text{»}$$

Tab. 11 (Tafl. XXI fig. 1).  
Rent tenn.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Motstånd vid 20° i milliohm.	Afvikelse från medelv. 0,944.
0,65	19,7	0,944	1	0,945	+ 0,001
0,88	19,6	0,943	0	0,944	$\pm$ 0,000
1,22	19,4	0,943	1	0,945	+ 0,001
15,85	»	0,942	8	0,944	$\pm$ 0,000
7435,00	17,8	0,934		0,942	- 0,002

Medelvärde vid 20°

$$f'_m = 1,5 \text{ mikrohm.}$$

För att nu kunna draga några slutsatser af de siffror, som innehållas i föregående tabeller, är det nödigt att skilja dessa i trenne grupper.

Till första gruppen föra vi då tabb. I och II, som angå de rena metallerna vismut och tenn. Kol. 4, som innehåller differenserna mellan 2 konsekutiva värden på motståndet, visar, att dessa differenser äro tillräckligt små för att kunna vara förorsakade af temperaturvariationer och observationsfel. Reducerar man de funna värdena till 20° medels eqv. (6) under antagande af

$$\alpha = 0,00037,$$

$$\beta = 0,00352 \text{ (för vismut),}$$

$$\beta = 0,00403 \text{ (för tenn),}$$

så erhållas värdena i kol. 5. Dessa äro så nära lika hvarandra, att deras afvikelser från medelvärdet, som angifvas i kol. 6, kunna anses ligga inom gränserna för observationsfelen. Häraf kan då dragas den slutsatsen, att dessa båda metaller i rent tillstånd ej undergå några eller åtminstone ytterst ringa förändringar i ledningsmotstånd med tiden, efter det de varit i smält tillstånd.

Till andra gruppen höra tabb. 4—10. Kol. 4 i dessa visar, att differenserna mellan två konsekutiva värden äro alldeles för stora för att kunna förklaras vare sig af observationsfel eller temperaturvariationer. De gå också alla utan undantag åt ett och samma håll och detta så väl vid fallande som vid stigande temperatur. Häraf synes, att dessa legeringars ledningsmotstånd så småningom aftager under tiden efter det de varit smälta, hvilket är den ena af de satser, som herr SUNDELL anført. I dessa fall kan man alltså anse ledningsmotståndet för en funktion af tiden efter stelmandet. Betecknas denna med  $\tau$  har man alltså

$$xy = f(\tau).$$

Det har ej lyckats mig att framställa en någorlunda enkel sådan funktion, som med tillräcklig noggrannhet återgifver de iakttagna värdena på  $xy$ . Så mycket torde man det oaktadt, med

ledning af de kurvor som representera densamma för de olika legeringarna, kunna antaga, som att funktionen  $f(x)$  sjelf äfvensom dess första derivata  $f'(x)$  äro kontinuerliga. Om sådana funktioner gäller formeln

$$\frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x} = f'[x + \gamma(x_1 - x)] \quad (1 > \gamma > 0). \quad (8)$$

Men första derivatan är uttrycket för den hastighet, hvarmed ledningsmotståndet ändras, hvarför eqv. (8) kan uttalas sålunda: qvoten mellan motståndsdifferenserna och motsvarande tidsdifferenser är ett uttryck för hastigheten vid någon tidpunkt emellan de ifrågavarande. Det är de sålunda beräknade hastigheterna, som stå i kol. 5, uttryckta i milliondels ohm (hvilka jag tagit mig friheten att för korthetens skull kalla mikrohm) på 20 min., hvilken tidsenhet valdes därför att de flesta tidsdifferenserna i tabellerne äro just 20 min. Af denna kolumn synes nu först och främst att den hastighet, hvarmed motståndet aftar, är störst omedelbart efter gjutningen och derefter oafbrutet minskas emot noll, hvilket är herr SUNDELLS andra sats. På ett och annat ställe i dessa koll. 5 inträffar visserligen, att hastighetsvariationerna ej fullkomligt följa nyssnämnda regel, men undantagen kunna förklaras genom temperaturvariationer eller observationsfel och rubba sannolikt ej den uppställda regeln.

Det ligger nära till hands att taga i betraktande ännu en derivata, den andra, som är ett uttryck för hvad som i mekaniken kallas accelerationen. En följd af värden på denna skulle kunna erhållas på ett sätt, analogt med det, hvarpå man fått hastighetsvärdena i kol. 5. En dylik beräkning har dock ej utförts, dels därför att man ej noggrant känner, mot hvilka tidpunkter de i kol. 5 anförda hastigheterna svara, dels därför, att de värden, man skulle erhålla, blefve alltför små i jemförelse med de sannolika felen för att kunna tillmätas någon egentlig betydelse. Af de tidigaste värdena på hastigheten, der dess differenser äro temligen stora, ser man dock, att första differensen alltid är störst och att de sedan bli mindre. Vidare är det

helt enkelt ett korollarium till föregående sats, att äfven accelerationen asymptotiskt närmar sig noll. Nu kan man naturligtvis tala om en kraft, som förorsakar i fråga varande variation af ledningsmotståndet och bör då sätta denna proportionel mot accelerationen. På sådant sätt får man fram en sats af följande lydelse: den kraft, som förorsakar ledningsmotståndets aftagande med tiden hos dessa legeringar, aftar sjelf med tiden efter gjutningen.

Till tredje gruppen höra tabb. 2 och 3. Hvad de båda hithörande legeringarna beträffar, så visar sig hos dem att börja med samma fenomen som hos de föregående: ledningsmotståndet minskas så småningom med aftagande hastighet, men de i kol. 4 anförda differenserna gå icke alla åt samma håll. Ledningsmotståndets aftagande förvandlas efter någon tid åter till ett växande. Hos leg. 80 proc. Bi + 20 proc. Sn i tab. 3 tycks en dylik omkastning ske redan under första dygnet, hvarefter växandet fortfar några dygn för att till sist åter öfvergå till aftagande. Olyckligtvis äro dock temperaturvariationerna under denna tid sådana, att de ensamma skulle ha förorsakat motståndsväxningar, gående i samma riktning som de observerade. Några säkra slutsatser kunna således knappast dragas ur de funna siffrorna. Likväl är det åtskilligt, som talar för att motståndet verkligen oscillerar. Ville man förklara den observerade stigningen af temperaturvariationerna, så synes lätt att man behöfver tillgripa en dubbelt så stor temperaturkoefficient vid pass, som den för metallerna vanliga, under det att enligt MATTHIESSEN och VOGT<sup>1)</sup> den snarare borde vara mindre för legeringar. Antager man en temperaturkoefficient af normal storlek, så behöfver man för förklaringen af de funna värdena antaga abnormt stora observationsfel. Sådant kan visserligen gå för sig för något enstaka fall, men denna förklaringsgrund är här föga sannolik, emedan den behöfver tillgripas för flere efter hvarandra följande värden, som dock äro observerade vid olika tillfällen. Det är ock att märka, att det sista värdet på mot-

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. B. 122.

ståndet ungefär  $10\frac{1}{2}$  månad efter gjutningen är större än de 4 sista under första dygnet observerade värdena, oaktadt temperaturen är lägre, hvilket ej heller kan förklaras utan antagandet af mycket stora observationsfel, så framt man ej får anse en oscillation i motståndet hafva egt rum. Hos leg. 90 proc. Bi + 10 proc. Sn kan ett tilltagande af motståndet ej med någon säkerhet iakttagas under de 4 första dagarna efter gjutningen. Visserligen äro tvenne värden, de vid 54,32 t. och 97,67 t. observerade, något större än det närmast föregående, dock ej mer än att det kan förklaras af den då rådande ungefär  $1^\circ$  högre temperaturen. Det efter ungefär  $10\frac{1}{2}$  mån. observerade värdet visar dock här med bestämdhet på en stigning i motståndet, ty ehuru temperaturen då är lägre än vid något föregående tillfälle, är dock det observerade motståndet högre än alla de värden, som iakttagits från och med 1,72 timmar efter gjutningen, och den iakttagna höjningen är äfven här alltför stor för att kunna vara förorsakad af ett observationsfel. För dessa båda legeringar tyckes sålunda gälla satsen: deras ledningsmotstånd förändras under tiden efter gjutningen med en oscillerande rörelse, som börjar med ett aftagande. Nya undersökningar behöfvas dock, innan det kan afgöras, om ett dylikt märkvärdigt förhållande verkligen eger rum.

Det kan vara skäl att i sammanhang härmed påpeka att en stigning i ledningsmotståndet med tiden äfven förut observerats och omnämns af MATTHIESSEN och VOGT<sup>1)</sup>). Detta gäller legeringar af vismut och bly, som, efter att ha varit upphettade till  $100^\circ$  och sedermera afkylts, under ett par dagar visat ett stigande ledningsmotstånd, fastän temperaturen fallit. På samma ställe nämnes ock, att motsatsen visat sig ega rum hos vismuttenn-legeringar. Det skulle således hos dessa kroppar förekomma ett aftagande i motståndet med tiden ej blott efter det de varit smälta utan äfven efter en någorlunda betydlig temperatur-

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. B. 122.



stegring. Ett dylikt förhållande har MATTHIESSEN äfven funnit hos ROSES metall-legering<sup>1)</sup>).

I sammanhang med förut beskrifna försök anställde jag också några sådana för att utröna verkan af en sådan temperaturstegring på legeringarne. Ett par af dem, 50 proc. Bi + 50 proc. Sn och 40 proc. Bi + 60 proc. Sn, upphettades i kokande vatten under en half timmes tid samt afkyldes derefter, ibland temligen långsamt i fria luften, ibland hastigt i kallt vatten af något lägre temperatur än rummets. Dessa undersökningars resultat är anfördt i följande tabeller, som äro ordnade på samma sätt som de föregående, och då äfven här de förut anförda anledningarna till fel förefunnos, så ha de i tabb. 6 och 7 anförda värdena på  $f_m$  och  $f_T$  samma betydelse som förut. Anmärkas bör att dessa undersökningar företogos sommaren 1884, således innan stängerna antagit det låga värde på motståndet, som observerades  $10\frac{1}{2}$  månad efter gjutningen, hvarför också dessa båda i tab. 6 och 7 anförda värden rätteligen borde ha stått i följande tabeller. Då man likväl torde kunna antaga, att det slutliga värdet på motståndet blir detsamma, vare sig några upphettningar företagits efter gjutningen eller ej, ha de för likformighets skull satts i föregående.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. B. 100.

50 proc. Bi + 50 proc. Sn.

Tab. 12 (Tafl. XXII fig. 1).

Långsam afkylning i fria luften.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,48	20,9	3,839		
1,15	20,3	3,771	68	34
1,48	"	3,752	19	19
1,82	"	3,738	14	14
2,15	20,4	3,727	11	11
2,48	"	3,720	7	7
2,82	"	3,713	7	7
6,05	20,0	3,669	44	4,53
46,82	19,9	3,592	77	0,61
71,05	20,1	3,582	10	0,13

Tab. 13 (Tafl. XXII fig. 2).

Långsam afkylning i fria luften.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,47	21,0	3,839		
0,80	"	3 790	49	49
1,13	20,9	3,763	27	27
1,47	20,7	3,749	14	14
1,80	20,6	3,727	22	22
2,13	20,5	3,715	12	12
2,47	20,4	3,705	10	10
2,80	"	3,696	9	9
7,80	19,9	3,634	62	4,13
22,67	18,9	3,581	53	1,19
46,87	19,7	3,563	18	0,25

Tab. 14 (Tafl. XXII fig. 3).  
Hastig afkylning i kallt vatten.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskn.-hastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,47	19,9	3,842	47	47
0,80	»	3,795	34	34
1,13	»	3,761	23	23
1,47	»	3,738	15	15
1,80	»	3,723	14	14
2,13	»	3,709	12	12
2,47	19,8	3,697	9	9
2,80	19,7	3,688	8	8
3,13	»	3,680	46	4,65
6,43	19,4	3,634	87	0,70
47,98	20,0	3,547		

Tab. 15 (Tafl. XXII fig. 4).  
Hastig afkylning i kallt vatten.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskn.-hastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,47	18,1	3,796	31	31
0,80	18,6	3,765	37	37
1,13	18,7	3,728	26	26
1,47	»	3,702	18	18
1,80	»	3,684	185	2,94
22,80	18,2	3,499		

40 proc. + 60 proc. Sn.

Tab. 16 (Tafl. XXII fig. 6).

Långsam afkylning i fria luften.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	20,9	2,822		
1,22	20,5	2,771	51	25,5
1,55	20,4	2,755	16	16
1,88	20,3	2,743	12	12
2,22	20,2	2,732	11	11
2,55	20,2	2,732	8	8
2,55	20,1	2,724	7	7
2,88	"	2,717	33	4,40
5,38	"	2,684	55	1,06
22,67	20,0	2,629	23	0,31
47,18	19,7	2,606		

Tab. 17 (Tafl. XXII fig. 5).

Långsam afkylning i fria luften.

1.	2.	3.	4.	5.
Tiden i timmar.	Temperatur i grader.	Motstånd $xy$ i milliohm.	Aftagandet i mikrohm.	Förminskningshastighet i mikrohm pr 20 minuter.
0,55	20,0	2,829	33	33
0,88	19,9	2,796	22	22
1,22	"	2,774	18	18
1,55	"	2,756	13	13
1,88	"	2,743	13	13
2,22	"	2,730	10	10
2,55	"	2,720	9	9
2,88	20,0	2,711	45	5,08
5,83	19,4	2,666	76	0,61
47,17	19,3	2,590	11	0,15
70,92	20,0	2,579		

För att lättare kunna jemföra dessa tabeller med de föregående tabb. 6 och 7 bifogas här ytterligare ett par sådana, innehållande i kol. 2 ledningsmotståndets värden 1 timme efter gjutningen eller upphettningen, tagna ur de till hvarje tabell hörande figurerna och ordnade efter den tidsföljd, hvori de olika upphettningarna följde på hvarandra. I koll. 3, 4 och 5 anföras värdena på förminskningen i motståndet vid den öfver hvarje kolumn angifna tiden efter gjutningen eller upphettningen. Denna förminskning är uttryckt i procent af motsvarande värden i kol. 2.

*Tab. 18.*

50 proc. Bi + 50 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tabell N:o.	Milliohm.	7 timmar.	24 timmar.	46—48 timmar.
6	3,767	2,3	2,5	2,9
12	3,784	3,3	(4,7)	5,1
13	3,774	3,5	5,0	5,6
14	3,774	3,8	(5,2)	6,0
15	3,740	(4,0)	6,3	—

*Tab. 19.*

40 proc. Bi + 60 proc. Sn.

1.	2.	3.	4.	5.
Tabell N:o.	Milliohm.	7 timmar.	24 timmar.	46—48 timmar.
7	2,840	5,0	6,5	7,8
16	2,788	4,1	5,7	6,5
17	2,787	5,0	(5,7)	7,1

Parenteserna utmärka värden, som äro mera osäkra, emedan de beräknats af motstånd, interpolerade på långt afstånd från något observeradt.

Af tab. 12--17 synes nu för det första, att dessa legeringar, sedan de upphettats till  $100^{\circ}$  och derefter afkylts, äro underkastade förändringar i sitt ledningsmotstånd med tiden efter samma lagar, som bestämde ändringen i deras ledningsmotstånd efter gjutningen, d. v. s. motståndet sjelft och dess förminskningshastighet samt den förminskningen verkande kraften af taga efter upphettningen och närma sig asymptotiskt fixa värden, de båda senare till noll. En i tab. 15 förekommande afvikelse i fråga om hastigheten beror utan tvifvel på att stängen vid detta tillfälle hade afkylts något under rummets temperatur, så att de första värdena erhöles under stigande temperatur.

Af tab. 18 och 19, kol. 2, ser man att en sådan upphettning under en half timmes tid förmått höja legeringens ledningsmotstånd så, att detsamma 1 timme efteråt hade ungefär samma värde som 1 timme efter gjutningen. Om motståndets stegring vid upphettning beror ej blott af temperaturen utan äfven af tiden, kan ej med dessa undersökningar afgöras. Så mycket är dock säkert, att om det äfven då är funktion af tiden, så varierar det vida hastigare med denna, än fallet är vid afkylning. Det visade sig nemligen vid alla försöken att motståndet under blott en half timme vid  $100^{\circ}$  steg till en höjd, från hvilken det först efter flere dagars sjunkande vid omkring  $20^{\circ}$  återkom till sin förra storlek.

Af samma tabeller framgår ock, att de olika legeringarna ej förhålla sig på samma sätt efter en upphettning till  $100^{\circ}$ . Legeringen 50 proc. Bi + 50 proc. Sn har nemligen genom upphettningen erhållit motstånd som 1 timme efteråt t. o. m. äro större än vid samma tid efter gjutningen. Att motsvarande motstånd efter sista upphettningen är något lägre än de andra, beror väl på den då rådande lägre temperaturen. Ej heller är det osannolikt att förminskningshastigheten kunnat vara något större än vanligt under första timmen på grund af denna lägre temperatur. Legeringen 40 proc. Bi + 60 proc. Sn deremot har 1 timme efter upphettningen i båda de anställda försöken motstånd, som äro betydligt lägre, än det var vid samma tid efter

gjutningen, och några afvikelser i temperaturen förekomma ej som kunna förklara förhållandet. Antingen har således i detta fall upphettningen ej varat nog länge eller också har den använda temperaturen  $100^{\circ}$  varit för låg för att åstadkomma en storlek på ledningsmotståndet, liknande det efter gjutningen. Den temperatur, hvartill en vismut-tenn-legering skall höjas för att dess ledningsmotstånd 1 timme efteråt, då den blifvit afkyld skall ha samma värde som 1 timme efter gjutningen under samma omständigheter för öfrigt, beror således af legeringens sammansättning. Det ligger nära till hands att antaga att den är högre eller lägre allt efter som legeringens smältpunkt är högre eller lägre.

De i de tre sista kolumnerna af tabb. 18 och 19 anförda värdena kunna naturligtvis vid jmförelse af värdena inom samma kolumn anses som förminskningshastigheter, alldenstund de gälla för samma tid. Af dem framgår då att förminskningshastigheten för hvarje ny upphettning blir större, men att den för en upphettning blir större än efter gjutningen endast i det fall, att genom upphettningen ledningsmotståndet kommit till samma höjd ungefär som efter gjutningen (tab. 18), i annat fall möjligen mindre (tab. 19), allt naturligtvis under den förutsättning att den temperatur, till hvilken de afkylts, i alla fallen varit ungefär densamma. Visserligen äro differenserna af de i dessa kolumner befintliga talen ibland så små, att de kunna anses ligga inom felgränserna, men de gå alla utan undantag åt ett håll, hvarför det torde vara berättigadt att af dem draga föregående slutsats.

För att få en jmförelse mellan de olika legeringarna i fråga om deras ledningsmotståndets förminskning under lika långa tider är tab. 20 upprättad. Den innehåller förminskningen, uttryckt i procent af motståndets värde 1 timme efter gjutningen (upphettningen), under de öfver hvarje kolumn satta tidsperioderna.

Tab. 20.

1.	2.	3.	4.	5.
Legeringens samman- sättning.	1—7 timmar.	7—24 timmar.	24 timmar till 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mån.	1 timme till 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mån.
10 proc. Bi + 90 proc. Sn	1,6	0,8	5,4	7,8
20 proc. Bi + 80 proc. Sn	3,9	2,0	9,4	15,3
30 proc. Bi + 70 proc. Sn	5,9	2,2	9,8	17,9
40 proc. Bi + 60 proc. Sn	5,0	1,5	9,8	16,3
	4,1	1,6	10,6	
50 proc. Bi + 50 proc. Sn	5,0	0,7	10,6	13,2
	2,3	0,2	10,7	
	3,3	1,4	8,5	
	3,5	1,5	8,2	
	3,8	1,4	8,0	
	4,0	2,3	6,9	
60 proc. Bi + 40 proc. Sn	4,2	1,6	10,6	16,4
70 proc. Bi + 30 proc. Sn	4,3	1,6	11,1	17,0
80 proc. Bi + 20 proc. Sn	1,8	0,2	-0,7	1,3
90 proc. Bi + 10 proc. Sn	2,2	0,6	-2,0	0,8

Några af värdena i denna tabell, som uttrycka förminskningen efter *gjutningen*, äro åskådliggjorda i fig. 3, Tafl. XIX.

Man finner nu först och främst af kol. 5 i denna tabell, att hela den på ungefär 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mån. observerade förminskningen i motståndets värde, utom för de två förut i annat hänseende såsom afvikande omtalade legeringarne 80 proc. Bi + 20 proc. Sn och 90 proc. Bi + 10 proc. Sn, uppgår till rätt stora belopp, hos en legering, 30 proc. Bi + 70 proc. Sn, till nära 18 proc. af värdet 1 timme efter *gjutningen*. Det torde ej ens vara säkert, att ej ännu efter så lång tid motståndet fortfar att märkbart minskas. Den största af Herr SUNDELL observerade förminskningen, 7 procent af det ursprungliga värdet, gälde för legeringen 50 proc. Bi + 50 proc. Sn under en tid af 9 dagar, d. v. s. 216 timmar. Så stor förminskning på denna tid iakt-



togs ej nu för denna legering. Den befinnes för 201 timmar vara 4,9 procent, för 272 timmar 5,1 procent, således för de 9 dagarna ungefär 5 procent, eller 2 procent mindre än Herr SUNDELL observerat. Möjligen beror detta derpå att hans ursprungliga värde svarade mot en tid vida närmare gjutningen än den här använda, 1 timme efteråt.

Om de båda legeringarna med ringa tennhalt, resp. 10 och 20 procent kan man väl säga, att förminskningen i deras ledningsmotstånd är jämförelsevis obetydlig. Detta öfverensstämmer med Herr SUNDELLS iakttagelser som för en dylik legering, 12 delar Bi + 1 del tenn, funnit den understiga 1 procent. Det samma kan ingalunda sägas om legeringarna med ringa vismuthalt, som ha varierat rätt betydligt. Någon jämförelse kan dock med afseende på dem ej ske, då Herr SUNDELL ej omnämner några dylika.

Tab. 20 och dithörande figg. visa nu vidare, ej blott att förminskningen på  $10\frac{1}{2}$  mån. varierar rätt betydligt med halten af de båda metallerna, utan äfven att denna variation följer någon särdeles egendomlig lag. Förminskningen har nemligen tvenne maxima, det ena inträffande ungefär för en legering med 30 procent vismut, den andra för en legering med 70 procent vismut eller sannolikt något mindre, mellan 60 och 70 procent. Det mellan dem befintliga minimum inträffar ungefär för legeringen med 50 procent vismut. Visserligen äro nu dessa värden på förminskningen något påverkade af temperaturolikheter och öfriga felkällor, men dessas belopp kan dock ej vara nog att förklara den temligen stora skilnaden af 3—4 procent mellan maxima och minima, så att tillvaron af dessa tre punkter nog står fast, äfven om felen i någon mån kunna påverka deras läge. Deras tillvaro bestyrkes äfven af ett annat förhållande. De visa sig nemligen ej blott, då man tar i betraktande hela tiden, 1 timme till  $10\frac{1}{2}$  mån. efter gjutningen, utan lika väl under dess delar, 1—7 timmar och 7—24 timmar. Hvad beträffar tiden 24 timmar till  $10\frac{1}{2}$  mån., så synes der nog maximum vid legeringen med 70 procent vismut; det vid legeringen

med 30 procent vismut tycks deremot vara borta. Man kan dock se något äfven deraf, ty värdena på förminskningen, som från legeringen 10 proc. Bi + 90 proc. Sn hastigt ökas till legeringen 30 proc. Bi + 70 proc. Sn, upphöra der att stiga åtminstone, om de också ej falla, så att legeringen 40 proc. Bi + 60 proc. Sn visar samma värde på förminskningen som den föregående. Sedan vidtager åter stigningen upp till legeringen 70 proc. Bi + 30 proc. Sn. Om man i stället för de värden, som tagits efter gjutningen, tar något af dem, som bestämts efter en upphettning, bli maximum vid 30 och minimum vid 50 procents vismuthalt fullt tydliga. Tar man i stället tiden 7 timmar till  $10\frac{1}{2}$  månad, för hvilken värdena på förminskningen lätt kunna fås ur tabellen, synas de tre punkterna tydligt utan tillhjälp af upphettningens värdena. Den egendomliga gången af kurvan för den totala förminskningen kan således ej gerna ha framkallats af ett eller annat tillfälligt fel i motståndsvärdena vare sig 1 timme efter gjutningen eller  $10\frac{1}{2}$  månad derefter, då man kan utbyta värdena vid den ena eller andra eller begge dessa tider mot andra utan att ändå förlora kurvans egendomliga form med sina 2 maxima och sitt minimum.

Hvad beträffar de tre här använda delarna af hela observationstiden så synas i deras kolumner i tab. 20 ännu ett maximum för legeringen 90 proc. Bi + 10 proc. Sn och ett minimum för legeringen 80 proc. Bi + 20 proc. Sn. Att dessa punkter ej synas i kol. 5, beror på att förändringen under de 2 första tidsperioderna varit en minskning, under den sista deremot en höjning af motståndet. Såsom förut är nämt äro dock variationerna för dessa legeringar temligen små, hvarför tillvaron af de båda sistnämnda punkterna kan vara i någon mån tvifvelaktig.

Hvad här är sagt om förminskningen, gäller naturligtvis äfven om förminskningens hastighet, så väl medelhastigheten, som ju är proportionel mot förminskningen under viss tid, som äfven begynnelsehastigheten, som ju, då sluthastigheten i alla fallen är noll, är större på de ställen der medelhastigheten är större, under förutsättning af att hastigheten varierat på något-

lunda likartadt sätt, hvilket med de här förekommande legeringarne varit fallet, då de två mest vismuthaltiga undantagas.

Äfvenledes gäller det i samma mening om den förminskningen förorsakande kraften. Denna är nemligen proportionel mot förminskningshastighetens förändring under viss tid, och denna är större, der förminskningen i sin helhet är större.

Dessa iakttagna förändringar hos vismut-tenn-legeringarna i fråga om deras ledningsmotstånd sammanhännga antagligen med några andra förändringar hos dem, möjligen i deras struktur, allotropiska eller kemiska beskaffenhet. Dessa egenskaper stå nemligen också i beroende af temperaturen, men då denna endast betingas af smådelarnes rörelser, under det att de nämnda egenskaperna äfven äro beroende af andra förhållanden, är det möjligt att ett visst inre tillstånd hos en kropp, som svarar mot en bestämd temperatur, ej kommer till stånd i och med denna, utan först något efteråt, sedan kroppen genomgått en viss serie af tillstånd. Beror nu ledningsmotståndet ej blott af temperaturen, utan äfven af tillståndet föröfrigt, måste det naturligtvis också antaga en serie af värden, som svara mot den tillståndsserie, kroppen har att genomgå, innan han kommer i det mot en viss temperatur svarande permanenta tillståndet, och det torde väl ej vara någonting, som hindrar, att denna tillståndsserie är sådan, att den medför ett ömsom stigande, ömsom fallande ledningsmotstånd. Ett sådant förhållande hos kroppar kunde förklaras med antagandet af en koërcitivkraft, som motverkade partiklarna i deras sträfvan att komma i permanenstillståndet. Naturligtvis är en sådan kraft mest sannolik hos de fasta kropparna, der partiklarna i mycket högre grad än annars hindra hvarandras rörelser, och den bör uppträda tydligast hos sådana fasta kroppar, inom hvilka största antalet tillstånd äro möjliga. Nu är det sannolikt att flera tillstånd äro möjliga inom kroppar med smådelar af olika slag, än inom sådana der smådelarna äro hvarandra lika, således flera inom legeringar än inom rena metaller. Föregående undersökningar ha också visat, att hos vismut och tenn i någorlunda rent tillstånd ledningsmotståndet väl

beror af temperaturen men ej af tiden, hvilket senare deremot är fallet med legeringarna. Hos dem skulle då kunna antagas en dylik koërcitivkraft. Att dess verkan efter en upphettning ej märktes, utan blott efter afkylning, kunde bero på, att vid den högre temperaturen smådelarnes rörelser äro liffigare. Dess storlek måste anses bero på ingrediensernas relativa mängder, så att koërcitivkraften är jämförelsevis ringa, då en af ingredienserna är mycket öfvervägande. Det observerade minimum skulle då möjligen kunna förklaras så, att i den legering, 50 proc. Bi + 50 proc. Sn, der det observerades, finnes en öfvervägande mängd af någon ingrediens. Som dock detta ej är fallet med hvarken vismut eller tenn, skulle detta tyda på tillvaron af en kemisk förening deri, blandad med smärre mängder af de båda metallerna. Inginge också ämnena i den i samma proportion som i legeringen, skulle dess formel vara  $\text{Bi}_4\text{Sn}_7$ . I fig. 3 Tafl. XIX är för öfrigt utsatt läget af några kemiska föreningar i trakten af förminskningskurvans maximi- och minimipunkter för att underlätta försök att genom ytterligare undersökningar afgöra om deras tillvaro.

---

Försök att med galvanometern bestämma elasticitets-  
gräns och absolut hållfasthet hos järntråd.

Af P. J. ISBERG.

Taf. XXIV—XXVI.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

Inom mekaniken börjar man alltmera använda linor af jern- eller ståltråd och detta såväl till öfverföring af kraft som till direkt lyftande af tyngder eller bärande af bördor. I förhoppning att så småningom kunna lemna något bidrag till en teoretisk lösning af den frågan, huru dessa linor böra vara beskaffade i anseende till material och konstruktion för att bäst fylla det med deras begagnande afsedda ändamålet, har jag under somrarne 1883 och 1884 genom professor E. EDLUNDS välvilliga tillmötesgående<sup>1)</sup> blifvit satt i tillfälle att å Kongl. Vetenskapsakademiens fysikaliska kabinett och under hans ledning göra några experimentella undersökningar å ungefär halft-annat hundratal trådar af *varlande diametrar och hårdhetsgrad*, och några af de erhållna resultaten äro af den beskaffenhet, att de nu kunna göras i tryck tillgängliga.

<sup>1)</sup> Förutom till professor EDLUND har jag ock att till herrar professorer W. EGGERTZ, G. R. DAHLANDER, R. ÅKERMAN och Vetenskapsakademiens instrumentmakare herr SÖRENSEN frambära min hjertliga tacksamhet för den välvilja, med hvilken de, hvar och en på sitt sätt, främjat mitt företag.

Undersökningar rörande jerns och ståls styrka, elasticitet o. d. finnas nog; men de, som äro offentliggjorda öfver trådar, tillverkade af svenskt jern, äro få, och den behandling, tråden för sin tillverkning undergår, meddelar honom egenskaper, hvarigenom han i flera hänseenden skiljer sig från t. ex. den uthamrade eller valsade stången. Visserligen ligger den förmodan nära, att svenska jern- och ståltrådar icke skola väsentligt skilja sig från af utländska malmer tillverkade trådar; men till dess jemförelser blifvit gjorda, stannar man vid antaganden.

De jemförelsepunkter, som hufvudsakligast erbjuda sig, äro tydligtvis trådens absoluta styrka eller den belastning på ytenheten, för hvilken han brister; vidare den tänjbarhet, tråden besitter före brottet, och denna tänjbarhet är då dels sådan, som visar sig i en förlängning, hvilken efter belastningens borttagande försvinner, dels en sådan, som kvarstår. Såsom kännetecknande för dessa egenskaper har man infört de kända benämningarna brottmodul, elasticitetskoefficient och elasticitetsgräns. Vid närmare undersökning finner man nu emellertid, att dessa ord och särskildt de båda sistnämnda ha en mycket sväfvande betydelse, beroende derpå, att man vid deras bestämmande gått tillväga på olika sätt.

Orsaken härtill ligger återigen deri, att man icke — kanske dock med ett undantag — lyckats uppvisa någon hos det sträckta föremålet skarpt framträdande egenskap, som kunnat blifva utgångspunkt för dessa uttrycks definitioner. Nöjer man sig med den betydelse, som i dagliga lifvet tillägges dessa ord, blir förhållandet visserligen enkelt nog. Här menar man nemligen, som känt är, med *elasticitetsgräns* den belastning på ytenheten, vid hvilken det sträckta föremålet förlorar förmågan att återtaga sin förra form; och med *elasticitetskoefficient* (eller elasticitetsmodul), den belastning på ytenheten, som skulle gifva det sträckta föremålet en elastisk förlängning lika med dess ursprungliga längd, om sådant vore möjligt. Men när man så med mätinstrumentens stigande noggrannhet finner att denna gräns faller allt lägre och lägre, ja att kanske t. o. m. en relativt liten be-

lastning framkallar en permanent förlängning, och då vid bestämningen af de *elastiska* förlängningar, som lagts till grund för beräkning af modulen, man således stannar i ovisshet om, huruvida icke en större eller mindre *permanent* förlängning deri ingått, något som kan misstänkas af de rätt olika resultat, som i detta hänseende med olika sträckningssätt erhållits, så blir den vid första påseendet så enkla frågan betydligt invecklad.

Dessa frågors historia bestyrker ock detta förhållande, men då jag kan hänvisa till G. WERTHEIMS omfattande arbeten och skrifter inom dessa områden, deri han äfven lemnat en kortfattad framställning öfver de undersökningar, som före hans tid blifvit gjorda inom elasticitetsläran<sup>1)</sup>, får jag inskränka mig till en kort framställning öfver dessa frågors utveckling sedan hans tid i den mån, de ega samband med egna undersökningar.

Som WERTHEIM fann att de elastiska förlängningarna icke kunde strängt skiljas från de permanenta, uppstälde han såsom definition på elasticitetsgräns den belastning på ytenheten (kvadratmillimeter), som åstadkommer en permanent förlängning af 0,00005 af trådens ursprungliga längd. Efter honom antogs denna benämning af flere fysici, och då annorlunda ej utsäges, menar man med elasticitetsgräns i vetenskaplig mening just denna s. k. WERTHEIM'ska. Förutom det godtyckliga i denna definition har hon den olägenheten, att man ej med noggrannhet kan bestämma denna belastning. Såsom är visadt exempelvis af öfverdirektör K. STYFFE och prof. R. THALÉN<sup>2)</sup>, och som äfven framgått af egna undersökningar, kan sträckningen nemligen göras så, att elasticitetsgränsen efter denna definition betydligt varierar.

Olägenheten af svårbestämningen och möjligtvis något af godtyckligheten tror öfverdirektör STYFFE sig kunna borttaga genom den definition, han å denna gräns uppställt efter de vidtöfattande undersökningar, han och professorerne R. THALÉN

<sup>1)</sup> Annales de Chimie et de Physique, 3:me serie, 1844, sid. 385 o. f.

<sup>2)</sup> Jern-Kontorets Annaler 1866, sid. 49. — Öfversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1863, sid. 431.

och C. A. ÅNGSTRÖM anstält rörande »jerns och ståls elasticitet, tånjbarhet och styrka»<sup>1)</sup>). Denna definition lyder: »Om en jern- eller stålstång gradvis sträckes med belastningar, som i början äro så små, att de icke åstadkomma mätbar permanent förlängning, men småningom ökas och alltid få verka lika många minuter, som det hvarje gång erhållna tillskottet utgör procent af hela belastningen, vilja vi med elasticitetsgräns utmärka den belastning, genom hvilken, när den jemte ett litet tillskott på förenämnda sätt fått verka, framkallats en tillökning i den permanenta förlängningen, hvars förhållande till stångens längd är 0,01 eller mest närmar sig 0,01 af förhållandet mellan tillskottet i belastningen och hela belastningen.»

Närmare utredd är denna definition genom följande tillagda förklaring.

»Om  $P$  = hela belastningen,

$\Delta P$  = tillskottet hvarje gång belastningen ökas och som kan tagas konstant (ung. 2 proc.),

$L$  = trådens längd,

$\Delta L$  = tillökningen i permanenta förlängningen, som framkallas af  $P + \Delta P$ , då de få verka  $100 \frac{\Delta P}{P}$  minuter, så blir elasticitetsgräns den belastning, för hvilken  $\frac{\Delta L}{L}$  blir lika med eller mest närmar sig  $0,01 \frac{\Delta P}{P}$ , hvilket äfven kan uttryckas sålunda, att  $100 \cdot \frac{\Delta L}{L} \cdot \frac{P}{\Delta P} = 1$  eller närmast = 1.»

Om man än genom denna definition sökt lagbinda det inflytande, som sträckningstiden utöfvar, och genom att taga den permanenta förlängningen större gjort den lättare att bestämma, så qvarstå alla de olägenheter, som, efter hvad förut antydts, måste komma derur, att definitionen icke binder sig vid någon skarpt framträdande egenskap hos det sträckta föremålet. Definitionens omständlighet torde ock förhindra ett allmännare antagande af densamma.

<sup>1)</sup> J. K. A. 1866.



Bättre synes då den definition vara, som professor R. THALÉN åtminstone indirekt föreslagit<sup>1)</sup>. Genom att framställa sträckningens gång grafiskt i ett rätvinkligt koordinatsystem, der ordinaterna föreställa belastningens storlek på ytenheten och abskissorna de deremot svarande permanenta förlängningarna, visade han, att i allmänhet kurvorna blott småningom aflägsna sig från ordinataxeln för att komma till en punkt, der de bilda ett temligen skarpt knä för att derefter sträfvä efter ett läge, jemnlöpande med abskissaxeln. Punkten för den största krökningen (maximikurvaturen) kan nu betraktas åtminstone »som ett godt relativt mått» på materialets beskaffenhet under antagande att profstängerna undergått identiskt samma behandling före sträckningen. För de jern- och stål-*stänger*, som voro föremål för prof. THALÉNS undersökning, kunde denna punkt med tillräcklig noggrannhet bestämmas genom att tudela vinkeln mellan 2 tangenter, dragna å ömse sidor om densamma, alldenstund kurvorna i närheten af punkten visade sig vara temligen likformiga. Den hufvudsakligaste anmärkning, man gjort mot elasticitetsgränsen, så bestämd, är att den i viss mån är beroende af de skalor, som användts för kurvornas konstruktion<sup>2)</sup>.

Om äfven denna anmärkning är befogad, synes den dock icke väga mycket vid jämförelse med den fördel, som ligger deri, att få utgå från en egenskap, som tydligt påpekar sig sjelf, och olägenheten afhjelpes genom att ena sig om samma skala för likartade kurvors uppritande, en godtycklighet, som synes oss vida mindre än de af herrar WERTHEIM och STYFFE valda bestämmelserna.

Om man således i *teoretiskt* hänseende och från ofvan antydda synpunkt skulle kunna nöja sig med denna definition, har den deremot i *praktiskt* hänseende det felet, att kurvorna äro besvärliga att upprita och att punkten för största krökningen för de hårdare stålsorterna blir på grafisk väg svår att bestämma, alldenstund krökningen hos kurvorna här blir betydligt mindre

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1863.

<sup>2)</sup> J. K. A. 1866, h. 1, sid. 39.

än hos jern och mjukt stål. Sträckningssättets inflytande på punktens läge måste enligt sakens natur qvarstå såsom en olägenhet gemensam för alla förslag till definitioner.

Ett uppslag till bestämning af de *inre* förändringar, som genom sträckning orsakas hos en tråd och därför antagligen äfven hos en stång, gifva professor EDLUNDS undersökningar om de förändringar i *termiskt* hänseende, som en tråd undergår genom sträckning och sammandragning under olika omständigheter. I sin undersökning »om de vid fasta kroppars volymförändring uppkommande värmefenomenen samt dessas förhållande till det dervid förrättade mekaniska arbetet»<sup>1)</sup> kom han till det resultat, att en metall vid sträckning afkyles »och att denna afkylning är proportionel med den mekaniska kraft, hvaraf sträckningen förorsakas, och att tvärtom tråden vid sammandragning lika mycket uppvärms, om vid dess sammandragning förrättas ett lika stort mekaniskt arbete, som vid dess sträckning gick förloradt»<sup>2)</sup>. Detta gäller för så vidt sträckningen företages »inom den så kallade elasticitetsgränsen». »Sträcktes metallen så mycket att en *permanent* förlängning deraf uppstår, så uppkommer vid sträckningen en uppvärmning i stället för en afkylning».

Då prof. EDLUND icke närmare utvecklar hvad han här menar med elasticitetsgräns, men uttryckets obestämdhet — s. k.

<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1861, sid. 119 o. f.

<sup>2)</sup> Att tråden vid dragning genom dragskifva uppvärms är naturligen en gammal iakttagelse. Den permanenta formförändring, som här uppstår, förklarar tillsammans med friktionen *värmeuppkomsten*. Att metallen vid sträckning, som icke orsakar mera märkbar formförändring, *afkyles*, har först WEBER (Pogg. Ann. 1830, b. XX, s. 192 o. f.) visat. W. THOMSON uppstälde med stöd af den mekaniska värmeteorien den allmänna equationen mellan värme och tryck (Philosophical magazine 1858, ser. IV, b. XV, sid. 541). I den mig tillgängliga literaturen har jag funnit mer eller mindre knapphändiga antydningar om *värmeuppkomst* vid *afslitning* hos LAGERHEIM (Försök att bestämma valsadt och smidt stångjerns täthet o. s. v., J. K. A. 1827), P. BARLOW (A treatise on the strength of timber o. s. v., London 1837, sid. 269), KIRKALDY (Results of an experimental inquiry into the tensile strength o. s. v., 2 uppl., London 1866, §§ 124, 189, sid. 95), BARBA (Memoires et comperendu des travaux de la société des ingénieurs civils 1880, sér. I, sid. 710). Jfr anförda arbeten af STYFFE och THALÉN.

elasticitetsgräns — och framställningen i öfrigt ger anledning till det antagandet, att han tar detta ord i dess alldagliga (icke WERTHEIM'ska) betydelse, så mycket mer som dess vetenskapliga bestämning låg vid sidan af hans förut anförda undersökning, synes mig, att man af hans undersökning i detta hänseende endast kan draga den slutsatsen, att det finnes någon punkt på belastningsskalan, för hvilken värmeföreteelserna helt och hållet omkastas. Denna punkts närmare bestämmande blef därför första uppgiften att söka lösa.

För att sätta läsaren i tillfälle att bedöma graden af de erhållna resultatens tillförlitlighet är det nödvändigt att meddela en kort framställning öfver de för undersökningen använda materialier och apparater.

Som förut är antydt, gjordes sträckningsförsöken uteslutande på trådar af jern med olika kolhalt och af olika diametrar. Dessa trådar erhöles från Sandviken och dessa utgjordes uteslutande af Bessemermetall; från Bofors, såväl af Martinstål som Lancashirjern; från Grytjöl, trådar af Lancashirejern. I härvarande jernbutiker erhöles dels tråd, hvars tillverkningsort var känd, dels sådan, der denna ej kunde uppgifvas. Å ingendera kunde naturligen uppgifvas det antal dragningar, tråden undergått sedan sista glödningen, och som detta var för mina jemförelser viktigt att känna, blef jag beroende af den samverkan, som de respektive bruken lemnade mig<sup>1</sup>). Rörande kolhalten så ligger den hos Bessemertrådarna mellan gränserna 0,04—1,05 proc.; hos Martinstålet mellan 0,10—0,46; hos Lancashirejernet mellan 0,04—0,06, såsom närmare synes å de respektive tabellerna. Kolhalten erhöles dels från bruket, dels gjordes derå egna bestämningar. Dessa bestämningar stämma bra nog med Boforsuppgifterna. Med Sandvikens uppgifter blir sam-

<sup>1</sup>) Nyssnämnda bruks herrar disponenter och ingenjörer hafva ock med förekommande välvilja vid dessa profs framställning och urval gått de önskingar till mötes, som jag för nående af mitt ändamål framställt, hvarför jag till dem frambär min vördsammaste tacksamhet. Likartade framställningar till Lesjöfors stora tråddrageri lemnades deremot utan svar, fastän dervarande ingenjör för sin del gerna ville främja undersökningen.

stämmigheten ock med ett par undantag temligen nöjaktig, då deras uppgifter, som grunda sig på kolhalten hos ett gammalt felaktigt normalstål, reduceras till det riktiga normalstål, som användts vid mina kolprof.

Kolprofven fick jag tillåtelse att göra å bergsskolans i Stockholm laboratorium och använde för dem den vid våra jernbruk vanliga af prof. EGGERTZ utarbetade kolorimetriska metoden. Då fullständig redogörelse för denna metod finnes i J. K. Ann. årg. 1881 och 1882 samt å ett 1883 tryckt särskildt tillägg, får jag dertill hänvisa och blott tillägga, att fastän nödiga försigtighetsmått blifvit vidtagna, undersökningarna icke kunna göra anspråk på större noggrannhet, än att fel kunna finnas vid de låga kolhalterna på 0,01 proc. och vid de högsta på 0,05 proc. och så i proportion derefter.

Trådarnas diametrar ha legat mellan 3—0,3 mm. och undersöktes med en liten mikrometerskrufklofve, hvars hufvud var deladt i 100 delar och så stort, att det med förstoringsglas tillät en säker afläsning af halfva delar. Gängans stigning skulle vara 1 mm., men undersökning med en Vetenskapsakademien tillhörig delningsmaskin visade, att 1:sta gängan var = 1,035 mm., de 2 första = 2,043, de 3 första = 3,032. Dessa korrektioner ha iakttagits vid trädens uppmätning. Deremot ansågs korrektion för skrufhufvudets delningsstreck obehöflig, alldenstund en med förstoringsglas företagen undersökning visade, att större fel der ej gerna kunde förekomma än 0,005 mm., och detta fel blir försvinnande i förhållande till de fel, som ej kunna undvikas, derigenom att tråden såväl är ojemn som ock icke alltid får antagas vara riktigt rund. I detta sistnämnda hänseende visade dock Sandvikstrådarne märkvärdigt små skiljakigheter såväl för de mindre som de större dimensionerna, något som för de sistnämde icke var förhållandet med trådarna från öfriga verken.

Diametern mättes på 2 å 3 ställen å hvarje tråd och å hvarje ställe i 4 riktningar, bildande med hvarandra c:a 45°

vinkel. Medeltalen mellan dessa mätningar användes för beräkning af genomsjärningsytan.

*Sträckbänkarne.*

För trådarnes sträckning användes 2:ne olika apparater, en större för trådar af  $2-3\frac{1}{2}$  mm:s diameter, och en mindre för trådar derunder. Den första tillhörde Tekniska högskolan och dess konstruktion förtydligas af Tafl. XXIV, fig. 1. Såsom af denna synes, utgöres hufvudstommen af 4 st. längdbjelkar af trä med kvadratisk genomsjärnning, fast sammanbundna af tvärbjelkar och hvilande på en pall. Vid ena ändan af dessa längdbjelkar är fastskrufvad en egg af gjutjern, mot hvilken den vinkelhäfstång stöder, som uppbär bryggan för de spännande vigterna. I bänkens andra ände är en skruf, i hvars med kuggar försedda hufvud vefven  $v$  med sin skruf utan ända verkar. Den förstnämnda skrufven går genom det rörliga, gängade metallstycket  $m$  och stöder sin ände mot det fasta stycket  $f$ . Medelst 2 jernstänger var stycket  $m$  förenadt med stycket  $h$ , som å sin midt hade ett rektangulärt hål för insättning af den stålklämman  $k$ , hvari trådens ena ände fastskrufvades. Såväl  $h$  som  $m$  hade i ändarne triangulära utskärningar, hvilka voro inpassade i ledskenor, hvarigenom stycket  $k$  endast kunde röras i sträckskifvans längdriktning. Trådens andra ände fästes medelst sin stålklämman i en liten, på ledskenor löpande 4-hjulig vagn  $u$ , som genom det  $u$ -formiga hängslet  $u$  kunde påhakas häfstångsarmens hufvud. Detta hängsle hade å sin insida en skarp egg, som passade i en motsvarande skåra å häfstången. Genom skrufven möjliggjordes äfven här en sådan inställning, att klämman  $k'$  rörde sig i samma vertikalplan som  $k$ . Genom lämpliga kilar under bänkens fötter kunde ock en sådan ställning af bänken erhållas, att de insatta trådarne utan vidare vid sträckningens början och då afläsningen gjordes intogo ett fullt horisontalt läge. För att veta, när detta läge under sträckningen ernåtts, fastskrufvades vid golfvet ett ställ, vid hvilket en visare  $p$  (»Fühlhebel») i form af en 2-armig häfstång fästes.

Dennes kortare arm stödde mot änden på häfstångsarmen, som uppbar de spännande vigterna, och dess längre arm kunde således på en skala angifva dennes läge. Med en katetometer inpassades sträckarmen i sitt horisontalläge och visaren ställdes på midtstrecket. Enär visarens längre arm var 10 gånger längre än dess kortare och befann sig på ett afstånd från vinkelhäfstångens vridpunkt, som var 18 ggr längre än samma häfstångs kortare arm, blir en förskjutning af stålklämman  $k'$  180 ggr förstorad, hvadan en fullt nöjaktig inställning såväl af tråden som vinkelhäfstången i deras horisontalläge var möjlig.

### *Trådens fastgörande.*

De stålklämmor ( $k k'$ ), i hvilka trådarna fästes, utgjordes af 2 rektangulära stycken af hårdt stål. Det ena af dessa kunde med 4 starka skruvvar fastgöras med det undre och derigenom i en mellan dem uppfilad och refflad ränna fastklämma tråden. Det större stycket fastlåstes genom en dubb vid sträckbänkens rörliga delar. Genom denna anordning kunde tråden lätt isättas och frigöras från bänken. Fastän tråden de flesta gångerna sprang invid någon af klämmorna, sprang den äfven rätt ofta utanför fästpunkterna, hvilket visar att tråden genom detta fastgöringssätt ej synnerligen mycket försvagades. Deremot kunde dessa klämmor ej fasthålla trådar af större diameter än 3 mm., synnerligast om dessa voro af de högre kolhalterna, hvarför dessa måste lemnas oförsökta.

För att uppmäta det stycke af tråden, som skulle undersökas, förfors sålunda. Kanten å öfverstycket till den klämma, som användes för trådens fastgörande vid vagnen, snedfilades, hvarigenom den punkt, der tråden ingick i klämman, kunde genom ett midtöfver stående mikroskop skarpt observeras. Detta underlättades derigenom, att vid denna punkt en ritsa gjordes med en fin, skarp fil. Efter afputsning med smergelpapper kunde därför efter några försök alltjemt någon så liten och så skarpt begränsad punkt erhållas, att han inneslöt mellan mikroskopets hår. Det ena mikroskopet (se nedan) hade nemligen alltid sin

plats öfver den punkt, der tråden ingick i klämman, och då någon annan förskjutning, sedan armen blifvit instäld, af denna punkt ej kan ifrågakomma än den, som orsakas af elasticiteten hos vagnen och dertill hörande delar, så kunde punkten följas och afläsas med den mikrometerskruf, som uppbar mikroskopets hår. Å andra ändan af det trådstycke, som skulle undersökas, förfors på ungefär enahanda sätt. Som hela den insatta trådens längd var 12 à 13 dm, och det undersökta stycket blott c:a 980 mm, så blef för den andra märkpunktens anbringande större utrymme, och det blef därför lätt nog att med en smal remsa fint smergelpapper erhålla antingen några skarpa linier vinkelräta mot trådens längdriktning eller ock 2:ne sig skärande, efter hvilken afputsning med finare smergelpapper en tillräckligt liten och skarp linie eller punkt kunde erhållas för att mellan mikroskopets hår observeras.

#### *Stångcirkeln.*

För upp bärande af mikroskop en användes en, af sjelfva bänken oberoende, mahognybjelke *b* af c:a 1220 mm. längd och  $115 \times 75$  mm. i genomskärning. Denna bjelke hvilade under sträckförsöken på de utstående ändarne af bänkens tvärträn och behöfde blott fastbindas vid bänken. Möjlig hoppresning af bänkens delar kan således på mikroskopens inbördes läge icke utöfva något inflytande. På öfre sidan af mahognybjelken voro i hvardera änden fastskrufvade messingshylsor och i dem skjutbara armar af messing *a*, som uppbur mikroskop en *sk* och som efter verkställd inpassning kunde stadigt fastskrufvas. Afståndet mellan dessa hylsor togs så, att längden af det trådstycke, som inneslöt mellan båda mikroskop en, uppgick, som förut nämndt är, till ungefär 985 mm. På undre sidan af bjelken och på dess midt var en motvigt af bly *q* så anordnad, att hela systemet låg stadigt på sitt underlag. Den ena messingsarmen hade vid sin ände fast förenad en liten låda, som inneslöt såväl en mikrometerskruf *mk*, hvars hufvud var deladt i 100 delar, som ock ett rörligt metallstycke upp bärande hylsan

för mikroskopet, och som med skrufven kunde förflyttas. Längden af skrufven från dess fästpunkt till det rörliga metallstycket var ungefär 30 mm. Ena kanten af den slida, hvari metallstycket rörde sig, var afdelad i längder motsvarande i det allra nogaste respektive 5 och 10 hvarf af skrufven, hvarigenom afläsningen af hvarfantalet underlättades. Enligt den uppmätning, som gjordes af skrufven, och för hvilken användes en Vetenskapsakademien tillhörig meternormalskala af messing med den sista dm. indelad i cm. och mm., upptogo de 60,18 första hvarfven å skrufven en längd af 15 mm. och 1 hvarf blir således 0,2492 mm. vid 15° C. Denna längd skiljer sig visserligen från den, som professor EDLUND funnit vid samma skrufs uppmätning för justering af rikslikarne, hvarvid längden bestämdes till 0,083 linier eller 0,2464 mm., men skilnaden är icke större, än att han torde kunna förklaras af de olika skalor, som vid dessa båda tillfällen användts. Då det här endast gäller den *relativa* längden, så har denna skilnad ingenting att betyda. Längden af de särskilda gängorna undersöktes vid nyssnämnda tillfälle, och som det visade sig att skilnaden mellan de särskilda gängornas längd och medellängden icke uppgick till 0,01 hvarf, har som medellängd på en gänga användts nyssnämnda 0,2492 mm. Olikheter af stigningen inom samma gänga var så obetydlig, att den ock lemnades utan afseende.

#### *Mikroskopet.*

De mikroskop, som användes under den egentliga undersökningen, tillhörde Tekniska högskolan och voro försedda med 2 jemnlöpande hår på ett afstånd från hvarandra af 0,025 mm. Hufvudet på skrufven, som förflyttade håren, var deladt i 100 delar och vid det mikroskop, der skrufven för afläsning begagnades, ginge 15,47 hvarf på 1 mm. och 1 hvarf upptog således 0,0646 mm. och 1 delstreck å hufvudet 0,000646 mm.

#### *Uppmätning af trådens längd.*

Sedan tråden blifvit insatt och genom lämplig belastning så spänd, att inga bugter å densamma kunde upptäckas, före-



togs uppmätning af det till undersökning afsedda stycket. Belastningen, som nu erfordrades till trådens uträtning, var i förhållande till trådens bärkraft med undantag för de trådar, hvilkas diameter närmade sig 2 mm., ej synnerligen stor, då vid trådens framställning och transport man särskildt bemödat sig om att undvika dessa små bugter och knän, till hvilkas utdragande så stor kraft behöfves, att trådens molekyllära tillstånd förändras. Nu var det blott den bågform, som härflöt från de stora ringar, hvori tråden förekom, som behöfde utjemnas. Med skalans ena rätliniga kant kunde trådens rätlinighet kontrolleras. Sedan uppskrufningen höjt vinkelhäfstången till sitt horisontalläge, fördes skalan med sin ena ända tätt till den punkt, der tråden ingick i klämman, närmast till häfstången. Med det deröfver stående mikroskopet (det »venstra») kunde den å tråden tagna märkpunktens läge i förhållande till skalans ändpunkt afäsas. Som det till undersökning afsedda stycket af tråden togs till c:a 984 mm. längd, kom trådens andra märkpunkt alltid att falla inom skalans millimeterindelning och denna punkts läge i förhållande till närmast liggande millimeterstreck med mikrometerskrufven bestämmas. Den skruf, som bestämde hårens läge inom det mikroskop, hvilket fördes af mikrometerskrufven, användes endast stundom vid första inställningen för att erhålla något hvarfs nollpunkt till utgång och derigenom underlätta beräkningarna.

#### *Stora sträckbänkens konstanter.*

För bestämning af armärnes längder i vinkelhäfstången upphängdes hon vid en pelare så, att den skåra, i hvilken bänkens egg inpassades, och den, i hvilken bygeln för bryggan ligger, kommo i en katetometers lodlinie, hvarefter afståndet med detta instrument mättes. Då katetometers längd emellertid ej medgaf armens uppmätning på en gång, delades armen genom en fin skåra i 2:ne delar och hvardera bestämdes särskildt. De erhållna talen voro

för ena delen 827,58—827,46—827,50—827,46 mm.

Medium = 827,50 mm.;

för andra delen 290,42—290,30—290,28 mm.

Medium = 290,33 mm.

S:a längd = 1117,83 mm.

Vid den lilla armens bestämning — likaledes med katetometer — uppmättes båda sidorna och erhöles dervid

ena sidan = 55,26—55,00—55,02 mm.

Medium = 55,096 mm.;

andra sidan = 55,72—56,00—56,00 mm.

Medium = 55,906 mm.

Medium af båda = 55,50 mm.

Som skårorna, hvilka utgjorde ändpunkterna för den mindre armen, icke voro så synnerligen väl arbetade, kunde ej nogare bestämningar göras. Förhållandet mellan stora och lilla armen blir således som 20,141 : 1.

*De vigter, som användes för sträckningen*, voro dels noga justerade kilogramvigter, som erhöles till låns från Kongl. justeringsbyrån, dels Vetenskapsakademien tillhöriga skålpundsvigter. De senare uppvägdes i kilogram å decimalvåg, som för 60 skålpunds belastning gaf utslag för 2 gram.

*Häfstångens statiska moment* bestämdes på sådant sätt, att ett enkelblock  $e$  fästes i den klämma  $k$ , som var afsedd för trådens fästande vid vagnen, hvilken uppbar eggen för lilla häfstångsarmens angreppspunkt. Vidare fästes ett block  $e'$  inne i bänken. En stark sensträng, som å sin ena ände uppbar en mindre brygga  $br$  lades nu om dessa block och dess andra ände fästes vid det med sträckskrufven förenade metallstycket, såsom de prickade linierna å ritningen till bänken antyda. Genom belastning å bryggan och stångens uppskrufning i horisontalläget erhöles på sådant sätt, då bryggans egen vikt medräknas, en belastning af 31,87 kilo, som efter andra parten har samma påkänning, är stångens halfva statiska moment; hela således = 63,74 kilo.

Systemet visade tydligt utslag för 0,5 kilo och största möjliga fel här således 1 kilo.

De använda belastningarna uträknade i kilogram blifva:

Belastning å bryggan i kilo.	Moment. af belast- ningen.	Armens + bryggans moment.	Total belast- ning = P.
A r m e n t o m			63,74
Arm + bygel + brygga = 124,36			124,36
2	× 20,141 = 40,28	+ 124,36	164,65
4	× 20,141 = 80,56	+ "	204,93
6	× " = 120,84	+ "	245,21
8	× " = 161,13	+ "	285,49
10	× " = 201,41	+ "	325,77
12	× " = 241,69	+ "	366,06
14	× " = 287,97	+ "	406,22
16	× " = 322,26	+ "	446,62
18	× " = 362,54	+ "	483,88
20	× " = 402,80	+ "	527,16
21	× " = 422,94	+ "	547,30
22	× " = 443,08	+ "	567,40
23	× " = 463,22	+ "	587,58
24	× " = 483,36	+ "	607,72
25	× " = 503,50	+ "	627,86
26	× " = 523,65	+ "	648,00
36	× " = 725,04	+ "	849,40
40	× " = 805,60	+ "	929,60

*Tillvägagångssätt vid sträckning i stora bänken.*

Sedan tråden blifvit insatt, märkpunkterna erhållna, mikroskoperna inställda, skalan inpassad och allt färdigt till afläsning, lemnades hela apparaten ostörd 10 à 15 minuter för att tråd, skala och mikrometerskruf måtte hinna frigöra sig från det temperaturtillskott, som hos dem möjligen orsakats af handteringen vid trådens insättning och instrumentens inställning, samt antaga den omgivande luftens temperatur. Sedan derefter ytterligare 1 eller 2 afläsningar blifvit gjorda, borttogs skalan och den nedanför beskrifna termoelektriska stapeln med sina poltrådar fastsattes. Öfver denna sattes en med glaslock försedd liten

låda och derpå omgafs mikrometerskrufven, armarne, som upp-  
buro mikroskoperna, och hela tråden med undantag af de delar,  
som lågo under objektiven, med bomullsvadd, hvarefter appa-  
raten lemnades i ro, under det att sträckning företogs med en  
annan tråd i den lilla apparaten. Båda apparaterna användes  
således samtidigt, och hvardera hade sin särskilda elektriska  
stapel och delvis ledningstrådar, hvarigenom galvanometern, som  
användes för mätning af den termoelektriska strömmen (se  
nedan) ej behöfde tillkopplas någon tråd förr, än värmeförhål-  
landena i stapeln blifvit konstanta. Härigenom vans den för-  
delen, att galvanometernålen snart kom i ro efter de första  
svängningarna vid tillkopplingen.

Efter ytterligare en undersökning af mikroskopens ställ-  
ning började de egentliga sträckningarna och fortgingo sålunda:  
belastningen lades utan stöt på bryggan, tråden uppskrufvades  
tills visaren (Fühlhebeln) kom på nollstrecket, derefter aflästes  
galvanometern, hvilket godt medhans, då allt gick som det  
borde, hvarefter de båda mikroskopen inställdes och aflästes.

Under tiden hann galvanometernålen åter komma i hvila.  
Derpå nedskrufvades tråden ungefär lika många skrufgängor,  
som han förut uppskrufvats, belastningen aftogs och balansen in-  
ställdes i ungefärliga horisontalläget. Galvanometerns utslag af-  
lästes och derefter justerades balansens horisontalläge, något som  
icke alltid hann göras före galvanometer afläsningen. Derpå ned-  
skrufvades mikrometerskrufvarna till utgångspunkterna vid sträck-  
ningens början och derifrån åter upp till det läge, märkpunk-  
terna nu efter trådens sammandragning intaga, samt aflästes.  
Sedan observation visat, att galvanometernålen åter kommit i  
hvila, upprepades sträckningen på sätt, som lätt framgår af  
de trådprotokoll, hvilka längre fram exempelvis meddelas.

#### *Korrektioner vid stora bänken.*

Derigenom att så lång tid förflutit som ett par timmar  
mellan trådens första uppmätning och sjelfva sträckningen, skulle  
det kunna synas, som om afsevärda felaktigheter borde uppstå

genom temperaturvexlingar. Genom under tiden gjorda termometerobservationer utröntes emellertid, att vexlingarna voro relativt mycket små och skilde sig icke mer än högst  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  C. från temperaturen vid skruvens uppmätning. På de försök — och de äro i denna afhandling de hufvudsakligaste —, som afse den s. k. elasticitetsgränsens läge, ha dessa förändringar icke något inflytande. På elasticitetskoefficienten återigen kunna de hafva inflytande, så vidt de orsaka en oriktig bestämning af den elastiska förlängningen. I elasticitetskoefficienten ingå nämligen storheterna  $L \cdot P \cdot l \cdot a$  enligt formeln  $E = \frac{P \cdot L}{l \cdot a}$ , der  $E$  är elasticitetskoefficienten och  $P$  den belastning, som åstadkommer en elastisk förlängning  $l$  hos tråden  $L$  med genomskärningsytan  $= a$ . Tages utvidgningskoefficienten för jern (som är större än för stål) till 0,0000118, blir förändringen hos en 1000 mm. lång tråd för  $2^{\circ}$  C.  $= 0,02$  mm., hvilket förändrar  $L$  med 2 à 3 tusendels procent och tydligen lika mycket  $l$ , hvilket icke ens har inflytande på den sista siffran i den 5-siffriga koefficienten. Det fel, som uppstår derigenom, att mikrometerskrufven och dess messingshylsa förändras, blir ej heller afsevärdt; ty tages messingens utvidgningskoefficient till 0,000018 och stålets till 0,000010, blir förändringen af mikroskopet för  $1^{\circ}$  C.  $= 0,000008$ . För hela den 30 mm. långa skruven således blott  $= 0,00024$  mm. och för 1 gänga (0,2492 mm.)  $= 0,000002$  mm., och kan således lemnas utan afseende, synnerligast som trådens beskaffenhet nödvändiggör medgifvandet af högst 1 proc. fel vid bestämmandet af dess genomskärning vid de minsta diametrarne (c:a 2 mm.) och  $\frac{1}{2}$  proc. vid de högsta (c:a 3 mm.), då jag antager, att det *möjliga* felet vid uppmätning af trådens diameter går till 0,01 mm. Det *sannolika* felet torde, hvad *ytan* angår, icke öfverstiga  $\frac{1}{2}$  proc. vid de mindre och  $\frac{1}{4}$  proc. vid de större.

Bestämningen af armens statiska moment har icke något inflytande på den för elasticitetskoefficientens bestämmande använda lasten. Deremot inverka härpå såväl sjelfva de använda vigterna som förhållandet mellan den längre och kortare armen

hos vinkelhäfstången. Hvad de förra angår lemnade de, som förut är nämndt, hvad noggrannhet angår, ingenting öfrigt att önska. Hvad det senare åter angår, skiljer sig den mest afvikande längden å den *längre* armen med 0,16 mm. från medeltalet (1117,84 mm.) d. v. s. 0,014 proc. Å den kortare armen blir skilnaden mellan kanterna och medeltalet (55,50) 0,4 mm. eller 0,72 proc.

Skulle dessa båda största skiljaktigheter samverka och det derigenom uppkommande resultatet möjligen vore det rätta, ändras de erhållna resultaten för elasticitetskoefficienten med något öfver 0,7 proc. Gränsen för det *sannolika* felet kan dock skattas betydligt lägre, och tages hänsyn till förut omnämnda korrektion vid genomskärningsytans uppmätning, torde man kunna säga, att gränsen för summan af sannolika fel vid elasticitetskoefficienten faller under 1 proc. Vi öfvergå nu till beskrifning af den mindre sträckbänken.

#### *Lilla sträckbänken.*

Denna var densamma, som prof. EDLUND användt vid bestämmande af de värmefenomen, som uppkomma vid fasta kroppars volymförändring och som finnes aftecknad och beskrifven i Öfv. af V.-A. Förh. 1861 och 1865. Derifrån lånas fig. 2, tafl. XXIV och följande beskrifning: »En tjock bjelke af ek, hvilken fastskruvades vertikalt vid en pelare i rummet, var vid sin öfre ända försedd med en utstående jernarm, i hvilken trådens öfre ända säkert fastskruvades. Omkring 590 mm. längre ned var en horisontel axel af messing insatt i bjelken. Omkring denna axel rörde sig en enarmig häfstång, hvars öfre sida var fullkomligt plan. Häfstången balanserades af en på andra sidan om axeln hängande tyngd. På denna häfstång kunde ett hängsle af messing, som uppbar de vigter, med hvilka tråden vid försöken skulle spännas, på en liten rulle föras fram och tillbaka. På trådens nedra ände fastskruvades en klämma af stål, i hvilken ett hål var borrhadt. På den mot ekbjelken vända sidan var häfstången försedd med en gaffel genom hvilkens båda

skänglar lika stora horisontala hål voro borrade midt för hvarandra och vinkelrät mot häfstångens längd. Trådens nedre ände fästes vid häfstången på det sätt, att stålklämman, sedan tråden blifvit deri fastskrufvad, infördes i den nämnda gaffeln, så att hålen kommo midt för hvarandra, hvarefter en stålcylander instacks genom hålet från framsidan af häfstången. Tråden kunde således med lätthet skiljas från häfstången, om detta behöfdes. För att med noggrannhet kunna mäta den vinkel, som häfstången beskref under trådens sträckning eller sammandragning, var denna försedd med en spegel, i hvilken en skala aflästes med tub. I ändamål att så mycket som möjligt skydda tråden mot främmande temperaturvexlingar, omgafs han med ett skåp af trä, hvars framsida utgjordes af en glasörr.»

Vid apparaten vidtogs nu för afläsning af belastningen dels en gradering af häfstångsarmen, dels en liten förändring med hängslet, som uppbar de spännande vigterna.

#### *Gradering af häfstången i lilla bänken.*

För indelning af häfstången borttogs det lilla skåp, som omgaf tråden, hvarigenom armen, hängande på sin axel, blef i tillfälle att ställa sig i lodlinien. Med katetometer aflästes derpå afstånden mellan öfver- och underkanterna på såväl axelhålet som det hål, hvori stålcyldern för klämman insattes. Enligt 3 gjorda afläsningar var diametern på dessa hål 14,70—14,66—14,64 mm. och 4,40—4,32—4,40 mm. Afståndet mellan hålens medellinier var 50,65 mm. En vid ett annat tillfälle företagen kontrollundersökning lemnade såsom medium af 2:ne mätningar siffran 50,66 mm. Då såväl axeln i sitt hål som cyldern i sitt gick utan märkbar glappning, kan något inverkan genom förskjutning ej uppstå. Med 50,65 till enhet indelades deretter armens sida och öfverkant i lika stora delar, hvarefter med katetometer afståndet mellan dessa delstreck och axelns midlinie kontrollerades. Då endast kantstrecken vid afläsningen användes, och som uppgiften om deras läge kan behövas vid möjligen framtida bruk af apparaten, anföras de 3 bestäm-

ningarna, deras medeltal samt längdernas förhållande till enheten.

N:o.	Afläst längd.			Med. (n).	Diff.	n : 1.
I	50,65	50,66		50,655		
II	101,11	101,33	101,55	101,33	50,68	2,0004
III	151,49	152,07	152,29	151,95	50,62	2,9997
IV	202,17	202,67	202,87	202,57	50,62	3,9990
V	252,75	253,29	253,67	253,23	50,66	5,0107
VI	303,47	303,83	304,01	303,73	50,54	5,9969
VII	354,23	354,79	354,73	354,58	50,81	6,9999
VIII	404,91	405,27	405,33	405,17	50,59	7,9985
IX	455,71	455,89	456,03	455,87	50,70	8,9995

Sedan armen på detta sätt blifvit delad, delades hvarje del midt itu. Huru denna delning utföll, ansågs ej nödigt undersöka med katetometern, då dels de halfva delstrecken sällan kommo till användning, dels den förut gjorda kontrolleringen visade, att den använda metoden lemnade tillräcklig noggrannhet. Spegelns öfverkant, stäld vinkelrät mot armens medellinie, var på 61,97 mm:s afstånd från vridpunkten och i denna siffra ingår radien för den cirkel, som spegelns midlinie kan beskrifva, med 19,52 mm.

#### *Anordningarna vid hängslet.*

Vid hängslet, som var afsedt för uppbärande af de belastande vigterna, vidtogs den anordningen, att en tunn, rektangulär metallskifva fastlöddes vid hängslets öfre del så, att dess ena kant låg utefter armens öfverkant i dess horisontalläge. I detta läge bestämdes afståndet mellan metallskifvans kant och hängslerullens midlinie, och detta befans vara 25,8 mm. Härigenom kunde med tillräcklig noggrannhet alltjemt den punkt på armen bestämmas, hvarpå belastningen verkade. Då medelafståndet mellan 2 delstreck var 50,66, synes att visarekantens afstånd från rullens midlinie tillfälligtvis utgjorde i det närmaste hälften af afståndet mellan 2 delstreck. Såsom sådant har det ock blifvit ansedt vid bestämningen af elasticitetsgrän-



sen och brottmodulen. Vid elasticitetskoefficientens bestämmande har detta afstånd ej något inflytande.

*Bestämning af trådens längd och förlängningen.*

För bestämning af trådens längd vid olika lägen på armen och dermed äfven förlängningen, förfors på följande tvänne sig kontrollerande sätt.

Först uppmättes med katetometer längden af en tråd, som spändes så, att häfstången intog sitt horisontalläge. Vid denna uppmätning erhöles såväl den öfre fästpunkt, tråden behöfde för att i detta läge blifva fullt vertikal, som ock längden af stålklämman. Derpå borttogs tråden och armen inställdes å nyo noga i horisontalläget, tuben med sin skala likaledes i spegeln och denna vreds så, att den vid objektivets midlinie liggande skaldelen (250 mm.) inkom i tuben. Afståndet mellan skalan och spegeln var 1350 mm. Derefter uppskrufvades armen till sitt högsta läge och sänktes derefter med jemt 20 i tuben aflästa skaldelar.

För hvarje af dessa lägen observerades med katetometern, huru mycket öfversta punkten af sista delstrecket å armen sänkte sig, och då detta streck låg 8,9995 gånger längre från vridpunkten än den punkt, der klämman fastsattes, kunde den sistnämnda punktens förflyttning lätt beräknas för hvarje 20 tal mm. i skalan. Medeltalet för 9:de streckets förflyttning för 10 delstreck blir 1,669 mm. (minsta = 1,65, största = 1,72 mm.) och då skilnaden mellan medeltalet och dessa yttersta tal skall divideras med förutnämnda 8,9995, synes att klämmans sänkning kan mellan de använda gränserna sättas proportionel med de aflästa skaldelarne, och denna sänkning blir således för 10 skaldelar = 0,1855 mm. Då emellertid fråga kan blifva om icke tråden genom förflyttning ur sitt vertikalläge kan gifva anledning till en felaktig beräkning af förlängningen, *uträknades* trådens längd vid olika ställningar af armen.

Låt tråden i sitt lodräta läge, då armen är horisontal, sammanfalla med  $y$ -axeln och  $x$ -axeln gå genom armens vridpunkt och således sammanfalla med armens medellinie.

Låt  $l$  = trådens längd + klämmans höjd,

»  $l_1$  = d:o d:o

efter sträckning.  $x, y$  koordinaterna för ändpunkten af  $l_1$ . Vi få då eqvationen  $l_1^2 = (l \mp y)^2 + x^2$  och uttryckes  $x, y$  i radien för den båge, som lilla armen beskriver och såväl positiva, som negativa värden meddelas vinkeln  $\varphi$ , erhålles längden på  $l_1$  i dess olika ställningar till vertikalläget och eqvationen får utseendet

$$\begin{aligned} l_1^2 &= (l + r \sin \varphi)^2 + r^2(1 - \cos \varphi)^2 \\ &= l^2 + 2r^2 + 2lr \sin \varphi - 2r^2 \cos \varphi \\ &\text{sättes } l = pr \text{ fås} \end{aligned}$$

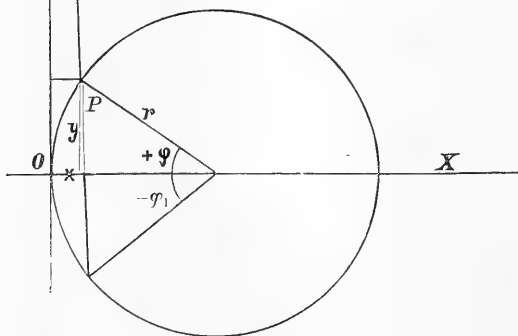
$$l_1 = r \sqrt{p^2 + 2 + 2(p \sin \varphi - \cos \varphi)}$$

Men nu är afståndet från trådens öfre fästpunkt till klämmarettappens medelpunkt, då armen är horisontal = 595,78 mm., deri klämman ingår med 28,70 mm.,  $r = 50,655$  och  $p$  således = 11,76268. Insättes dessa värden blir

$$l_1 = 50,655 \sqrt{(11,76268)^2 + 2 + 2(11,76268 \sin \varphi - \cos \varphi)}$$

Afståndet från spegeln till skalans midpunkt var 1350 mm. och vinkeln  $\varphi$  fås sålunda af formeln  $\tan 2 \varphi = \frac{s}{1350}$ , der  $s$  är de afästa skaldelarna.

Uträknad efter dessa formler, blir trådens längd i olika ställningar den, som följande tabell utvisar:



Skaldelar.	Armens vinkel med horisont. ( $\varphi$ ).	Vinkel- differens.	Trådens längd i mm.	Förlängning i mm.
440	4° 0' 20"	—	563,542	—
420	3° 35' 18,5"	—	563,908	0,366
400	3° 10' 12,5"	—	564,278	0,370
380	2° 45' 1"	—	564,650	0,372
360	2° 1' 44,7"	—	565,021	0,370
340	1° 54' 25,5"	—	565,394	0,373
320	1° 29' 3"	—	565,768	0,374
300	1° 3' 38"	—	566,144	0,376
280	38' 11,5"	—	566,516	0,372
260	12' 44"	—	566,892	0,376
250	12' 44"	—	567,08	0,188
240	0°	12' 44"	567,267	0,187
220	— 38' 11,5"	25' 27,5"	567,642	0,375
200	— 1° 3' 38"	25' 26,5"	568,016	0,374
180	— 1° 29' 3"	25' 25"	568,390	0,374
160	— 1° 54' 25,5"	25' 22"	568,765	0,375
140	— 2° 19' 44,7"	25' 19,2"	569,140	0,375
120	— 2° 45' 1"	25' 16,3"	569,510	0,370
100	— 3° 10' 12,5"	25' 11,5"	569,880	0,370
80	— 3° 35' 18,5"	25' 6"	570,249	0,369
60	— 4° 0' 20"	25' 1,5"	570,617	0,368

Medelförlängning på 20 skaldelar = 0,3723

d:o » 10 » 0,1861, hvilket blott skiljer sig på ungefär  $\frac{1}{2}$  tusendedels mm. från den förut funna medellängden af 10 skaldelar (0,1855).

Det har emellertid ansetts lämpligt att använda ofvanstående tabell, sådan han befinner sig utan hänsyn till denna differens.

#### *Korrekationer å lilla bänken.*

Då under försökens gång anledning erhöles att misstänka, det såväl den jernarm, som tjenade till fästpunkt för trådens öfre ände, som ock den messingsaxel, kring hvilken armen rörde

sig, icke voro orörliga, undersöktes förhållandet, och korrektioner för deras förändring gjordes å de funna resultaten. Bestämning af dessa förändringar tillgick så, att den visare (Fühlhebel), som användts till inriktning af balansen i stora sträckbänken, försågs med en liten spegel med planparallelt glas å lämpligt afstånd från armens vridpunkt och å dess större arm. Sedan en tråd insatts i apparaten, fästes derefter visaren så, att knappen på dess mindre arm stödde i ena fallet mot jernarmen, tätt intill tråden, i andra mot det hufvud, som var fastskrufvadt å messingsaxeln för att fasthålla armen. Derefter utfördes de olika belastningarna till de respektive delstreck, som under försöken användts, samt ett lika antal gånger och de ifrågavarande punkternas förändring aflästes i spegeln medelst en vid tub fäst skala, hvarefter förändringarna beräknades. Hvad den öfre fästpunkten vidkommer, visade det sig, att dess sänkning visserligen *ej* var proportionel mot belastningen, men att den efter några upprepade sträckningar för olika belastningar antog ett konstant läge. Axeln åter visade en förändring, som var proportionel mot påkänningen. Äfven stålklämman och dess fästställe vid armen visade vid större påkänning små elastiska förändringar, och då dessa *ej* på något sätt direkt kunde bestämmas, erhöles dock visshet om dess storlek på det sätt, att 4 stycken af samma tråd sträcktes, 2 i större och 2 i mindre bänken. Af dessa sträckningar beräknades elasticitetskoefficienterna, och af deras resultat erhöles en utgångspunkt för beräkning af den förlängning, som måste skrivas på klämmans räkning. Då det *ej* torde vara farligt att antaga denna 3:dje korrektion vara proportionel mot påkänningen, synnerligast som den äfven vid de största belastningarna var tämligen obetydlig, synes att de värden för elasticitetskoefficienten, som erhöles i den lilla bänken, äfven kunna göra anspråk på tillförlitlighet, synnerligast som belastningarna för elasticitetskoefficientens erhållande varit små. Emellertid hafva dessa *ej* lagts till grund för några slutsatser, alldenstund det material, som erhöles från

stora bänken, der korrektioner ej behöfts, varit tillräckligt för slutsatsernas allmängiltighet inom det undersökta området.

För att finna förhållandet mellan den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen och galvanometerns utslag erhålles mer än tillräcklig noggrannhet denna 3:dje korrektion förutan. På förhållandet mellan den elastiska förlängningen och den permanenta, sådant detta visar sig vid upprepade sträckningar, ha dessa korrektioner intet inflytande, något som praktiskt visar sig deraf, att samma spegelaflysningar vid upprepade sträckningar erhållits.

*Tillvägagångssätt vid sträckningen.*

Sedan termoelektriska stapeln blifvit påsatt tråden, hängslet satt på 1:sta delstreck och belastadt med en vikt, som ej vid sin uppföring till armens ände ansågs kunna sträcka tråden utöfver elasticitetsgränsen, och apparaten så lemnats i ro, tills galvanometern visade, att värmeförhållandena i tråden blifvit konstanta, fördes hängslet upp till armens öfversta streck (vid finare trådar, kortare väg), hvarefter först galvanometerskalan och derefter förlängningsskalan observerades. Sedan nålen intagit sitt jemnvigtsläge, återfördes hängslet till utgångspunkten, och observationerna upprepades. 3 à 4 sådana sträckningar voro tillräckliga för att få afläsningarna i båda tuberna att blifva konstanta eller i alla fall understigande observationsfelen. Dessa första sträckningar hade till ändamål att finna förhållandet mellan den elastiska och permanenta förlängningen. Derefter belastades hängslet med så många vikter, att de kunde antagas vid sin uppföring på armen skola åstadkomma brott. Nu gjordes uppföringen stegvis med  $\frac{1}{2}$ , 1 eller 2 streck och skalorna aflästes efter hvarje sträckning. Undantagsvis återfördes hängslet till utgångspunkten, men i regeln uppfördes viktarna direkt till det öfverliggande delstreck, som gjorde tillskotten i belastningen lika stora. Det öfriga torde framgå af de exempel på sträckningsförsök med lilla bänken, som i tabellerna anföras.

*Termoelektriska staplarna.*

De termoelektriska staplar, som användes, voro desamma, som professor EDLUND användt vid sina förut omnämnda undersökningar, blott med den skilnad att nu användes till stapel-element vismut och en legering af  $14\frac{1}{7}$  vismut och 1 del tenn (ROLLMANNNS blandning). Ritningar å dessa staplar bifogas å pl. XXIV, fig. 3 och 4, men då jag kan hänvisa till Öfv. af V.-Ak. Förh. åren 1861 sid. 122 och 1865 sid. 298, der fullständig beskrifning finnes, bifogas här blott en nödortfig förklaring till ritningarna.

*Den mindre stapeln* utgjordes af 2:ne genomborrade hylsor  $h$  och  $h'$  af ben. I ytterändarne af dessa hylsor äro inskrufvade kopparskrufvar, som i sina hufvud hafva hål för inpassning af poltrådarna till galvanometern. I de inre ändarne af hylsorna insättas de metaller, här filade till cylindrar, som utgjorde sjelfva stapeln och mellan hvars ändar tråden kom under det deras andra ändar inuti hylsan voro i kontakt med kopparskrufvarne.

*Den större stapeln* utgjordes af en rektangulär ram, der öfver- och understycke,  $a$  och  $a'$ , voro af ben och hade inskrifningar för tråden. De båda sidostyckena  $bb'$  voro af messing och benhylsorna voro här ersatta af kopparcylindrar. Fjedringen astadkoms genom en särskild fjeder  $f$ . Den ena kopparcylindern  $c'$  kunde något flyttas i sidostycket  $b'$  och fasthållas efter inställningen genom skrufmuttern  $d'$  vid  $b'$ . Med gummitråden  $s s'$  upphängdes stapeln vid trådens öfre fästpunkt. Denna stapel användes nämligen blott i lilla bänken under det den först beskrifna användes i den stora sträckbänken. Någon skilnad med afseende på storleken af galvanometerutslagen med de olika staplarna kunde ej förmärkas. Som förut är nämdt, skyddades stapeln för främmande temperaturinflytande vid den lilla bänken af ett skåp och vid den stora af en liten låda.

Att ej samma stapel användes vid båda sträckapparaterna, berodde derpå, att temligen lång tid — 2 å 3 timmar — åtgick, innan galvanometern åter kom i jennvigt efter de temperatur-

förändringar, som tråd och stapel ledo under manipulationerna med stapelns fastsättande vid tråden och trådens första belastning. Nu sträcktes en tråd i den ena bänken, under det den till sträckning färdigberedda tråden i den andra bänken fick antaga likformig temperatur, och den lilla rubbning häri, som uppkom vid ledningstrådarnes omkoppling, upphörde inom 1 minut.

#### *Galvanometern.*

Den galvanometer som användes för uppmätning af den termoelektriska strömmen, utgjordes af en jernfri kopparhylsa, uppå hvilken en öfverspunnen koppartråd i flera hvarf var upplindad. På sin öfversida hade denna hylsa en öppning, så att ett astatiskt nålpar kunde så upphängas, att den undre nålen kom inuti hylsan och den öfre ofvanpå. På den sistnämnda var fastskrufvad en liten spegel, i hvilken nålparets svängningar kunde afläsas med en på tub fästad skala. Nålparet och hylsan voro inneslutna i en liten, med glasväggar försedd låda, som på sin öfre sida hade en uppstående messingcylinder, i hvilken den tråd nedgick, som uppbar nålparet. Tråden var af silfver, på det att dess torsion skulle efter svängningarna återföra nålparet i jernvigtsläget.

#### *Kurvornas uppritning.*

Vid uppritning af pl. XXV och XXVI, som visa trådarnes förhållande under sträckningen, har ursprungligen som skala användts för de belastningen å kvadratmillimeter betecknande ordinaterna 2 centimeter = 5 kilo, för abskissorna, hvilka beteckna *totala* förlängningen för motsvarande belastning, 1 centimeter = 2 hvarf å mikrometerskrufven, d. v. s. = 0,4984 mm. Då trådens längd var ca 984 mm., blir den permanenta förlängning, som motsvarar den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen = 0,0492 mm. d. v. s. i det närmaste = 0,2 hvarf af skrufven eller 0,1 af rutlängden. För bekvämlighets skull har emellertid vid tryckningen denna skala måst till hälften förminska. Med hänvisning till hvad förut är sagdt om ostadigheten af

nyssnämnda gräns anföres, att de med  $W$  betecknade punkterna utmärka den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen, beräknad under det antagandet, att tråden genom upprepade sträckningar kan göras fullt elastisk (se nedan).

Då från de erhållna *totala* förlängningarna de så beräknade *elastiska* förlängningarna frändragits, och den uppkomna differensen uppgått till eller föga öfverstigit 0,2 hvarf, har jag ansett den WERTHEIM'ska gränsen vara tillräckligt nära funnen, för att kunna göra den jemförelse, som enligt sakens natur endast kan blifva approximativ.

De med enkel cirkel betecknade punkterna äro de belastningar, för hvilka galvanometerns utslag börja aftaga.

De med 2 cirklar åter, äro de punkter, för hvilka galvanometernalen antingen förblir orörlig eller sådana, der hon efter 1 eller 2 skaldelars utslag åt ena sidan gjort lika stort utslag åt den andra (indifferenten punkten). Några af dessa punkter äro medeltal mellan 2:ne utslag, af hvilka det ena då varit positivt och det andra negativt. Belastningen har nämligen icke alltid kunnat så afpassas, att icke utslagen från att hafva varit positiva för en följande blifvit negativa. Med + och — äro i sådant fall de punkter betecknade, som blifvit observerade. Med  $\times$  äro slutligen alla observerade punkter betecknade, hvardan man af dem har en ledning vid bedömandet af den noggrannhet, hvarmed kurvan sluter sig till observationerna. Utseendet af kurvan mellan sista observationen och brottbelastningen måste tydligen blifva mycket godtycklig, och denna delen af henne har derfor blifvit blott prickad.

Om trådarnes kolhalt samt det antal dragningar, de undergått, lemna planschen upplysning.

Det nämdes förut att den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen blifvit beräknad under den förutsättning, att tråden genom upprepade sträckningar kan göras fullt elastisk.

Att så är förhållandet, synes mig nämligen framgå af de erhållna resultat. Det är visserligen styrkt (se de förut anförda afhandlingarna af herrar STYFFE och THALÉN), att vid



upprepad sträckning med samma belastning af *stänger* de permanenta förlängningarna aftaga, men att antaga något limesvärde för dem vågade åtminstone icke prof. THALÉN, »då det är alltför troligt att efter längre tids förlopp ny permanent förlängning skulle på nytt uppkomma, ehuru belastningen icke ökats». Användes vid de upprepade sträckningarna *mindre* belastningar än i början, fann hr STYFFE, att den permanenta förlängningen »blir *omärklig* vid jämförelsevis små belastningar».

Den omständigheten, att de permanenta förlängningarna vid upprepade sträckningar aftager, bekräftas ock af dessa försök, men derjemte framgår att vid trådar verkligen en sådan limes finnes. Det har nämligen alltjemt visat sig, att, der tillräckligt många sträckningar företagits, de permanenta förlängningarna antingen försvunnit eller åtminstone understigit de möjliga observationsfelen.

Merendels har redan 3:dje sträckningen varit tillräcklig för att uppnå denna punkt, men stundom har flere behöfts. Tillfälle har icke gifvits att undersöka om dessa permanenta förlängningar återgått, efter det tråden någon längre tid varit i hvila.

Såsom i ögonen fallande exempel härå hänvisas till n. 45b), 56, 62, 65, 67, 75 och 78, sträckta i stora bänken och n. 46, 47, 48 i lilla. I de bifogade tabellerna öfver en del trådar äro i differenskolonnerna uträknade förlängningarna vid de olika belastningarna och dessa förlängningar äro uträknade i hvarf af mikrometerskrufven eller som är detsamma i delar af den skala, som användts för kurvornas uppritande. Som var att vänta, når man denna gräns fortare, ju flere gånger tråden varit dragen efter sista glödgningen. Jemförelse af kurvorna 60, 65, 16 och 92, hvilka samtliga äro dragna 3 gånger, med granntrådarna visar detta genast.

Man borde kanske väntat, att dessa flera gånger efter senaste glödgning dragna trådar genast skulle visat sig fullt elastiska, om den permanenta förlängningen genom sträckning kunnat fullständigt aflägsnas; men besinnar man, att tråden vid dragningen genom upprullningen på den runda draghaspeln får

en cirkelform och trådens molekyler således intaga ett jemnvigtsläge, som är ett annat, än det de nödgas intaga vid sträckning, så torde såväl häraf som af de tillfälliga böjningar, som under trådens transport och insättning kunna uppkomma, den lilla permanenta förlängning, hvilken dessa trådar vid sin första sträckning visat, lika väl kunna häraf förklaras, som deraf att en från permanent förlängning befriad tråd skulle efter upphörd sträckning med tiden återtaga denna permanenta förlängning. Vid studiet af galvanometerns förhållande under sträckningen gjordes samma iakttagelse.

Har så genom upprepade sträckningar full elasticitet erhållits, så lades de mot de *mindre* belastningarna svarande förlängningarna till grund för beräkning af den elastiska förlängning, som de *större* belastningarna skulle medföra, hvilka användes för att bringa tråden öfver den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen. Det antogs härvid såsom bevisadt, att de elastiska förlängningarna äro proportionela mot belastningarna. Skillnaden mellan de så beräknade elastiska förlängningarna och de observerade förlängningarna visa de permanenta i de fall, då ej ny afläsning gjorts för förut begagnad lägre belastning,

#### *Galvanometerns förhållande under sträckningen.*

Såsom hufvudregel för galvanometernålens rörelse är redan anförd den satsen, att tråden inom en viss gräns vid sträckning afkyles och vid sammandragning uppvärms. Denna värmeförändring ger sig tillkänna å galvanometern i nålens utslag åt den ena eller andra sidan. Vi beteckna hädanefter de utslag, som utmärka en *afkyllning*, för *negativa* och de utslag, som tillkännagifva en *uppvärmning*, för *positiva*. Vid jemförelse mellan de erhållna utslagen vid upprepade sträckningar med samma belastning, visade det sig, att något eller några af de första negativa utslagen understundom blefvo anmärkningsvärdt mindre såväl än de följande som ock mindre än de motsvarande positiva, erhållna vid belastningens borttagande (se t. ex. n. 67, 9, 88, 66 m. fl.). Efter dessa sträckningar gaf emellertid nålen

konstanta utslag, de negativa och motsvarande positiva sinsemellan lika.

Utslagen vid stigande belastningar voro ock till en början proportionella mot belastningen för att derefter så småningom aftaga.

Den företeelsen, att de första sträckningarna lemnade mindre utslag, kan förklaras på följande sätt. I förlängningen af tråden ingå 2 delar, en elastisk och en permanent. Den förra ger anledning till en afkylning af tråden, den senare till en uppvärmning. Utslaget storlek är således beroende af dessa båda, hvarandra motverkande faktorer. Första sträckningens mindre utslag kan således bero antingen deraf, att den *elastiska* förlängningen är *mindre* eller den *permanenta större* än vid de följande, eller ock möjligen af dessa båda orsaker. Att den elastiska förlängningen vid 1:sta sträckningen icke är mindre än vid de följande, framgår deraf, att det positiva utslaget vid trådens sammandragning efter belastningens borttagande genast blef lika eller — en eller annan gång — i det närmaste lika med de negativa utslag, som de följande sträckningarna lemnade. Det 2:dra negativa utslaget blef alltid större än det 1:sta, och der det icke redan nu var lika med det motsvarande positiva, erhölet det vid de följande sträckningarna denna likhet. Då den elastiska förlängningen och sammandragningen redan vid 1:sta sträckningen således måste antagas vara lika stora som i de följande, kan det mindre utslaget vid denna sträckning icke bero på annat än den uppvärmning, tråden erhållit genom permanent förlängning. En undersökning af de erhållna förlängningsskaldelarna visar ock, att ju mera förlängningen här öfverstigit de senare erhållna förlängningarna, ju mera har utslaget afvikit från de följande. Der tråden vid sin 1:sta sträckning icke släppt hela sin permanenta förlängning, har utslaget vid den 2:dra visserligen varit mindre än det normala, men visat en tydlig tendens att gå dit. Då de aflästa skaldelarne visa samma förlängning som sammandragning, hafva ock de negativa och positiva utslagen blifvit lika. Af detta galvanometers förhållande styr-

kes man i den uppfattningen, som förut blifvit framställd, att genom upprepade sträckningar den permanenta förlängningen verkligen kan skiljas från den elastiska. Hvad nu angår sträckningen *utöfver* den gräns, till hvilken de permanenta förlängningarna blifvit borttagna, så bestämmes tydligtvis äfven här utslagen af de båda ofvan omnämnda faktorerna. Är det så, att antingen ingen permanent förlängning uppstår eller ock så, att den är för lika belastningar lika, så bör utslagen vara proportionella mot belastningen. Blir, under det belastningen ökas med samma tillskott, den totala belastningen sådan, att den derigenom uppkomna permanenta förlängningen öfverstiger den förut erhållna, böra utslagen förminsкас. En blick på kurvorna visar ock, att så varit förballandet, men det märkvärdiga härvid är, att denna punkt — på kurvan utmärkt med *en* cirkel — ligger så nära den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen, sådan den af mig bestämts, att just denna punkt, der utslagen upphört att vara lika stora, utan så synnerligt stora fel skulle kunna sättas i stället för den WERTHEIM'ska gränsen. Å tabellerna, som visa läget af dessa punkter hos de olika trådarna, framgår detta fullständigare. Trädens hardhetsgrad inverkar dock på samstämmigheten.

Hafva nu utslagen genom den stigande uppvärmningen, framkallad af ökad permanent förlängning vid stigande belastning, börjat aftaga, gå de derefter med jemnt fastän ej proportionellt fallande mot nollpunkten. I närheten af denna visade det stundom sig, att utslagen först visserligen blefvo en eller annan skaldel negativa, men derefter gick nålen 1 à 2 skaldelar öfver åt positiva sidan, innan nålen kom i hvila.

Häraf och af den långsamhet, med hvilken nålen återgick till midläget, ser man tydligtvis, att den permanenta förlängningen icke framkom på en gång, utan att tråden vid första påkänningen utvecklade så mycken elastisk kraft att afkylningen deraf icke fullt negerades af uppvärmningen genom den permanenta förlängningen. Snart nog är emedlertid denna kraft uttömd och uppvärmningen börjar. Vid nästa i ordning föl-

jande belastning blef merändels endast positiva utslag, hvilka — alltjemt raskt stigande — fortfara, till dess de nå sin höjdpunkt i det ögonblick, då tråden springer. Här erhålles merendels ett synnerligen stort utslag, hvilket allt närmare framgår af de anförda exemplen.

Den punkt på kurvorna, der utslagen blifva = 0 och som jag kallat den »indifferentia punkten», sammanfaller som synes med punkten för största krökningen, och den förändring, hos tråden, som *kurvan* här för oss antyder, kan således med galvanometern afläsas, och dermed är ock funnet ett lätt och säkert sätt att bestämma denna punkts läge. Vi ha således funnit, att det gifves 2 punkter på belastningsskalan, för hvilka en i ögonen fallande och med galvanometern bestämbar förändring hos tråden eger rum och naturliga utgångspunkter äro dermed ock funna för försöken att finna en rationel definition på elasticitetsgräns.

Visserligen behöfvas undersökningar å andra metaller och äfven å jern i annan form än tråd, för att vid denna bestämning ock tagas i beräkning, men prof. EDLUNDS undersökningar i förut anförda afhandling göra det högst sannolikt, att sådana undersökningar, när de en gång blifva gjorda, skola lemna likartade resultat som mina jerntrådar.

Det blir då fråga om, hvilken af dessa punkter, som blir mest användbar såsom mått på elasticiteten. Skulle nollpunkten för utslagen härtill tagas, finge man i elasticitetsgräns inlägga den betydelse, att elasticiteten derstädes så förminskats, att den ej med galvanometern kan upptäckas, och definitionen skulle i så fall blifva ungefärligen denna, att elasticitetsgräns är den belastning på ytenheten, för hvilken afkylningen genom den elastiska förlängningen helt och hållet upphäfves af uppvärmningen genom den permanenta. Denna punkt har emedlertid den olägenheten, att den dels skiljer sig så mycket från den betydelse, man i dagligt tal inlägger i uttrycket *elasticitetsgräns*, att det skulle möta svårigheter att få denna nya åskådning införd, dels den, och detta är den hufvudsakligaste, att den ligger så nära

brottbelastningen, att den i praktiskt hänseende blir oanvändbar för beräkning af tillåten belastning för undvikande af formförändring hos en konstruktion. Såsom *elasticitetsgräns* torde denna punkt således icke vara användbar, men just därför, att de permanenta förlängningarna, sedan denna punkt passerats, så betydligt tilltaga, att tråden för bärande af belastningar öfver denna punkt måste anses oanvändbar äfven under en kortare tid, så torde denna punkt kunna tagas till utgång för beräkning af högsta möjliga bärförmåga, d. v. s. ersätta den hittills använda s. k. brottbelastningen. Att t. ex. vid en konstruktion säga, det 6-faldig bärsäkerhet tagits, ger endast då en föreställning om konstruktionens verkliga styrka, då man får antaga att materialet vid en belastning som stiger till 6 ggr den använda, förändrar sig likformigt ända tills brott inträder, ett antagande, som naturligen är stridande mot verkligheten. Tages återigen omhandlade punkt till utgång för en sådan beräkning, så är det visserligen sant, att icke heller till denna *full* likformighet eger rum, men derigenom att de belastningar, som åstadkomma den största oproportionaliteten, ej inkommit i beräkningen, blir felet här så obetydligt, att det ej behöfver tagas i beräkning.

#### *Ny elasticitetsgräns.*

Den punkt, der galvanometerutslagen börja falla, synes deremot vara lämplig att antaga såsom kännetecknande för elasticiteten. Den påvisas nämligen sjelf af materialet och skiljer sig derigenom från de förut antagna, godtyckliga definitionerna och är lätt bestämbar. För trådar af jern skiljer han sig icke så mycket från det alldagliga uttrycket, att icke ett utbyte af dessa begrepp lätt kan låta sig göra, och stor sannolikhet synes mig finnas, att förhållandet skall blifva ungefär detsamma äfven vid andra metaller. Elasticitetsgränsen skulle då kunna definieras såsom *den sista belastning på ytenheten, för hvilken trådens afkylning är proportionel mot belastningen.*

Det närmare förhållandet mellan den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen och gränsen så definierad och bestämd med gal-

vanometern samt förhållandet mellan brottbelastningen och den belastning, för hvilken galvanometern passerar nollpunkten, synes af följande sammandrag af sjelfva sträcktabellerna. Der, särskildt för den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen, icke en enda belastning kunnat af någon anledning erhållas, äro de gränser angifna, mellan hvilka gränsen måste ligga, och vid det gemensamma medeltalets beräkning har elasticitetsgränsen approximerats mellan dessa gränser, allt efter som sträckningen gifvit anledning att antaga dess läge närmare den ena eller den andra. Har ingen sådan anledning funnits, har elasticitetsgränsen antagits ligga midt emellan de båda observerade talen.

Siffran för brottbelastningen fullständigas af de upptagna belastningarna närmast före brottet. Belastningarna äro uträknade i kilogram på qvmm. De under rubrikerna *a*, *b*, *c* och *d* samlade trådarne skulle alla, som tillhöra samma grupp, vara utdragna af samma trådämne. Den af mig vid n. 65 funna kolhalten (0,19) liksom trådens relativt höga brottbelastning gör det emedlertid sannolikt att en förvexling här på något sätt uppkommit. Nummer 44 och 43 äro ock tvifvelaktiga, fastän något af deras minskade kolhalt kan skrivas på de upprepade glödningarnas räkning. N:o 35 har ock af obekanta orsaker visat så stor afvikelse, att den ansetts kunna frånräknas. Det öfriga torde utan någon förklaring af sig sjelf framgå.

Jemförelse mellan olika definierade elasticitetsgränser, brottbelastning och galvanometer-utslag =  $\pm 0$  (indifferentpunkten, punkten för största krökningen).

*Bessemertråd från Sandviken.*

a) Kolhalt i det närmaste = 0,05 proc. (gränser 0,04—0,06).

Nummer i serien.	Antal drag sedan sista glöden.	Diameter i mm.	WERTHEIMS elast.-gräns i kilo.	Galvanom. elast.-gräns i kilo.	Galvanom. $\pm 0$ .	Brottbelastn.	Belastn. närmast brott.	Elasticitets-koefficient.	Anmärkingar.	
22	3	2,048	25	25	46	53 + 1)	53	—	1) Denna belastning töjde tråden så långt bänken medgaf. Uppflyttades tråden, inträffade brott för samma belastning efter några minuter.	
20	5	1,635	29—34	29—34	49	59 + 1)	59	—		
21	7	1,332	23—30	23—30	52,5	67	59	—		
23	2	1,332	23—29	23—30	46,1	56,5 <sup>1)</sup>	56,5	—		
24	4	1,035	34	38	55	63,4 <sup>1)</sup>	63,4	—		
25	6	0,838	34—37	44	54	69	64	—		
41	2	0,828	28	35	45	57 <sup>1)</sup>	57	—		
40	4	0,620	37	44	57	70	57	—		
Medium =			30,4	33,8	50,5	61,7	58	—		

b) Kolhalt i det närmaste = 0,10 (gränser 0,08—0,12, undantag n:o 65, 44, 43).

60	3	3,042	40,6	44,8	58,6	69,7	61,4	18810	Kolhalt = 0,19 proc.
62	1	3,116	32,3	37,4	50,5	58,5	51,4	18750	
63	2	2,582	46,8	46,8	60	69,9	66	18197	
65	3	2,030	63	63,3	—	88,2	75	19720	
18	3	2,043	32	25—32	57	69,7	64	—	
19	5	1,630	32	29,6	59,2	74,2	69	—	
17	7	1,327	30	36	—	84	76	—	
26	2	1,337	26	29,6	52,7	66,9	58	—	
28	4	1,030	38	47	64	72,5	64	—	
27	6	0,805	40	45	75	80	75	—	
44	2	0,812	33	40,8	57,6	66,8	63	—	Kolhalt = 0,06.
43	4	0,621	40—45	57	61,4	75,5	71	—	Kolhalt = 0,06
Medium =			38	43,1	59,6	73	66	—	



c) Kolkalt i det närmaste = 0,21 proc. (gränser 0,20—0,24).

Nummer i serien.		Antal drag sedan sista flöddgn.	Diometer i mm.	WERTHEIMS elast.-gräns.	Galvanom. elast.-gräns.	Galvanom. = + 0.	Brottbelastn.	Belastn. närmast brottet.	Elasticitets-koefficient.	Anmärkingar.
11	1	4,236	46	?	?	57,6	50	18530		
64	2	3,637	43	50,7	74+	89	82	18906		
16	3	3,053	50	66	83	88,5	83	19730		
89	1	3,032	39	45	56,3	62	59	20040		
91	2	2,526	40,8	49	65	73	69	20070		
92	3	2,039	50,4—63	63	?	82	75	19850		
Medium =			46	54,7	69,5	75,3	69,7			

d) Kolkalt i det närmaste = 0,50 proc.

58	1	3,213	40—45	50	60	72	67	19130	
56	2	2,732	55—62	55—69	76	79	67	18560	
30	1	1,533	38—44	57	67	72	67	—	
32	2	1,367	47	64	73+	79	71	—	
42	1	1,030	39	50	72 <sup>1)</sup>	72	61	—	<sup>1)</sup> Sprang strax efter afläsningen.
Medium =			45	55	69,6	75	66,6		

e) Kolkalt i det närmaste = 1,01 proc.

14	1	3,791	—	—	84	103	101	18747	
15	2	3,424	66—70 <sup>1)</sup>	70	79	92	88	18270	<sup>1)</sup> WERTHEIMS elasticitets-gräns osäker. Se tab.
45	1	2,824	45—52	65	77+	84	77	18700	
55	2	2,340	66	66	85+	94	85	16970	
36	1	1,801	63?	63	82	92	86	—	
35	2	1,531	45—50	90?	109,8	124	107	—	Ej medtagen i medeltalet.
37	1	1,287	44	50	72	83	72	—	
38	2	1,040	46	64	96 <sup>1)</sup>	96	86	—	<sup>1)</sup> Sprang efter afläsningen.
39	1	0,828	35—45	75	85 <sup>1)</sup>	85	75	—	D:o d:o d:o.
Medium =			53,6	64,7	82,5	91	84		

*Martintråd från Bofors.*

a) Kolhalt i medeltal = 0,12 proc. (gränser 0,09—0,13).

Nummer i serien.	Antal drag sedan glödkn.	Diameter i mm.	VERTIKALS elast.-gräns.	Galvanom. elast.-gräns.	Galvanom. + 0.	Brottbelastn.	Belastn. när mast brottel.	Elasticitets-koefficient.	Anmärkingar.
67	1	3,402	31—36	36	49	58	55	20080	
74	2	3,082	33—38	38	44+	52	49	19080	
80	1	2,746	28+	28	41,4	48,4	41,5	20890	
87	2	2,417	36+	36	—	53,4	44	19670	
54	4	1,726	31—41	31—41	47	52	52	—	
50	6	1,812	31—38	37	53+	62	58	—	
48	8	0,993	41—50	50	68,8 <sup>1)</sup>	68,8	59,7	—	<sup>1)</sup> Sprang under afläsningen.
Medeltal =			35,3	37,3	50,5	56,3	51,3	19930	

b) Kolhalt i medeltal = 0,28 proc. (gränser 0,26—0,30).

68	1	3,372	27—32	45,6	50+	59	56,6	20090	
77	2	2,963	24—41	41,4	53	63,6	60	19020	
84	1	2,537	25—33	33	56,5	61	57	19550	
81	2	2,315	29—39	39	63	68	61	19270	
53	4	1,722	31—36	41	53—58	64	58	—	
51	6	1,816	37—44	51	62+	70,3	62	—	
47	8	0,982	42—45	54,7	84,4 <sup>1)</sup>	84,4	80	—	<sup>1)</sup> Sprang under afläsningen.
Medeltal =			37,1	43,6	60,6	67,1	62,1	19480	

c) Kolhalt = 0,45 proc. (gränser 0,40—0,46).

66	1	3,273	39+	39	62,7	72,3	70	18070	
75	2	3,048	34—	45	63,5	77,7	75	18120	
85	1	2,532	25—33	41	60	73	69	17690	
78	2	2,364	28—37	37	56	74	69	17940	
52	4	1,735	36—43	39	58	77,5	72,3	—	
49	6	1,304	38—	52	76,5	96	88	—	
46	8	1,005	41	53	81,5	105	100	—	
Medeltal =			39,4	43,7	65,4	82,2	77,6	17955	

*Lancashiretråd från Grytgöl.*

a) Kolhalt = 0,04—0,05 proc.

Nummer i serien.	Antal drag sedan glödg.	Diameter i mm.	WERTHEIMS elast.-gräns.	Galvanom elast.-gräns.	Galvanom. = ± 0.	Brottbelastn.	Belastn. när mast brottet.	Elasticitets-koefficient.	Anmärkingar.
57	1	1,574	34—44	34,3	44 —	48	44	—	
61	2	1,395	30	27,7	46 —	52	46	—	
69	3	1,217	36—41	41,4	50	57	50	—	
70	4	1,056	25—32	40	54 —	62	54	—	
71	5	0,903	38	46,4	63 —	63	62	—	
72	6	0,781	36	52,2	72 —	91	72	—	
73	7	0,740	35—40	43	57	61	57	—	
76	8	0,673	30—38	47	55 +	65	55	—	
82	9	0,603	46—54	46	66	73	66	—	
79	10	0,533	—48	48	69	76	62	—	
83	11	0,471	48	48	90	91	90	—	
Medeltal =			38	43	60	65	59,8		

b) Kolhalt = 0,04—0,05 proc.

86	—	0,921	30—37	37	45 +	53	45	—	
90	—	0,828	35—45	35 <sup>1)</sup>	45 +	50	45	—	
93	—	0,737	40—50	40	50 +	58	50	—	
94	—	0,673	38—48	38—48	49	59	49	—	
95	—	0,590	50—	50	56	63	56	—	
96	—	0,538	36—46	36	50	61	56	—	
97	—	0,455	42	52	61 +	66	61	—	
98	—	0,466	32—40	32 <sup>1)</sup>	54	81	76	—	1) Tråden antagligen här glödgad.
99	—	0,414	40—51	51	74	91	85	—	
100	—	0,377	48—60	48	76	96	89	—	
Medeltal =			42,6	42,4	56	67,8	61,2		

De under samma grupper hänfödda trådarna äro liksom vid Bessemertrådarna utdragna ur samma trådamne. Grytgölstråden a) är utan glödning dragen så långt den medgaf, under det b) är glödgad efter n:o 86 och 97. Plus och minus vid en belast-

ning utmärker, att den rätta belastningen ligger något vid sidan om det uppgifna talet dock alltid mindre än 1 à 2 kilo.

Sammanföras nu medeltalen från alla trådsorterna, erhålles följande öfversigtstabell:

Material.	Kolhalt.	Medeltal af antal trådar.	WERTHEIMS elast.-gräns.	Galvanom. elast.-gräns.	Galvanom. $\pm 0$ .	Brottbelastn.	Belastn. närmast brottet.
<i>Bessemer</i> .....	0,05	8	30,4	33,8	50,5	61,7	58
» .....	0,10	12	38	43,1	59,6	73	66
» .....	0,21	6	46	54,7	69,5	75,3	69,7
» .....	0,50	5	45	55	69,6	75	66,6
» .....	1,01	9	53,6	64,7	82,5	91	84
<i>Martin</i> .....	0,12	7	35,3	37,3	50,5	56,3	51,3
» .....	0,28	7	37,1	43,6	60,6	67,1	62,1
» .....	0,45	7	39,4	43,7	65,4	82,2	77,6
<i>Lancashire</i> .....	0,045	11	38	43	60	65	59,8
» .....	0,045	10	42,6	42,4	56	67,8	61,2
		Medeltal =	40,5	46	61,4	71,4	65,5

Som här af framgår blir öfverensstämmelsen mellan den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen och gränsen, sådan jag definerat den, vid de mjuka trådarne anmärkningsvärdt stor. När kolhalten ökas, blir skillnaden visserligen större, fastän ingestädes så synnerligen stor. Vill man hafva alla talen ytterligare samlade i ett för alla trådarne gemensamt tal, så blir detta för WERTH. elast.-gräns = 40,5, galv. gränsen = 46,0, punkten för galvanometerutslagen  $\pm 0 = 61,4$ , brottbelastningen = 71,4 och belastningen närmast brottet = 65,5, alltsammans kilogram på qv.mm.

Vill man jemföra dessa af mig bestämda elasticitetsgränser med WERTHEIMS egna bestämningar, finnas t. ex. 2 sådana anförda i Annales de Chimie et de Physique, série 3, 1844, sid. 426 och 438, den ena å en pianotråd af 0,62 mm. diameter och den andra blott med uppgiften att vara af stål (fil d'acier étiré). Den förra har lemnat till elasticitetsgräns 47,5 och 50 kil., den

senare 42,5 och 45. Dessutom förekomma 2 trådar eller trådämne, den ene (fer étiré) med anförd kolhalt = 0,416 proc., och den andre (acier fondu étiré) med 1,495 proc., och båda med 3 mm:s diameter. Den förre har sin elasticitetsgräns vid 32,5, den senare vid 55 à 60 kilogr. Samstämmigheten med ofvan funna resultat synes således motsvara billiga önskingar.

Någon direkt jemnförelse med de af herrar STYFFE, THALÉN m. fl. gjorda bestämningar, som finnas upptagna i förut citerade afhandling i J. K. An. 1866, kan ej göras, då alla dessa bestämningar äro gjorda å stänger med ungefär 100—150 qvmm. genomskärning. Reduceras emellertid deras i skålp. på kvadratlinie uträknade resultat till kilo på qvmm. blifva de värden, som innesluta deras WERTHEIM'ska elasticitetsgränser = 15 och 32 med brottbelastning af respektive 35 och 67 kilo, och som elasticitetsgränsen för tråd enligt sakens natur bör ligga högre, synes dock, att mina resultat icke strida mot dessa herrars utan tvärt om låta förmoda god samstämmighet, om galvanometermetoden användts på samma försöksmaterial som de begagnat.

Vid de åtföljande protokollerna öfver de exempelvis anförda trådarne, sträckta i stora bänken, torde till hvad redan är sagdt å sid. 158 blott följande korta förklaring vara behöflig.

I belastningskolumnen betecknar *A*, att blott *armen* utan *brygga* och *vigter* användts till sträckning. *A + Br.* betyder både arm och brygga.

I kolum. »aflästa skaldelar» upptager den 1:sta de å sjelfva mikrometerskrufvens hufvud aflästa hvarfven, och den 2:dra de å skrufhufvudet vid venstra mikroskopet aflästa hvarfven (det som stod närmast balansen). Som förut är sagdt, motsvarar 1 hvarf i den förra kol. 0,2492 mm. och 0,01 således 0,002492 mm., ett hvarf i den senare = 0,0646 mm. Ett hvarf af den förra är = 3,8 hvarf af den senare, och den WERTHEIM'ska elasticitetsgränsen motsvarar en permanent förlängning af 0,2 hvarf af mikrometerskrufven (v. kol.) i det närmaste. I »totala förlängnings»-kol. äro dessa hvarf uträknade i mikrometerskruf-

ven och med trådens längd vid sträckningens början till utgångspunkt. Den närmast följande skilnadskol. kommer sålunda att visa den totala förlängningen vid hvarje sträckning. I mm.-kol. äro de skaldelar, som användts för beräkning af elasticitetskoefficienten, uträknade i millimeter.

Den permanenta förlängningen vid de *upprepade* sträckningarna med samma belastning har erhållits genom subtraktion af de totala förlängningarna eller, som blir detsamma, genom subtraktion mellan *totala längden* efter en sträckning och längden efter derpå följande sammandragning. Huru de permanenta förlängningarna vid *fortgående* sträckning blifvit uträknade är omtaladt å sid. 172. Den dervid funna elastiska förlängningen är anförd i sista kol. Kol. till höger om de permanenta förlängningarna visar den hastighet, med hvilken de permanenta förlängningarne tilltaga. Bokstäfverna *W* och *G* visa, hvar den WERTHEIM'ska och galvanometriska elasticitetsgränsen äro belägna. *I* betecknar den indifferenten punkten för galvanometerutslagen ( $\pm 0$ ). I galvanometerkol. är den 1:sta afläsningen nålens jernvigtsläge vid sträckningens början, affäst på den vid tuben fästade millimeterskalan, och talen *öfver* utmärka en *afkyhning* eller sträckning, talen *under* en *uppvärmning* eller sammandragning hos tråden. Skilnaden har med — och + blifvit införd i sidokolumnen.

Der belastningstillskotten varit så små, att galvanometerutslagen vid stigande belastningar aftagit med blott halfva skaldelar, ha de första sträckningarna varit till god ledning vid bestämmandet af galvanometerelasticitetsgränsens läge. Så synes t. ex. vid n. 45, att 6 kil. å bryggan lemna ett utslag af 24 mm.; då bör 2 lemna 8, och då en half skaldel närmar sig observationsfelens område, synes att galvanometerelasticitetsgränsen möjligen redan kan ligga vid 58,41 och med säkerhet icke högre än 64,8. Med en känsligare galvanometer, än den som stod mig till buds, kan nog en sådan otydlighet afhjelpas, utan att man behöfver göra belastningstillskotten större.

Till de fyra, såsom exempel på sträckningens förlopp i lilla bänken anförda trådprotokollen, bifogas följande förklaring:

Den 1:sta kolumnen betecknar det delstreck, till hvilket hängslet med vigterna uppfördes under sträckningen, och här ihågkommes, att lastens angreppspunkt ligger  $\frac{1}{2}$  delstreck längre bort än det vid visaren aflästa delstrecket, som är anfördt i kolumnen. 2:dra kolumnen upptager de å hängslet varande vigterna; 3:dje de å den vid tuben fästa millimeterskalan aflästa förlängningsdelarne. Enligt sidan 23 motsvarar hvarje mm. å skalan en förändring i trådens längd af i medeltal 0,01861 mm. Som trådens längd vid början af försöken var ungefär 560 mm., motsvarar WERTHEIMS elasticitetsgräns här en permanent förlängning af 0,028 mm., och när skalan visat en förlängning af 2 mm., är denna gräns således öfverskriden och en närmare bestämning har här icke ansetts nödig.

Vid hängslets upp- och nedföring har vid inställningen den mesta omsorgen egnats de båda *yttre strecken*, så att visarens kant här kommit midt öfver strecken. Icke desto mindre måste vid det nedre delstrecket medgifvas en latitud af 0,2 skaldel och vid det högre, der en liten förskjutning af hängslet tydligtvis orsakar en större skiljaktighet på skalan, en latitud af 0,4 skaldelar.

Det friare utrymme, här fans, medgaf en relativt större noggrannhet vid inställningen än vid det nedre strecket. Emellertid synes, att de upprepade sträckningarna lemnat vid flere trådar *alldeles samma* afläsning, och vid andra skiljaktigheter, som äro mindre än ofvan anförda möjliga observationsfel och att således en fullkomlig elasticitet hos tråden ernåtts, sedan de permanenta förlängningarna medelst de första sträckningarna borttagits.

---

Då afsigten är att i en annan afhandling meddela de slutsatser, som i andra hänseenden kunna dragas ur det erhållna siffermaterialet, då detta hunnit bearbetas, anför jag blott, att

några försök gjordes att bestämma galvanometriska elasticitetsgränsen utan stegvis gående afläsningar af belastningen och deremot svarande utslag å galvanometern. Dertill användes den stora sträckbänken, och det tillgick så, att, sedan en tråd var färdig till sträckning, belastningsbryggan understöddes så mycket, att armen blott litet kunde sänka sig under sitt jemnvigtsläge. Derefter pålades så stor belastning, att den med säkerhet öfversteg den sökta gränsen. Under det en medhjelpare med jemna veftag sträckte tråden, observerades galvanometern, och i det ögonblick, nålen stannade för att vända, afbröts sträckningen och så mycket af belastningen borttogs, att tråden kunde höja armen till jemnvigtsläget.

De på detta sätt erhållna resultaten voro med 5 à 10 kilo på qvmm. större än de förut erhållna, hvilket var att vänta, då nålens rörelse bestämmes förutom af den i tråden skeende värmeförändringen äfven af nålens tröghet. Att finna en relation mellan de i hvarje särskildt fall inverkan de faktorerna (olika galvanometrar; hastighet, med hvilken sträckningen göres m. m.) torde emellertid icke vara omöjligt, fastän några vidare försök dermed nu ej kunde göras. Kan en sådan finnas, erhåller man ett så lätt sätt att bestämma elasticitetsgränsen, åtminstone med den noggrannhet, som för praktiska behof är behöflig, att det blir användbart till och med vid jernverken.

En lättrörligare galvanometer än den, som stod mig till buds, gör utslagen större och möjliggör således en både lättare och säkrare afläsning, och att utslagen kunna i rätt betydlig grad ökas, framgår af professor EDLUNDS förut anförda afhandling.

Om det inflytande, som ett större eller mindre antal drag efter sista glödningen utöfvar på tråden, lemna redan planscherna en antydning. För att blott visa huru detta förhållande i några fall ter sig i siffror, anføres nedannämnda trådar såsom ett exempel.



Nummer.	Procent kol.	Antal drag.	WERTHEIMS elasticitetsgräns.	Galvanometerens elast.-gräns.	Indifferenspunkt.	Brottbelastning.
89b	0,10	1	39—45	45	56	62
91	»	2	41	49	65	73
92	»	3	50—63	63	75—82	82
62	0,20	1	32—37	37	48—53	58
63	»	2	47	47	54—62	70
65	»	3	63	63	76—88	88

Att finna någon formel, som kunde närmevis lagbinda såväl dragantalets som kolhaltens inflytande, har visserligen icke ännu lyckats mig, och är kanske icke heller möjlig att finna, då så många andra fastän relativt mindre betydande faktorer dervid inverka. En jämförelse med sammanställningen öfver kolhaltens inflytande visar dock, att en tråd af *lägre* kolhalt men *större* antal drag kan erhålla samma hufvudegenskaper som en tråd af *högre* kolhalt men *lägre* antal drag sedan sista glödningen. Ett längre ingående på denna fråga ligger dock utom denna afhandlings syfte<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Sedan afhandlingen var färdigskrifven, har jag fått del af en afhandling af dr FORCHHEIMER, föredragen »in der Sitzung des Aachener Bezirksvereines vom 7 Januari 1885» och införd i «Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure» band XXIX sid 202.

Med utgående från den af professor EDLUND påvisade egenskapen, att trådar vid sträckning till en viss gräns afkyles och derefter uppvärms, har han för sig uppställt samma fråga, som jag behandlat («Der Hauptzweck der Untersuchung war nachzusehen, ob man durch Beobachtung der Temperaturänderung die Elasticitätsgrenze — in ihrem praktisch üblichen Sinne — scharf und leicht bestimmen könne»).

Han anför sträckningsresultaten öfver 3 jerntrådar, 1 stålband, 1 koppartråd, 1 messingtråd, 1 blytråd och 1 blystaf.

Genom att taga belastningen till abskissa, förlängningen till ordinata för en kurva och temperaturförändringen till ordinata för en *annan* i samma koordinatsystem och med samma origo, har han för dessa trådar grafiskt framställt förhållandet mellan förlängning och temperaturförändring. Som den skala, han härför använt, är för liten för att kurvorna skulle kunna påpeka de punkter, der afkylningen börjar aftaga, och der den WERTHEIMSKA elasticitetsgränsen ligger, kan i dessa hänseende ingen slutsats dragas.

Deremot afteckna sig, hvad jag kallat »indifferentia punkten», skarpt och likaledes motsvarande krökningspunkt (maximikurvaturen) på förläng-

Sammanfattas nu hufvudresultaten af dessa undersökningar, såvidt de röra förhållandet mellan värmeföreteelserna och längdförändringarna hos järntråd vid dess sträckning, erhållas följande satser:

**De elastiska och permanenta förlängningarna kunna åtskiljas; de förra orsaka hos tråden en afkylning, de senare en uppvärmning.**

**Den sista belastning på ytenheten, för hvilken afkylningen (såsom slutresultat betraktad) är proportionel mot belastningen, är en naturlig gräns för elasticiteten, och den belastning, för hvilken afkylningen fullständigt upphäfves af uppvärmningen, är en naturlig gräns för bärigheten.**

---

ningskurvan. Samstämmigheten af dessa är vid flere trådar i ögonen fallande. Vid några andra är skilnaden större, men såväl denna skilnad som de tydliga oegentligheter i temperaturändringen, som vid några förekomma, torde få skrivas på dessa försöks natur att blott vara förarbeten. Någon praktisk nytta af dem ansåg d:r FORCHHEIMER sig ej kunna draga, hvarför de ock afbrötos. (»Die geschilderten Ermittlungen tragen nur den Charakter von Vorversuchen. Trotzdem wurde eine Fortsetzung der Experimente aufgegeben, weil sie keinen unmittelbaren technischen Nutzen versprach» o. s. v.).

---

## Några protokoll

öfver de i föregående afhandling omtalade sträckförsöken med  
jertrådar, tillverkade enligt *Bessemer-*, *Martin-* eller  
*Lancashire*-metoden och dels sträckta i »stora bänken»  
samt grafiskt framställda å pl. XXV och XXVI,  
dels sträckta i »lilla bänken».

---

## A. Sträckning i

Sträckförsök med Bessemer-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta m, m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qvm. m.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
60 b) D = 3,042 mm. Y = 7,268 qvm. m. Kol. = 0,086 proc. Antal drag = 3	984,198	2	22,65	0	0	—	—
		4	28,10	1,56	1,20	1,25	1,25
		6	33,76	3,04	2,25	2,47	1,22
		8	39,28	4,62	3,50	3,71	1,24
		10	44,82	6,39	4,40	5,26	1,95
		12	50,37	8,55	5,40	7,15	1,89
		14	55,88	11,25	6,50	9,59	2,44
		16	61,39	14,90	7,10	13,02	3,43
		18	66,90	24,70	—	23	10
19	69,7	25,85	—	—	—		
62 D = 3,116 mm. Y = 7,626 qvm. m. Kol. = 0,095 proc. Antal drag = 1	984,412	0	16,31	0	0,10	—	—
		6	32,15	4,79	2,90	4,06	4,06
		0	—	0,77	0,10	0,77	3,29
		6	—	4,83	2,80	4,07	3,30
		0	—	0,82	0,20	0,79	3,28
		6	—	4,83	2,80	4,07	3,28
		8	37,44	6,62	3,90	5,63	1,56
		10	42,72	8,96	4,55	7,99	2,16
		12	48,01	11,82	5,50	10,40	2,61
14	53,20	16,10	6,50	14,41	4		
16	58,51	33,30	—	31 +	16,59		
63 D = 2,582 mm, Y = 5,236 qvm. m. Kol. = 0,12 proc. Antal drag = 2	985,12	Ar	12,17	2,49	0,42	0	—
		2	31,44	7,65	2,90	4,51	4,51
		Ar	—	2,93	0,44	0,44	4,07
		2	—	7,70	2,95	4,55	4,11
		Ar	—	2,98	0,64	0,43	4,12
		2	—	7,75	2,94	4,60	4,17
4	39,13	9,82	4,20	6,34	1,74		

stora bänken.

trådar från Sandviken.

c:a 0,10 proc.

Längd i mm.	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometers		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.	
			af läsning.	skilnad.			
—	—	—	250	—	} 18810	Beräkn. elast.-förl. = 1,24	
—	—	—	255,5	— 5,5			
—	—	—	255 +	— 5			
—	—	} W. G.	255	— 5			
—	0,71		255	— 5			
—	0,65	—	254,4	— 4,5			
—	1,20	} I.	252	— 2			
—	2,19		0,55	248,5			+ 1,5
—	8,76		0,99	230			+ 20
—	—	6,57	—	—			} 18750
—	—	—	250	—			
—	—	—	—	—			
—	0,77	—	—	—			
—	0,01	—	267	— 17			
—	0,02	—	263	+ 17			
0,832	0,00	} W. G.	267	— 17			
—	0,46		0,46	255	— 5		
—	1,06	0,60	353,5	— 3,5			
—	1,51	} I.	252	— 2			
—	2,90		0,45	247,5	+ 2,5		
—	15,49		1,39	230	+ 20		
—	—	12,59	—	—	} 18391 18197	Elast.-förl. beräkn. = 1,63	
—	—	—	250	—			
1,196	—	—	268	— 18			
1,089	0,44	—	232	+ 18			
1,033	—	—	268	— 18			
1,034	— 0,01	—	232	+ 18			
1,044	—	—	268	— 18			
—	0,11	0,11	257	— 7			

## Sträckförsök med Bessemer

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
65 b) D = 2,08 Y = 3,237 Kol. = 0,19 proc. Drag = 3 (X)	985,41	6	46,8	11,90	5,10	8,20	1,86
		8	54,53	14,64	6,00	10,69	2,49
		10	62,20	19,26	6,82	15,11	4,42
		11	66	22,70	7,50	18,33	3,22
		12	69,92	27,80	—	22,51 +	4,18
		A	19,69	5	0,13	0	—
		A + B	38,42	9,41	2,00	3,92	3,92
		A	—	5,25	0,70	0,09	3,83
		A + B	—	9,38	2,20	3,85	3,76
		A	—	5,21	0,65	0,08	3,77
		A + B	—	9,41	2,20	3,88	3,80
		A	—	5,26	0,70	0,10	3,78
		A + B	—	9,38	2,10	3,86	3,76
		2	52,04	12,28	3,40	6,42	2,56
		4	63,31	15,35	4,60	9,19	2,77
6	75,76	20,25	7,00	13,46	4,27		
8	88,21	—	—	—	—		

Kolhalt =

64	948	6	23,60	0	0,27	—	—
D = 3,637		12	35,24	3,48	2,30 <sup>p</sup>	2,96	2,96
Y = 10,39		6	—	0,60	0,60	0,51	2,45
Kol. = 0,20 proc.		9	29,42	2,15	1,80	1,76	1,25
Drag = 2		6	—	0,73	1,00	0,54	1,22
		12	—	3,65	3,00	2,95	2,41
		6	—	0,60	0,70	0,51	2,44
		12	—	3,60	2,90	2,92	2,41
		16	43	5,92	4,80	4,76	1,84
		20	50,7	8,28	6,40	6,70	1,94
		24	58,50	10,90	8,30	8,83	2,13
		28	66,28	14,05	10,10	11,51	2,68

trådar från Sandviken.

c:a 0,10 proc.

nåd i mm.	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	0,22	0,11 W. G.	257	— 7	19720	Ar. ostadig. Br.
—	0,86	0,64 } I.	255	— 5		
—	2,79	1,93 } I.	248	+ 2		
—	2,40	—0,39	245	+ 5		
—	3,16	0,96	232	+18		
—	—	—	250	—		
—	—	—	264	—14		
—	0,09	—	236	+14		
—	—	—	264+	—14+		
—	0,01	—0,08	236—	+14+		
—	—	—	—	—		
0,937	—0,02	—	—	—		
0,934	—	—	—	—		
—	0,05	—	260	—10		
—	0,26	0,21 W. G.	260	—10		
—	1,76	1,50 } I.	257,5	— 7,5		
—	—	—	110	+14	Galvanomet. afläst eft. brott	

c:a 0,20 proc.

—	—	—	250	—	18924 18906	Elast. förl. = 1,62
—	—	—	262	—12		
—	0,51	—	?	—		
—	—	—	256,5	— 6,5		
—	0,03	—	256,5	— 6,5		
—	—	—	263	—13		
0,608	—0,03	—	237	+13		
0,601		—	263	—13		
—	0,22	— W.	258	— 8		
—	0,32	0,10 G.	258	— 8		
—	0,51	0,19	257	— 7		
—	1,06	0,55	254	— 4		

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. m.-skruf.		
		32	74,06	17,95	11,80	14,97	3,46
		36	82	23	13,90	19,47	4,50
		40	89	—	—	—	—
16	984,40	0	16,99	0	0,10	—	—
D = 3,053		8	39	5,76	6,00	4,20	—
Y = 7,321		0	—	0,40	2,10	-0,12	—
Kol. = 0,21 proc.		8	—	5,82	6,00	4,29	—
Drag = 3 (X)		10	44,5	7,36	7,30	5,46	1,17
		12	50,01	8,79	8,40	6,64	1,18
		14	55,48	10,26	9,60	7,80	1,16
		16	60,95	11,76	10,50	9,06	1,26
		18	66,48	13,32	11,60	10,30	1,24
		20	72,02	15,21	12,70	11,91	1,61
		22	77,55	17,33	13,60	13,79	1,88
		24	83	19,95	14,70	16,14	2,35
		26	88,5	22,93	16	18,79	2,65
89 b)	985	0	17,22	1,00	0	0	—
D = 3,032		6	33,96	5,91	0,78	4,70	4,70
Y = 7,22		8	39,54	7,78	1,80	6,31	1,61
Kol. = 0,22		10	45	10,03	2,90	8,28	1,97
Drag = 1		12	50,7	12,82	4,10	10,76	2,48
		14	56,26	16,70	5,50	14,27	3,51
		15	58,96	19,40	6,40	16,74	2,47
		16	61,7	—	—	—	—
91		A	12,72	1	0,48	0	—
D = 2,526		2	32,84	5,94	4,00	4,03	4,03
Y = 5,011		A	—	1,32	1,30	0,11	3,92
Kol. = 0,20		2	—	5,94	3,90	4,06	3,95
Drag = 2							



trådar från Sandviken.

c:a 0,20 proc.

nad i	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.
			afläsning.	skilnad.		
—	1,84	0,78 I.	252	— 2	19730	Elast. förl. ber. = 1,06
—	2,88	1,04	251	— 1		
—	—	—	190	+ 60		
—	—	—	260	—		
—	—	—	292	- 32		
—	-0,12	—	229	+ 31		
1,0987	—	—	292	-32		
—	0,11	—	268 +	- 8		
—	0,12	— W.	268 +	- 8		
—	0,10	—	268—	- 8		
—	0,20	0,10	268—	- 8		
—	0,18	-0,02 G.	268—	- 8		
—	0,56	0,38	367—	- 7		
—	0,82	0,26	265	- 5		
—	1,29	1,47 I.	263	- 3		
—	1,59	0,30	262	- 2	Br.	
—	—	—	250	—	19970	Elast. förl. ber. = 1,57
—	—	—	263	-13		
—	0,04	— } W.	254	- 4		
—	0,40	0,36 } G.	254	- 4		
—	0,91	0,51	252,5	- 2,5		
—	1,94	0,03 I.	251	- 1		
—	1,67	0,53	247	+ 3		
—	—	—	162	+88	20040	Sprang före uppsk.
—	—	—	250	—	20170	
—	—	—	264	-14		
—	0,11	—	233	+17		
0,983	—	—	268	-18		

## Sträckförsök med Bessemer-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qvmn.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
92 D = 2,039 Y = 3,265 Kol = 0,20 Drag = 3 (X)	984,708	A	—	1,32	1,30	0,11	3,95
		2	—	5,98	3,98	4,07	3,96
		4	40,88	8,00	5,10	5,81	1,74
		6	48,93	10,26	6,22	7,78	1,97
		8	56,97	12,93	7,40	10,14	2,36
		10	65,01	17,24	8,84	14,09	3,95
		11	69	20,79	9,90	17,36	3,27
		12	73	—	—	—	—
		A	19,52	2	0,26	0	—
		A + B	38,08	6,44	2,52	3,87	3,87
		A	—	2,33	1,00	0,15	3,72
		A + B	—	6,49	2,60	3,89	3,74
		A	—	2,40	1,05	0,22	3,67
		A + B	—	6,51	2,65	3,90	3,68
		2	50,41	9,53	3,90	6,34	2,44
4	63	12,72	5,40	9,39	3,05		
6	75,07	18,32	8,04	15,72	6,33		
7	82	—	—	—	—		
Kolhalt =							
58	984,751	2	20,3	1,00	0,80	0	—
D = 3,213		8	35,22	5,50	4,50	3,64	3,64
Y = 8,108		2	—	1,71	1,40	0,55	3,09
Kol = 0,50		8	—	5,54	4,40	3,60	3,05
Drag = 1		2	—	1,74	1,60	0,53	3,07
		8	—	5,60	4,50	3,64	3,11
		10	40	7,07	5,60	4,83	1,19
		12	45,15	8,71	6,70	6,18	1,35
		14	50	10,62	8,15	7,69	1,51
		16	55,03	12,72	9,30	9,52	1,83

trädar från Sandviken.

c:a 0,20 proc.

nad i mm.	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoef- ficient	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	—	—	232	+18	20170	
0,988	—	—	—	—	20070	
—	0,27	0,27 W.	256	— 6		Elast. förl. ber. = 1,47
—	0,50	0,23 G.	256	— 6		
—	0,89	0,39	254	— 4		
—	1,48	0,59 I.	251	— 1		
—	2,54	1,06	243	+ 7		
—	—	—	140	+10		Sprang under uppskr.
—	—	—	250	—		
—	—	—	263,5	—13,5		
—	0,15	—	236	+14		
} 0,9333	—	—	264	—14	} 19590	
	—	—	236	+14		
—	0,07	—	236	+14		
0,9208	—	—	264	—14	19850	
—	—0,04	—	260	—10		Elast. förl. ber. = 2,48
—	0,57	0,53 } W.	260	—10		
—	3,85	2,28 } G.	256	— 6		
—	—	— } I.	155	+95		Br.

c:a 0,50 proc.

—	—	—	250	—		
—	—	—	263	—13		
—	0,55	—	236	+14		
0,7607	—	—	264	—14	19270	
0,7661	—0,02	—	236	+14	19160	
0,7746	—	—	—	—	18950	
—	0,16	0,14 } W.	255	— 5		Elast. förl. ber. = 1,03
—	0,32	0,16 } W.	254	— 4		
—	0,48	0,16 G.	254	— 4		
—	0,80	0,32	253	— 3		

Sträckförsök med Bessemer-

Kolhalt ==

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Affästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qymm.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
56 D = 2,732 Y = 5,862 Kol = 0,50 Drag = 2	985,546	18	60	15,80	11	12,15	2,63
		20	65,02	19,81	12,70	15,72	3,57
		21	67,5	23,25	14,70	18,98	3,26
		23	72	—	—	—	—
		0	21,21	6,00	0,50	0	—
		6	41,83	11,60	3,60	4,79	4,79
		0	—	6,50	0,95	0,38	4,41
		6	—	11,70	3,80	4,84	4,46
		0	—	6,57	1,00	0,44	4,40
		6	—	11,74	3,90	4,86	4,42
		0	—	6,62	1,06	0,47	4,39
		6	—	11,73	3,90	4,85	4,38
		0	—	6,64	1,18	0,46	4,39
		6	—	11,76	3,90	4,88	4,42
		8	48,69	13,68	5,02	6,38	1,50
		10	55,57	15,79	7,29	7,86	1,48
		12	62,43	18,22	8,83	9,94	2,08
14	69,29	21,23	10,79	12,42	2,48		
16	76,15	25,42	12,69	16,12	3,70		
17	82,53	—	—	—	—		
Kolhalt ==							
15	986,776	2	17,88	10	0,40	—	—
D = 3,424		10	35,38	15,05	5,30	3,84	3,84
Y = 9,208		2	—	10,61	2,40	0,07	3,77
Kol = 1,05		10	—	15,29	5,80	3,89	3,82
Drag = 2		12	39,78	16,60	6,60	4,99	1,10
		14	44,11	18,03	6,60	6,42	1,43
		16	47,40	19,49	7,50	7,61	1,19
		18	51,7	20,89	8,40	8,82	1,21
		20	57,26	22,70	9,40	10,37	1,55

trådar från Sandviken.

c:a 0,50 proc.

nad i mm.	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.
			affäsning.	skilnad.		
—	1,60	0,80 I.	251	— 1		
—	2,54	0,94	246	+ 4		
—	2,75	0,21	248	+ 2		
—	—	—	230	+ 20		Sprang under uppskr.
—	—	—	250	—		
—	—	—	269	—19		
—	0,38	—	230	+ 20		
—	—	—	270	—20		
—	0,06	—	230	+ 20		
—	—	—	270	—20		
—	0,03	—	230	+ 20		
1,089	—	—	270	—20	18470	
—	—0,01	—	230	+ 20		
1,100	—	—	270	—20	18660	
—	0,03	—	256,5	— 6,5		Elast. förl. = 1,47
—	0,01	— } G <sup>P</sup>	256,5	— 6,5		
—	0,61	0,60 } W.	256	— 6		
—	1,07	0,46 G <sup>P</sup>	256,5	— 5,5		
—	2,23	1,16	253	— 3		
—	—	—	252	— 2		Br.

c:a 1,05 proc.

—	—	—	260	—		
0,943	—	—	286	—26	18330	
—	0,07	—	233,5	+ 25,5		
0,946	—	—	286,5	—26,5	18270	
—	0,13	—	267	— 7		Elast. förl. ber. = 0,97
—	0,46	0,33	267	— 7		
—	0,22	—0,24	267	— 7		En del affäsningar vid denna tråd osäkra till följd af under sträckningen inträffad rubbning af mikroskop
—	0,24	0,02	267	— 7		
—	0,68	0,44	267	— 7		

## Sträckförsök med Bessemer-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Åfästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qymm.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
		22	61,6	24,12	9,90	11,79	1,42
		24	66	26,11	10,80	13,41	1,62
		26	70,3	28,01	11,30	15,18	1,77
		28	74,76	31,01	12,30	17,92	2,74
		30	79,10	34,70	12,50	21,55	3,63
		32	83,56	40,30	12,90	27,05	5,50
		34	87,9	53,14	16,40	38,98	11,93
		36	—	—	—	—	—
45 b)	984,788	0	19,40	1,67	0,48	1,67	—
D = 2,824		6	39,15	7,17	4,40	6,16	4,49
Y = 6,263		0	—	2,39	1,80	2,05	4,11
Kol = 1,05 proc.		6	—	7,50	5,00	6,34	4,29
Drag = 1		0	—	2,43	1,90	2,07	4,27
		6	—	7,41	4,80	6,30	4,23
		0	—	2,41	1,70	2,10	4,20
		6	—	—	—	—	—
		0	—	—	—	—	—
		6	—	7,40	4,70	6,32	4,22
		0	—	2,65	2,10	2,23	4,09
		6	—	7,46	4,90	6,30	4,07
		0	—	2,68	2,22	2,24	4,06
		6	—	7,49	5,05	6,30	4,06
		8	45,55	9,32	6,30	7,81	1,51
		10	52,01	11,37	7,60	9,49	1,68
		12	58,41	13,61	9,10	11,38	1,89
		14	64,80	15,45	10,80	12,77	1,39
		16	71,24	18,74	12,70	12,57	2,80
		18	77,26	23,31	15,50	19,40	3,83
		20	—	—	—	—	—

trådar från Sandviken.

c:a 1,05 proc.

nad i	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometers		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	0,45	-0,23	266 +	- 6 +		
—	0,65	0,20	267	- 7		
—	0,80	0,15 G.	267	- 7		
—	1,77	0,97	265	- 5		
—	2,66	0,89 I.	262	- 2		
—	4,53	1,87	262	- 2		
—	10,96	6,43	233	+27		
—	—	—	175	+85		Sprang under uppskr.
—	—	—	260	—		
—	—	—	283	-23		
—	0,38	—	237	+23		
—	0,18	—	284	-24		
—	0,02	—	236	+24		
—	0,06	—	284	-24		
—	0,03	—	236,5	+23,5		
—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—		
—	—	—	283	-23		
—	0,13	—	—	—		
1,0178	-0,02	—	—	—	18670	
1,018	0,01	—	—	—	18660	
—	0,00	—	—	—		
—	0,15	—	268,5	-8,5		Elast. förl. ber. = 1,36
—	0,32	0,17 } W.	267,5	-7,5		
—	0,53	0,21	267,5	-7,5		
—	0,03	-0,50 G.	267	-7		
—	1,44	1,41	265	-5		
—	2,47	1,03 I. +	264	-4		
—	—	—	—	—		Sprang under uppskr.

## Sträckförsök med Bessemer-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta m. m.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Total förläng- ning i skaldel.	Skil- skaldel.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. m.-skop.		
55 b)	985,42	0	—	5	0,70	—	—
D = 2,34		6	—	13,53	4,30	7,59	7,59
Y = 4,301		0	28,92	6,18	1,40	1,00	6,59
Kol = 1,05 proc.		6	57,01	13,40	3,90	7,57	6,57
Drag = 2		0	—	6,24	1,40	1,06	6,51
		6	—	13,46	4,00	7,60	6,54
		8	66,38	16,10	4,90	10,02	2,42
		10	75,75	19,78	5,90	13,43	3,41
		12	85,10	25,09	6,30	18,63	5,20
		14	94,45	—	—	—	—



trådar från Sandvikén.

1,05 proc.

nad i mm.	Perma- nent för- längning.	Skilnad.	Galvanometers		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkingar.
			af läsning.	skilnad.		
—	—	—	250	—		
—	—	—	279	—29		
—	1,00	—	218	+32		
1,6377	—	—	279	—29	16910	
1,6228	0,06	—	222	+28	17060	
1,6313	—	—	279	—29	16970	
—	0,24	— W. G.	259	— 9		Elast. förl. ber. = 2,18
—	1,23	0,99	258	— 8		
—	3,12	1,89 I. +	255	— 5		
—	—	—	—	—		

Sträckförsök med Martin-

Kolhalt i medeltal = 0,12

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
80 D = 2,746 mm. Y = 5,922 pvmm. Kolhalt = 0,12 Trådnummer = 12	984,292	Ar	10,76	1,00	0,50	—	—
		A + Br	21,01	3,30	2,00	1,91	1,91
		A	—	1,00	0,40	0,00	1,91
		A + Br	—	3,36	2,00	1,97	1,97
		A	—	1,00	0,50	0 00	1,97
		A + Br	—	3,37	2,10	1,95	1,95
		2	27,76	5,09	3,00	3,44	1,49
		4	34,60	8,03	4,30	6,04	2,60
		6	41,40	13,58	6,00	11,15	5,11
		8	48,20	—		sprang under	
74 D = 3,082 Y = 7,46 Kolhalt = 0,12 Trådnummer = 11	984,668	0	8,54	2,00	0,22	—	—
		6	32,86	8,04	3,12	5,29	5,59
		0	—	3,98	1,10 <sup>p</sup>	1,71	4,58
		6	—	8,15	4,00 <sup>p</sup>	5,17	3,48
		0	—	4,20	1,40	1,91	3,26
		6	—	8,27	4,10	5,27	3,36
		0	—	4,22	1,35	1,93	3,34
		6	32,86	8,30	4,18	5,37	3,44
		8	38,27	10,75	5,36	7,41	2,04
		10	43,67	13,92	6,76	10,22	2,81
		12	49,07	19,29	—	15,59	5,37
		13	51,77	25,00	—	21,20	5,61
						sprang efter afläsningen,	
87 D = 2,417 Y = 4,588 Kolhalt = 0,12 Trådnummer = 13	984,816	A	13,89	2,00	0,44	—	—
		A + Br	27,10	5,83	2,00	3,43	3,43
		A	—	2,84	0,50	0,84	2,59
		A + Br	—	5,98	2,15	3,54	2,70
		A	—	2,90	0,55	0,85	2,69
		A + Br	—	5,99	2,22	3,52	2,67
		2	35,87	8,22	3,50	5,44	1,92
		4	44,65	12,33	4,90	9,17	3,73
		6	53,07	—	—	—	—

tråd från Bofors.

proc. (0,09—0,13).

nad i	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	—	—	250	—	20890	Ber. elast.-förlängn. = 1,32.
} 0,4823	—	—	260	—10		
	—	—	240	+10		
	—	—	—	—		
	—	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,17	—	{W. G. 256 +	— 6 +		
—	1,28	1,11	254	— 4		
—	3,79	2,51 I.	252	— 2		
uppskrufningen			230	+20		
—	—	—	250	—	19080	Ber. elast.-förlängn. = 1,12.
—	—	—	262,5	—12,5		
—	1,71	—	234	+16		
—	—	—	266	—16		
} 0,8366	0,20	—	234	+16		
	—	—	—	—		
	0,02	—	—	—		
—	—	—	—	—		
—	0,92	—	{W. G. 253,5	— 3,5		
—	1,59	0,67 } I.	251,5	— 1,5		
—	4,25	2,66	249	+ 1		
—	5,05	0,80	245	+ 5		
galvanometern till			160	+90		
—	—	—	250	—	19670	Ber. elast.-förlängn. = 1,78.
—	—	—	259	— 9		
—	0,84	—	239	+11		
—	—	—	261	—11		
} 0,6616	0,01	—	—	—		
	—	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,14	—	{G. W. 255	— 5		
—	1,95	—	253	— 3		
—	—	—	170	+80		

## Sträckförsök med Martin-

Kolhalt i medeltal = 0,12

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Ållästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
67	983,701	2	18,10	1,00	0,66	—	—
D = 3,402		8	31,41	6,05	4,66	4,02	4,02
Y = 9,09		2	—	2,75	2,00	1,41	2,61
Kolhalt = 0,09		8	—	6,20	5,00	4,09	2,68
Trådnummer = 10		2	—	2,86	2,15	1,50	2,59
		8	—	6,26	5,02	4,15	2,65
		2	—	2,92	2,24	1,50	2,65
		8	—	6,27	5,05	4,14	2,64
		10	35,84	8,00	6,10	5,57	1,43
		12	40,28	10,00	7,20	7,31	1,74
		14	44,69	12,33	8,45	9,27	1,96
		16	49,11	15,18	10,10	11,75	2,48
		18	53,24	19,43	11,60	15,60	3,85
		19	55,44	22,60	1)	18 +	2,40 +
		20	58	—	—	—	—

Kolhalt i medeltal = 0,28

68	983,836	2	18,43	1,00	0,25	—	—
D = 3,372		6	27,46	3,65	2,50	2,07	2,07
Y = 8,93		2	—	1,42	0,60	0,34	1,73
Kolhalt = 0,30		6	—	3,75	2,50	2,17	1,83
Trådnummer = 10		2	—	1,50	0,60	0,42	1,75
		6	—	3,78	2,52	2,20	1,78
		8	31,97	5,35	3,60	3,49	1,29
		10	36,48	7,18	4,80	5,02	1,53
		12	40,98	9,10	6,00	6,62	1,60
		14	45,48	11,26	7,25	8,41	1,79
		16	50,20	14,08	8,70	10,70	2,29
		18	54,18	17,82	10,40	14,00	3,30
		19	56,44	20,87	12,00	16,83	4,83
		20	59,03				

sprang under upp-

tråd från Bofors.

proc. (0,09—0,13).

nad i	Perma- nent för- längning i skalldelar.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	—	—	250	—	20080	Ber. elast.-förlängn. = 0,88.
—	—	—	259	— 9		
—	1,41	—	236,5	+ 13,5		
—	—	—	263,5	— 13,5		
—	0,09	—	236 +	+ 14—		
—	—	—	264 —	— 14 —		
} 0,6517	0,00	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,55	— } W. G.	253,5	— 3,5		
—	0,86	—	253 —	— 3 —		
—	1,08	0,22	252	— 2		
—	1,60	0,52 I.	251	— 1		
—	2,97	1,37	249	+ 1		
—	1,52 +	—	246	+ 4		
—	—	—	160	+ 90		

proc. (0,26—0,30).

—	—	—	250	—	20090	Ber. elast.-förlängn. = 0,89.
—	—	—	258	— 8		
—	0,34	—	241,5	+ 8,5		
—	—	—	259	— 9		
} 0,4417	0,08	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,40	— W. —	253	— 3		
—	0,64	0,24	253	— 3		
—	0,71	0,07	253	— 3		
—	0,90	0,19 G.	253	— 3		
—	1,40	0,50 } I.	251,5	— 1,5		
—	2,41	1,01 }	247	+ 3		
—	4,34	1,93	247	+ 3		
skrufningen.	—	—	160	+ 90		

## Sträckförsök med Martin-

Kolhalt i medeltal = 0,28

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Afästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
77	984,493	0	9,24	1,00	0,20	—	—
D = 2,963		Br	18,03	3,57	2,50	1,97	1,97
Y = 6,895		0	—	1,38	1,00	0,11	1,86
Kolhalt = 0,30		Br	—	3,67	2,80	2,00	1,89
Trådnummer = 11		0	—	1,44	1,16	0,19	1,81
		Br	—	3,69	2,80	2,01	1,82
		2	23,87	5,50	4,16	3,47	1,46
		4	29,71	7,40	5,40	5,05	1,58
		6	35,56	9,45	6,60	6,79	1,74
		8	41,40	11,62	7,70	8,64	1,85
		10	47,24	14,42	8,70	11,22	2,58
		12	53,10	18,00	9,25	14,66	3,44
		14	58,91	23,70	—	20,20	5,54
	15	61,84	—	—	—	—	
84	984,718	A	12,61	1,00	0,55 <sup>p</sup>	—	—
D = 2,537		A + Br	24,60	4,31	2,85	2,71	2,71
Y = 5,055		A	—	1,50	1,25	0,32	2,39
Kolhalt = 0,30		A + Br	—	4,37	2,80	2,79	2,47
Trådnummer = 12		A	—	1,58	1,30	0,37	2,42
		A + Br	—	4,42	2,85	2,82	2,45
		A	—	1,59	1,26	0,41	2,41
		A + Br	—	4,42	2,84	2,82	2,41
		2	32,56	6,77	4,00	4,86	2,64
		4	40,54	9,38	5,05	7,22	2,36
		6	48,50	12,81	6,10	10,35	3,13
		8	56,50	17,95	8,05	15,00	4,65
		9	61,00	—	—	—	—

tråd från Bofors.

proc. (0,26—0,30).

nad i	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerens.		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkingar.
			af läsning.	skilnad.		
—	—	—	250	—	19020	Elast.-förlängn. ber. = 1,21.
—	—	—	257	— 7		
—	0,11	—	241,5	+ 8,5		
—	—	—	258,5	— 8,5		
} 0,4551	0,08	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,25	— W.	255	— 5		
—	0,37	0,12	255	— 5		
—	0,53	0,16	255	— 5		
—	0,64	0,11 G.	255	— 5		
—	1,37	0,73	252,5	— 2,5		
—	2,23	0,86 I.	251	— 1		
—	4,33	2,10	242	+ 8		
—	—	—	160	+ 90	Br.	
—	—	—	250	—	19550	Elast.-förlängn. ber. = 1,60.
—	—	—	259	— 9		
—	0,32	—	240	+ 10		
—	—	—	260	— 10		
—	0,05	—	—	—		
—	—	—	—	—		
} 0,6039	0,04	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,44	— } W. G.	256	— 6		
—	0,76	0,32	255	— 5		
—	1,53	0,77	253,5	— 3,5		
—	3,05	1,52 I.	251	— 1		
—	—	—	246	+ 4		

## Sträckförsök med Martin-

Kolhalt i medeltal = 0,28

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Affästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
81 D = 2,315 Y = 4,209 Kolhalt = 0,27 Trådnummer = 13	985,26	A	15,14	4,00	0	—	—
		A + Br	29,54	7,84	2,30	3,24	3,24
		A	—	4,58	0,84	0,36	2,88
		A + Br	—	7,95	2,44	3,32	2,96
		A	—	4,67	0,82	0,46	2,86
		A + Br	—	8,03	2,48	3,38	2,92
		A	—	4,67	0,90	0,44	2,94
		A + Br	—	8,02	2,45	3,39	2,95
		2	39,10	11,00	3,70	6,04	2,65
		4	48,67	14,67	4,80	9,43	3,39
		6	58,24	19,61	5,80	14,10	4,67
		7	63,04	23,25	—	18,74	4,64
		8	67,82				
Sprang under							
Kolhalt = 0,45							
66 D = 3,273 Y = 8,414 Kolhalt = 0,40 Trådnummer = 10	984,81	2	19,56	3,25	0,60	—	—
		8	33,93	8,02	4,00	3,89	3,89
		2	—	4,18	1,40	0,72	3,17
		8	—	8,15	4,10	3,99	3,27
		2	—	4,28	1,30	0,85	3,14
		8	—	8,12	4,00	3,99	3,14
		10	38,72	9,90	4,95	5,22	1,23
		12	43,52	11,86	5,85	7,20	1,98
		14	48,28	14,00	6,80	9,09	1,89
		16	53,03	16,43	7,95	11,19	2,10
		18	57,83	19,10	8,65	13,72	2,53
		20	62,66	22,70	9,55	17,08	3,36
		22	67,30	27,70	10,25	21,91	4,83
		23	70,00	31,76	10,75	25,83	3,92
24	72,00	—	—	—	—		



tråd från Bofors.

proc. (0,26—0,30).

nad i	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerns		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			afäsning.	skilnad.		
—	—	—	250	—	19270	Ber. elast.-förlängn. = 1,96.
—	—	—	261	-11		
—	0,36	—	239	+11		
—	—	—	261	-11		
—	0,10	—	239	+11		
—	—	—	—	—		
} 0,7365	0,00	—	—	—		
	—	—	—	—		
—	0,69	—	257	-7		
—	1,43	0,74	255	-5		
—	2,71	1,28	252	-2		
—	2,68	-0,03 I.	250	0		
afäsningen.			160	+90	Br.	

proc. (0,40—0,46).

—	—	—	250	—	18070	Ber. elast.-förlängn. = 1,05.
—	—	—	261,5	-11,5		
—	0,72	—	236	+14		
—	—	—	264—	-14—		
} 0,7831	0,13	—	236+	+14—		
	—	—	—	—		
—	0,18	—	255	-5		
—	0,93	0,75	254	-4		
—	0,84	-0,07	253,5	-3,5		
—	1,05	0,21	253	-3		
—	1,48	0,43	252	-2		
—	2,31	0,83 I.	251	-1		
—	3,78	1,47	238	+12		
—	2,87	—	235	+15		
—	—	—	—	—	Br.	

Sträckförsök med Martin-

Kolhalt = 0,45 proc.

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
75	985,751	0	8,73	6,60	0,29	—	—
D = 3,048		4	22,08	9,51	2,45	2,95	2,95
Y = 7,296		0	—	6,73	0,90	0,58	2,37
Kolhalt = 0,46		4	—	9,61	3,00	3,09	2,51
Trådnummer = 11		0	—	6,81	1,12	0,61	2,38
		4	—	9,73	3,12	3,00	2,39
		0	—	6,81	1,20	0,58	2,42
		4	—	9,72	3,16	2,98	2,40
		6	33,61	11,50	4,00	4,54	1,56
		8	39,13	13,44	5,18	6,17	1,63
		10	44,65	15,61	6,40	8,00	1,83
		12	50,17	17,91	7,58	9,91	1,91
		14	55,67	20,80	8,88	12,47	2,56
		16	61,19	24,00	10,08	15,36	2,89
		18	66,71	28,38	11,38	19,40	4,04
		19	69,08	31,12	12,68	21,84	2,44
		20	72,21	34,30	12,88	24,97	3,13
		21	75,01	38,70	13,68	29,16	4,19
		22	77,76	—	—	—	—
85	984,541	A	12,66	1,00	0,84	—	—
D = 2,532		A + Br	24,70	4,61	2,87	3,09	3,09
Y = 5,035		A	—	1,68	1,32	0,55	2,54
Kolhalt = 0,46		A + Br	—	4,72	2,85	3,20	2,65
Trådnummer = 12		A	—	1,80	1,50	0,62	2,58
		A + Br	—	4,80	2,85	3,28	2,66
		A	—	1,72	1,40	0,56	2,62
		A + Br	—	4,81	2,90	3,26	2,70
		2	32,69	7,32	4,10	5,46	2,20
		4	40,70	10,23	5,05	8,15	2,69
		6	48,50	13,55	5,90	11,24	3,19
		8	56,50	17,72	6,70	15,19	3,95

tråd från Bofors.

(0,40—0,46).

nad i	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoef- ficient.	Anmärkningar.	
			affäsning.	skilnad.			
—	—	—	250	—	18120	Elast.-förlängn. ber. = 1,20.	
—	—	—	259	— 9			
—	0,58	—	240	+ 10			
—	—	—	260	— 10			
—	0,03	—	240	+ 10			
} 0,6011	—	—	—	—			
	— 0,03	—	—	—			
—	—	—	—	—			
—	0,36	— W.	254	— 4			
—	0,43	0,07	254	— 4			
—	0,63	0,20 G.	254	— 4			
—	0,71	0,08	253,5	— 3,5			
—	1,36	0,59	253	— 3			
—	1,69	0,39 } I.	253	— 3			
—	2,84	1,15 } I.	246,5	+ 3,5			
—	1,24	— 1,60	248	+ 2			
—	1,93	0,69	245	+ 5			
—	2,99	1,06	241	+ 9			
—	—	—	225	+ 25			Br.
—	—	—	250	—			17960
—	—	—	259	— 9			
—	0,55	—	240	+ 10			
—	—	—	259,5	— 9,5			
—	0,07	—	—	—			
} 0,6702	—	—	—	—			
	— 0,06	—	—	—			
—	—	— } W.	—	—			
—	0,43	— } W.	255	— 5			
—	0,92	0,49 G.	255	— 5			
—	1,42	0,50	254	— 4			
—	2,18	0,76 I.	253	— 3			

## Sträckförsök med Martin-

Kolhalt = 0,45 proc.

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
		10	64,44	24,24	7,75	21,45	6,26
		11	68,44	30,76	8,50 <sup>?</sup>	28,00	6,55
		12	72,50				
						sprang under upp-	
78	983,876	A	14,52	0,52	0,00 <sup>?</sup>	—	—
D = 2,364		A + Br	28,33	4,61	1,50	3,70 <sup>?</sup>	3,70 <sup>?</sup>
Y = 4,389		A	—	1,31	0,00	0,79	2,91
Kolh. enl. brukets uppgift = 0,50		A + Br	—	4,83	1,50	3,92	3,13
Trådnummer = 13		A	—	1,40	0,00	0,88	3,04
		A + Br	—	4,83	1,50	3,95	3,07
		A	—	1,42	0,00	0,90	3,05
		A + Br	—	4,87	1,55	3,95	3,05
		2	37,50	7,92	2,50	6,75	2,80
		4	46,67	11,87	3,40	10,47	3,72
		6	55,86	16,75	4,20	15,15	4,68
		7	60,45	19,62	4,80	17,86	2,71
		8	65,05	23,42	—	21,60	3,74
		9	69,00	30,20	5,70	28,80	7,20
		10	74,00				
						sprang under	

tråd från Bofors.

(0,40—0,46).

nåd i	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
—	4,49	2,31 I.	246	+ 4	17940	Armen ostadig. D:o sjönk.
—	4,78	0,29	244	+ 6		
skrufningen			130	+ 120		
—	—	—	250	—		
—	—	—	259,5	— 9,5		
—	0,79	—	239	+ 11		
—	—	—	261	— 11		
—	0,09	—	239	+ 11		
—	—	—	—	—		
0,7579	0,02	—	—	—		
—	—	—	—	—		
—	0,76	—	256	— 6	Elast.-förlängn. ber. = 2,04.	
—	1,68	0,92				253,5
—	2,64	0,96	252	— 2		
—	0,67	— 1,97	251	— 1		
—	1,70	1,03	246	+ 4		
—	5,16	3,46	240	+ 10		
uppskrufningen						

## Sträckförsök med Lanca-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Balastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
9 D = 3,489 Y = 9,566 Kolhalt = 0,05 Trådnummer = 10	984,275	4	21,65	1,14	0,40	—	—
		12	38,26	10,00	5,70	7,48	7,48
		4	—	6,03	3,00	4,21	3,67
		12	—	10,25	6,10	7,63	3,42
		4	—	6,03	3,00	4,21	3,42
		12	—	10,30 <sup>P</sup>	6,40	7,63	3,42
		4	21,65	6,85	3,50	—	—
		6	25,63	8,03	4,40	5,76	0,86
		8	29,84	9,03	5,40	6,59	0,83
		10	34,05	10,02	6,30	7,35	0,76
		12	38,26	11,05	7,10	8,17	0,82
		13	40,36	11,57	7,60	8,50	0,33
		14	42,47	12,07	7,70	9,00	0,50
		15	44,50	15,83	8,50	15,59	6,59
		16	46,50	29,36	—	27,00	11,41
17	48,50	39,00	—	37,00	10,00		
8 a)		Sträckningen gjord efter 16 dygns belastning med					
D = 3,177 Y = 7,94 Kolhalt = 0,05 Trådnummer = 11	985,371	4	25,81	0,50	0,55	—	—
		6	30,88	1,62	1,35	0,90	0,90
		8	35,96	2,72	2,00	1,85	0,95
		10	41,03	3,85	3,00	2,72	0,87
		12	46,11	4,95	3,95	3,57	0,85
		14	51,00	6,13	4,50	4,60	1,03
16	56,20	29 +	—	—	—		
8 b)		Sträckningen utan föregående belastning.					
	984	4	—	0,00	0,00	—	—
		12	—	13,13	5,15	11,79	11,79
		4	—	8,73	2,40	8,11	3,68

shiretråd från Bofors.

0,05 proc.

nad i mm.	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerns		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			affäsning.	skilnad.		
—	—	—	260	—	20350	Elast.-förlängn. ber. = 0,85. D:o        » = 0,42.
—	—	W.	270	—10		
—	4,21	—	236	+24		
—	—	—	286	—26		
—	0,00	—	236	+24		
—	—	—	286	—26		
—	—	—	237	+23		
} 0,2037	0,01	—	267	—7		
	—	—	266,5	—6,5		
	—	—	266,5	—6,5		
—	—	G.	266,5	—6,5		
—	—	—	263,5	—3,5		
—	0,08	—	263	—3		
—	6,17	5,09	254	+6		
—	10,99	4,82	242	+18		
—	9,58	—	215	+45	Br.	
43,5 kilo å qvmm. (11 kilo å bryggan).						
—	—	—	280	—	22480	Br.
} 0,2224	—	—	287,5	—7,5		
	—	—	287,5	—7,5		
	—	—	287,5	—7,5		
	—	—	287,5	—7,5		
—	—	—	287,5	—7,5		
—	—	—	vände	+		
Tråd af samma ring som 8 a).						
—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—		
—	8,11	—	—	—		

## Sträckförsök med Lanca-

Kolhalt =

Nummer i serien, diameter, yta och kolhalt.	Längd i mm.	Belastning i kilo å		Aflästa skaldelar å		Totalför- längning i skal- delar.	Skil- skaldelar.
		brygga.	qvmm.	m.-skruf.	V. mikrosk.		
88 D = 2,428 Y = 4,63 Kolhalt = 0,06 Trådnummer = 13	984,303	6	—	9,78	2,80	9,05	0,94
		8	—	10,89	3,60	9,85	0,80
		10	—	12,00	4,35	10,88	1,03
		12	—	13,15	5,30	11,77	0,89
		13	—	13,72	5,80	12,21	0,44
		14	—	14,42	6,50	12,73	0,52
		15	—	19,15	7,00	17,30	4,57
		15,5	—	21,70 +	—	20,00 +	2,70 +
		A	13,77	1,00	0,70	—	—
		A + Br	26,86	5,00	2,70	3,48	3,48
		A	—	2,07	1,50	0,86	2,62
		A + Br	—	5,13	2,90	3,56	2,70
		A	—	2,04	1,40	0,86	2,70
		A + Br	—	5,13	2,90	3,56	2,70
2	35,55	8,68	4,22	6,77	3,21		
4	44,25	13,46	4,70	11,43	4,66		
5	48,60	—	—	—	—		



shiretråd från Bofors.

0,06 proc.

nad i mm.	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Skilnad.	Galvanometerens		Elastici- tetskoeffi- cient.	Anmärkningar.
			af läsning.	skilnad.		
0,228	—	—	—	—	21920	Elast.-förlängn. ber. = 0,46.
	—	—	—	—		
	—	—	—	—		
	—	—	260	—		
	—	—	263,5	— 3,5		
—	0,06	—	263,5	— 3,5	19160	Br.
—	4,11	—	250	+ 10		
—	1,24	—	—	—		
—	—	—	250	—		
—	—	W.	258	— 8		
—	0,86	—	239	+ 11	19160	Br.
—	—	—	261	— 11		
0,6728	0,00	—	—	—		
—	—	—	—	—		
—	—	G.	255	— 5		
—	—	—	252	— 2	19160	Br.
—	—	—	180	+ 70		

N:o 46. *Martintråd från Bofors*,  $d = 1,005$  mm.,  $kol = 0,46$  mm.,  $yta = 0,793$  qvmm., drag från sista glödning = 8.

B. Sträckning i lilla bänken.<sup>1)</sup>

Delstreck å armen.	Belastning å armen i kilo.	Aflästa skaldelar.	Skilnad i skaldelar.	Perma- nent för- längning i skaldelar.	Galvanometers	
					afläsning.	skilnad.
2	3,07	459	—	—	250	—
8		411,2	47,8	—	259	— 9
2		454	42,8	5	241	+ 9
8		410,8	43,2	—	258,5	— 8,5
2		452,8	42	1,2	241	+ 9
8		410,8	42	—	259	— 9
2		452,6	41,8	0,2	241	+ 9
4		439,8	12,8	—	252,5	— 2,5
6		425	14,8	—	252,5	— 2,5
8		410,6	14,4	—	252,5	— 2,5
2	9,245	453,2	42,6	—0,6	240+	+10—
2		418	—	—	250	—
3		394,1	23,9	2,9 <sup>1)</sup> (W.)	255	— 5
4		367	27,1	6,1 (G.)	254,5	— 4,5
5		336,4	30,6	9,6	253,5	— 3,5
6		296,2	40,2	19,2	251,5	— 1,5
7		236	60	39	248	+ 2
8		122	144	93	238	+12
8 <sup>1/2</sup> 2)		85	37	16	231	+19

<sup>1)</sup> Elastiska förlängningen beräknad till 21 skaldelar.

$$\text{WERTHEIMS elasticitetsgräns vid } \left( \frac{3^{1/2} \times 9,245}{0,793} \right) = 41 \text{ kilo.}$$

Galvanometers elasticitetsgräns = 53 kilo.

<sup>2)</sup> Brottbelastning.

N:o 47. *Martintråd från Bofors*,  $d = 0,982$  mm.,  $y = 0,758$  qvmm., kol = 0,26, drag från sista glödning = 8.

Sträckt i *lilla* bänken.

Delstreck å armen.	Belastning å armen i kilo.	Aflästa skaldelar.	Skilnad i skaldelar.	Permanent förlängning i skaldelar.	Galvanometerens	
					afläsning.	skilnad.
2	3,07	443	—	—	250	—
8		396	47	—	258—	— 8 —
2		438	42	5	242	+ 8
8		395	43	—	257,5	— 7,5
2		437,8	42,8	0,2	242,5	+ 7,5
4		423,2	14,6	—	252,5	— 2,5
6		409	14,2	—	252,5	— 2,5
8		395	14	—	253—	— 3 —
2		437	42	0,8	243—	+ 7 +
8		393	44	—	257+	— 7 +
2		437	44	— 2,0	242,5	+ 7,5
8		394	43	—	—	—
2		437	43	1,0	—	—
8		394,2	42,8	—	—	—
2		437	42,8	0,0	—	—
8		394,2	42,8	—	—	—
2		437	42,8	0,0	—	—
8		394,2	42,8	—	—	—
2	437	42,8	0,0	—	—	
2	9,245	400,8	—	—	250	—
3		377,8	23	1 <sup>1)</sup>	254	— 4 } W.
4		348,8	29	7	254—	— 4 — } G.
5		306	42,8	20,8	252	— 2
6 <sup>2)</sup>		265	41	21	—	—

Stapeln lossnade. Nya stycken af samma tråd lemnade brottbelastningen och indifferenspunkten.

<sup>1)</sup> Elastiska förlängningen beräknad till 22. WERTHEIMS elasticitetsgräns = 42—54. Galvanometerens elasticitetsgräns 54,7.

<sup>2)</sup> Brottbelastning.

N:o 48. *Martintråd från Bofors*,  $d = 0,993$  mm.,  $y = 0,774$  qvmm.,  $kol = 0,13$ , drag sedan sista glödning = 8.

Sträckt i *lilla* bänken.

Delstreck å armen.	Belastning å armen i kilo.	Aflästa skaldelar.	Ski nad i skaldelar.	Permanent förlängning i skaldelar.	Galvanometerens	
					afläsning.	skilnad.
2	3,07	447,2	—	—	—	—
8		400,1	47,1	—	Galvanometerutslagen här oregelbundna till följd af bristande fjedring i stapeln. Felet afhjelpes och efterföljande värden erhöllös.	
2		441	40,9	6,2		
8		398,6	42,4	—		
2		440	41,4	1,00		
8		399,4	40,6	—		
2		441	41,6	—1		
8		392,2	40,8	—		
2		440,8	41,6	0,2		
8		398,4	42,4	—		
2		440,6	42,2	0,2		
2		441 <sup>1)</sup>	—	—		
8		399	42	—		
2		440,8	41,8	0,2		
8		398,1	42,7	—		
2	440,8	42,7	0	250		
8	399,2	41,6	—	260+	—10+	
2	440,8	41,6	0	240	+10	
8	399	41,8	—	260+	—10+	
2	440,6	41,6	0,2	240—	+10+	
8	399	41,6	—	260+	—10+	
2	440,6	41,6	0	240—	10+	
2	7,11	418	—	—	250	—
3		401	17	1,00 <sup>2)</sup>	255—	— 5—
4		384,8	16,2	0,2	254,5	— 4,5
5		363	21,8	5,8	255	— 5
6		328,4	24,6	8,6	253,5	— 3,5
7		sprang	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Efter 2 timmars hvila.

<sup>2)</sup> Elastiska förlängningen beräknad till 16. WERTHEIMS elasticitetsgräns beräknad till 40—50. Galvanometerens elasticitetsgräns beräknad till 50.

N:o 51. *Martintråd från Bofors*,  $d = 1,3167$  mm.,  $y = 1,360$  qvmm.,  $k = 0,27$ , drag sedan sista glödning = 6.

Sträckt i *lilla* bänken.

Delstreck å armen.	Belastning å armen i kilo.	Aflästa skaldelar.	Skilnad i skaldelar.	Permanent förlängning i skaldelar.	Galvanometerns	
					affäsning.	skilnad.
3	4,65	423,6	—	—	250	—
8		389,6	34	—	262,5	-12,5
3		420	30,4	3,6	236	+14
8		389	31	—	263,5	-13,5
3		419,8	30,8	0,2	236,5	+13,5
8		388,6	31,2	—	—	—
3		419,4	30,8	0,4	—	—
8		388,4	31	—	—	—
3		419,6	31,2	-0,2	—	—
2	9,245	410,4	—	—	250	—
3		397,6	12,8 <sup>1)</sup>	0,4	255,5	-5,5
4		385	12,6	0,2	255,5	-5,5
5		371,8	13,2	0,8	255+	-5+
6		356	15,8	3,4	255	-5
7		338,4	17,6	5,2	255-	-5-
8		315	23,4	11	253,5	-3,5
8 <sup>1/2</sup>		300	15	8,8	251,5	1,5
2		379	79	—	—	—
2		11,245	373	—	—	250
3	358		15	—	256,5	-6,5
4	343		15	—	256,5	-6,5
5	328		15	—	256,5	-6,5
6	312,1		15,9	0,9	256,5	-6,5 G. <sub>2</sub>
7	394		18,1	3,1	255	-5
8	213		81	—	244	+6 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Elastiska förlängningen beräknad till 12,4. WERTHEIMS elasticitetsgräns = 44. Galvanometerns elasticitetsgräns = 50,9. 2:dra sträckningen: WERTHEIMS elasticitetsgräns = 53,7—62. Galvanometerns elasticitetsgräns = 53,7.

<sup>2)</sup> Sprang efter några sekunder.



## Bidrag till Amerikas Desmidié-flora.

Af G. LAGERHEIM.

Taf. XXVII.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

Sedan EHRENBERG i sin afhandling: »Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika, Berlin 1843» lemnat uppgifter om Desmidiéernas utbredning i Nya Verlden, har vår kunskap om amerikanska Desmidiéer blifvit allt mer och mer ökad genom undersökningar af ARCHER, BAILEY, BERGGREN, DICKIE, JOSHUA, KÜTZING, LÖFGREN, MONTAGNE, NORDSTEDT, OLNEY, REINSCH, WALLICH, WILLE, WITTRÖCK, WOLLE, WOOD, m. fl. För närvarande känner man Desmidiéer från Grönland i norr till Patagonien i söder, men ännu finnas vidsträckta områden, om hvilkas Desmidié-flora vi sakna all kännedom. I denna uppsats lemnas uppgifter om Desmidiéers förekomst på Cuba, i Georgien och i Massachussetts. Materialet, som jag erhållit från Riksmusei Botaniska afdelning och från Botaniska Institutionen i Upsala, bestod af bitar af *Utricularia*-blad<sup>1)</sup>. Dessa behandlades efter en metod, som jag närmare beskrifvit i: Eine Präparirmethode für trockenene mikroskopische Pflanzen (Botanisches Centralblatt Bd. XVIII, N:o 19, Cassel 1884).

<sup>1)</sup> Samlade på Cuba af WRIGHT, i Massachussetts af GREENE och i Georgien af obekant botanist.

Prepareringsvätskan beredd på följande sätt. En del smält Kaliumhydrat upplöstes i fem delar vatten; sedan detta skett tillsattes 5,5 delar Glycerin af sirapskonsistens. De torkade *Utricularia*-bladen lades nu i vatten för att svälla ut. Med en pincett togs en liten bit af ett uppblött *Utricularia*-blad och lades på ett objektglas. En eller två droppar af prepareringsvätskan anbringades nu på bladbiten, som sönderdelades så mycket som möjligt med ett par preparernålar. Sedan objektglaset en kort stund hållits öfver en ljuslåga, pålades ett täckglas. Preparatet lades nu under mikroskopet. De på *Utricularia*-bladen sittande sammanskrumpna algerna hade nu genom inverkan af Kaliumhydratet och uppvärmningen svällt ut och antagit sin naturliga form. Genom tillsatsen af Glycerin hade prepareringsvätskan erhållit en sådan konsistens, att man, genom att försigtigt skjuta på täckglaset kunde vända på algerna och sålunda betrakta dem från olika sidor. De bland *Utricularia*-bladen befintliga algerna bestämdes nu. Önskar man bevara de på detta sätt förfärdigade preparaten, borttages täckglaset och litet ättiksyra tillsättes. Ättiksyran inverkar på det sätt, att algerna nu ligga i Kaliumacetat och Glycerin, två för alger utmärkta konserveringsämnen.

Tillsammans med de i denna uppsats omnämnda arter, som äro nya för Amerikas flora, uppgår antalet af för Amerika kända Desmidiéer till omkring 600 arter. Utmärkande för den amerikanska Desmidiéfloran är dess rikedom på *Pleurotenium*-arter och *Arthrodesmus*-arter. Amerika eger dessutom ett Desmidié-slägte, *Phymatodocis* NORDST., som ej finnes representeradt i någon annan verldsdel. Såsom en egendomlighet i den amerikanska Desmidié-floran kan vidare omnämnas den omständighet, att en stor mängd arter af släktena *Cosmarium*, *Arthrodesmus* och *Xanthidium* hafva cellhalfvornas membran i midten mer eller mindre starkt förtjockad samt på detta ställe ofta gulaktig och försedd med scrobiculæ.

I materialet från Cuba har jag bland Desmidiéerna anträffat: *Coelastrum sphaericum* NÄG., *Scenedesmus quadricauda*



(TURP.) BRÉB., *Oocystis solitaria* WITTR., *Glaucocystis Nostochinearum* ITZIGS., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG. och *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG.

## ENUMERANTUR DESMIDIEÆ QUÆDAM AMERICANÆ.

### DESMIDIEÆ (KÜTZ.) DE BAR.

Unters. üb. Conjug. pag. 67; *Desmidiaceæ* KÜTZ. Syn. Diat. pag. 591; ex parte.

#### I. DESMIDIUM AG.

Syst. Alg. pag. XV; mut. char.; DE BAR. Unters. üb. Conjug. pag. 76.

##### 1. *D. aptogonum* BRÉB.

Alg. Falais. pag. 65, tab. II.

Long. cell. 21  $\mu$ ; lat. bas. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 24  $\mu$ .

Georgia; Tewksbury, Mass.

##### $\beta$ *acutius* NORDST.

Alg. sandv. pag. 11, tab. I, fig. 21, 22.

Long. cell. 20  $\mu$ ; lat. cell. 36  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

##### 2. *D. cylindricum* GREV.

Scot. Crypt. Fl. pag. & tab. 293.

Cuba (c. zygosporis).

##### 3. *D. quadratum* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. pag. 49, tab. I, fig. 24.

Zygosporæ globosæ vel subglobosæ, membrana crassa, inermi præditæ. Tab. XXVII, fig. 1.

Diam. zygosp. 33  $\mu$ .

Cuba.

4. **D. graciliceps** (NORDST.) NOB.

*D. quadratum* NORDST.  $\beta$  *graciliceps* NORDST. in WITTR. & NORDST. Alg. exsicc. N:o 367.

Cuba.

*F. major* nov. form. Tab. XXVII, fig. 2, 3.

Long. cell. 45  $\mu$ ; lat. bas. cell. 54  $\mu$ ; lat. apic. cell. 21  $\mu$ ; lat. isthm. 45  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Zygosporerne hos denna *Desmidium* (Tab. XXVII, fig. 3) äro så betydligt olika zygosporerna hos *D. quadratum* NORDST. (Tab. XXVII, fig. 1), att dessa former böra anses som skiljda arter. Då NORDSTEDT beskref zygosporerna hos *D. graciliceps* (NORDST.) NOB. (in WITTR. & NORDST. Alg. exsicc. N:o 554), voro ej zygosporer af *D. quadratum* NORDST. anträffade. Äfven i vegetativt tillstånd äro de båda arterna ganska lätta att skilja.

## II. HYALOTHECA EHRENB.

Monatsber. d. Berl. Akad. 1840, pag. 212 et. 217.

1. **H. dissiliens** (SMITH) BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 51, tab. I, fig. 1; *Conferva dissiliens* SMITH Engl. Bot. (1812), tab. 2464.

Long. cell. 16—21  $\mu$ ; lat. cell. 21  $\mu$ .

Georgia; Tewksbury, Mass.

$\beta$  *bidentula* NORDST.

Syd. Norg. Desm. pag. 48, tab. I, fig. 22.

Long. cell. 33  $\mu$ ; lat. cell. 36  $\mu$ ; crass. cell. 33  $\mu$ .

Cuba.

2. **H. mucosa** (DILLW.?) EHRENB.

Monatsber. d. Berl. Akad. 1840, pag. 212 et 217; *Conferva mucosa* DILLW. Brit. Conf. pag. 46, suppl. T. B. (?).

Lat. cell. 14  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.; Georgia.

III. BAMBUSINA KÜTZ.

Phyc. Germ. pag. 140.

1. **B. Brebissonii** KÜTZ.

Phyc. Germ. pag. 140.

Long. cell. 39—42  $\mu$ ; lat. bas. cell. 27  $\mu$ ; lat. apic. cell. 18—  
19  $\mu$ ; lat. isthm. 24  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

*$\beta$  gracilescens* NORDST.

WITTR. & NORDST. Alg. exsicc. N:o 367.

Long. cell. 27  $\mu$ ; lat. bas. cell. 18  $\mu$ ; lat. apic. cell. 10  $\mu$ .

Georgia; Cuba (c. zygosporis).

2. **B. delicatissima** WOLLE

Torr. bot. club. bull. vol. IX, N:o 3, pag. 27; Desm. of. U. S.  
pag. 25, tab. I, fig. 22—24.

Long. cell. 35  $\mu$ ; lat. bas. cell. 13  $\mu$ ; lat. apic. cell. 9  $\mu$ .

Cuba.

IV. ONYCHONEMA WALL.

Desm. pag. 186 et 194.

1. **O. læve** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 206, tab. III, fig. 34.

Cuba; Georgia.

*$\beta$  micracanthum* NORDST.

De Alg. et Char. pag. 3.

F. membrana subtiliter punctata.

Long. cell. 18  $\mu$ ; lat. cell. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ ; long. ac. 2  $\mu$ .

Georgia.

V. SPONDYLOSIUM BRÉB.

in KÜTZ, Spec. Alg. pag. 189.

1. **S. nitens** (WALL.) LUND.

Desm. Suec. pag. 93; *Leuronema nitens* WALL. Desm. pag. 193,  
tab. VII, fig. 10—14, tab. VIII, fig. 12, 13.

Long. cell. 42—43  $\mu$ ; lat. bas. cell. 75—77  $\mu$ ; lat. apic. cell.  
18  $\mu$ ; lat. isthm. 21—22  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Long. cell. 39  $\mu$ ; lat. bas. cell. 60  $\mu$ ; lat. isthm. 24  $\mu$ .  
Cuba.

## VI. SPHÆROZOSMA CORDA

Alm. d. Carlsb. 1835.

### 1. *S. excavatum* RALFS

On Brit. Desm. pag. 15, tab. III, fig. 8.

Long. cell. 13  $\mu$ ; lat. cell. 9  $\mu$ ; lat. isthm. 4  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

## VII. MICRASTERIAS AG.

Neu. Gatt. v. Alg. pag. 642.

### 1. *M. truncata* (CORDA) BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 75, tab. X, fig. 5; *Cosmarium truncatum* CORDA Alm. d. Carlsb. 1835, tab. II, fig. 23.

Long. cell. 92  $\mu$ ; lat. cell. 82  $\mu$ ; lat. isthm. 20  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Long. cell. 84  $\mu$ ; lat. bas. cell. 84  $\mu$ ; lat. apic. cell. 60  $\mu$ ; lat.  
isthm. 18  $\mu$ .

Cuba.

#### $\beta$ *minor* WOLLE

Desm. of U. S., tab. XXXVIII, fig. 9.

Long. cell. 44  $\mu$ ; lat. cell. 40  $\mu$ ; lat. isthm. 13  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Long. cell. 42  $\mu$ ; lat. bas. cell. 42  $\mu$ ; lat. apic. cell. 24  $\mu$ ; lat.  
isthm. 9  $\mu$ .

Cuba.

### 2. *M. laticeps* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 220.

*F. major* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 220, tab. II, fig. 14.

Long. cell. 180  $\mu$ ; lat. bas. cell. 150  $\mu$ ; lat. apic. cell. 160  $\mu$ ;  
lat. isthm. 30  $\mu$ .

Cuba.

3. **M. depauperata** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 222.

Long. cell. 150  $\mu$ ; lat. bas. cell. 140  $\mu$ ; lat. apic. cell. 100  $\mu$ ;  
lat. isthm. 21  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

4. **M. furcata** RALFS

Brit. Desm. pag. 73, tab. IX, fig. 2.

Long. cell. 150  $\mu$ ; lat. bas. cell. 120  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Georgia.

5. **M. pseudofurcata** WOLLE

Torr. bot. club. bull. vol. VIII, N:o 1, pag. 1, tab. VI, fig. 3;

Desm. of. U. S., pag. 111, tab. XXXV, fig. 4.

Long. cell. 198  $\mu$ ; lat. cell. 175  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Cuba.

6. **M. dichotoma** WOLLE

Torr. bot. club. bull. vol. XI, N:o 2, pag. 14; Desm. of U. S.,  
pag. 111, tab. LII, fig. 2; Tab. nostr. XXVII, fig. 4.

Long. cell. 220  $\mu$ ; lat. bas. cell. 165  $\mu$ ; lat. apic. cell. 111  $\mu$ ;  
lat. isthm. 18  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

7. **M. alata** WALL.

Desm. pag. 279, tab. XIII, fig. 11.

Zygospora magna, globosa, aculeis elongatis, obtusis, simplicibus  
ornata. Membrana externa hyalina, crassa; membrana interna  
subnigra, tenuis. Tab. XXVII, fig. 5.

Diam. zygosp. sin. ac. 58  $\mu$ ; long. ac. 20  $\mu$ ; crass. membr. 6  $\mu$ .

Cuba.

8. *M. arcuata* BAIL.

Micr. obs. pag. 37, tab. 1, fig. 6.

$\beta$  *expansa* (BAIL.) NORDST.

Alg. Brasil. pag. 23, fig. xylogr. II, 5, 6, b; *Micrasterias expansa* BAIL. Micr. obs. pag. 37, tab. 1, fig. 7.

Long. cell. 54  $\mu$ ; lat. bas. cell. 42  $\mu$ ; lat. apic. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 9  $\mu$ .

Cuba.

9. *M. muricata* (BAIL.) RALFS

Brit. Desm. pag. 210; *Euastrum muricatum* BAIL. Amer. Journ. of Sc. 1846, pag. 126, fig. 1, 2; WOLLE Desm. of U. S., pag. 118, tab. XXXI, fig. 4—7.

Long. cell. 180  $\mu$ ; lat. cell. 155  $\mu$ ; lat. isthm. 27  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

## VIII. EUASTRUM (EHRENB.) RALFS

On Brit. Desm. pag. 187; EHRENB. Entw. d. Infus. pag. 82; mut. char.

1. *E. crassum* (BRÉB.) LUND.

Desm. Suec. pag. 17, tab. I, fig. 10; *Cosmarium crassum* BRÉB. in MENEGH. Syn. Desm. pag. 222.

$\beta$  *scrobiculatum* LUND.

Desm. Suec. pag. 18, tab. II, fig. 1.

Long. cell. 140  $\mu$ ; lat. bas. cell. 60  $\mu$ ; lat. apic. cell. 42  $\mu$ ;  
lat. isthm. 18  $\mu$ .

Cuba.

2. *E. ventricosum* LUND.

Desm. Suec. pag. 18, tab. II, fig. 2.

Long. cell. 110  $\mu$ ; lat. bas. cell. 63  $\mu$ ; lat. apic. cell. 42  $\mu$ ;  
lat. isthm. 18  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

3. *E. pinnatum* RALFS

Brit. Desm. pag. 81, tab. XIII, fig. 1.

Tewksbury, Mass.

4. *E. ansatum* EHRENB.

Infus. pag. 162, tab. XII, fig. 6.

F. membrana in medio incrassata et luteola.

Long. cell. 120  $\mu$ ; lat. bas. cell. 60  $\mu$ ; lat. apic. cell. 27  $\mu$ ;

lat. isthm. 18  $\mu$ ; crass. cell. 36  $\mu$ .

Cuba.

5. *E. cuneatum* JENN.

in RALFS Brit. Desm. pag. 90, tab. XXXII, fig. 3.

Long. cell. 135  $\mu$ ; lat. bas. cell. 70  $\mu$ ; lat. apic. cell. 30  $\mu$ ;

lat. isthm. 18  $\mu$ .

Cuba.

6. *E. inerme* LUND.

Desm. Suec. pag. 20, tab. II, fig. 3.

Long. cell. 93  $\mu$ ; lat. bas. cell. 58  $\mu$ ; lat. apic. cell. 25,5  $\mu$ ;

lat. isthm. 15  $\mu$ ; crass. cell. 45  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

7. *E. Wollei* NOB.

Syn. *E. intermedium* WOLLE Desm. of U. S., pag. 102, tab. XXIX, fig. 1—5.

$\beta$  *quadrigibberum* nov. var. Tab. XXVII, fig. 6.

Var. semicellulis tumoribus quaternis horizontalibus præditis; a vertice visis ellipticis, apicibus acuminatis, quadriundulatis.

Long. cell. 170  $\mu$ ; lat. bas. cell. 120  $\mu$ ; lat. apic. cell. 60  $\mu$ ;

lat. isthm. 21  $\mu$ ; crass. cell. 66  $\mu$ ;

Tewksbury, Mass.

*E. Wollei* NOB. afviker från *E. intermedium* CLEV. genom sin storlek (*E. intermedium* CLEV. är enl. CLEV. Sverig. Desm. pag. 485 endast 77—80  $\mu$  lång och 44  $\mu$  bred, då deremot *E. Wollei* NOB. blir 165—170  $\mu$  lång och 112—120  $\mu$  bred) och

genom formen af ändloben, sedd uppifrån. Hos *E. Wollei* NOB. är den nämligen »quadrilobulatus» men hos *E. intermedium* CLEV. »bilobatus» enligt LUND. Desm. suec. pag. 21. *E. Wollei* NOB.  $\beta$  *quadrigibberum* nov. var. afviker från hufvudformen deri, att halfcellerna sedda uppifrån visa sig vara försedda med fyra utbugtningar, då derimot halfcellerna hos hufvudformen endast äro försedda med två utbugtningar på hvar sida.

Jag har uppkallat denna art efter Rev. FR. WOLLE i Bethlehem Pa., som genom sina arbeten öfver amerikanska Desmidiaceer lemnat ett värdefullt bidrag till vår kunskap om denna formrika algfamilj.

#### 8. *E. compactum* WOLLE

Torr. bot. club. bull. vol. XI, N:o 2, pag. 15; Desm. of U. S. pag. 107, tab. XXVII, fig. 28, 29.

$\beta$  *major* nov. var.

Var. sub-duplo major.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. bas. cell. 33  $\mu$ ; lat. isthm. 9  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Den af mig funna formen liknade fullkomligt fig. 29, tab. XXVII i WOLLE Desm. of U. S., men afvek från WOLLES form genom sin nästan dubbla storlek.

#### 9. *E. crassicolle* LUND.

Desm. suec. pag. 23, tab. II, fig. 8.

Cuba.

### IX. COSMARIUM (CORDA) RALFS

On Brit. Desm. pag. 391; CORDA Alm. d. Carlsb. pag. 205; mut. char.

#### 1. *C. ornatum* RALFS

On Brit. Desm. pag. 392, tab. XI, fig. 3.

Long. cell. 30  $\mu$ ; lat. cell. 33  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.



2. *C. ortostichum* LUND.

Desm. Suec. pag. 24, tab. II, fig. 9.

Long. cell. 35  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 10—12  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

*$\beta$  trigonum* nov. var.

Var. cellulis a vertice visis trigonis, lateribus rectis, angulis rotundatis.

Long. cell. 30  $\mu$ ; lat. cell. 26  $\mu$ ; crass. cell. 26  $\mu$ ; lat. isthm. 9  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

3. *C. Lagoense* NORDST.

Alg. Brasil. pag. 20.

Tewksbury, Mass.

4. *C. Willei* NOB.

Syn. *C. Broomei* THWAIT.  *$\beta$  obliquum* WILLE Sydam. Algfl. pag. 14, tab. I, fig. 28.

Tewksbury, Mass.

Denna egendomliga *Cosmarium* synes mig förtjena arträtt. Den afviker från *C. Broomei* THWAIT. deri, att den är mindre och sedd uppifrån saknar utbugtningar. Deremot är cellen tydligt konkav på den ena sidan och svagt konvex på den andra sidan. Mest beslägtad synes den vara med *C. Pseudobroomei* WOLLE Torr. bot. club. bull. vol. XI, N:o 2, pag. 16, tab. XLIV. fig. 36, 37; denna art har dock, sedd uppifrån, fullkomligt raka sidor och sedd framifrån, skarpare hörn än *C. Willei* NOB.

5. *C. Portianum* ARCH.

Descr. of new Cosm. pag. 235, tab. XI, fig. 8, 9.

*$\beta$  brasiliense* WILLE

Sydam. Algfl. pag. 14, tab. I, fig. 29.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. cell. 39  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

6. *C. Pardalis* COHN

Desm. Bong. pag. 9, tab. XI, fig. 8.

F. major.

Long. cell. 75—80  $\mu$ ; lat. cell. 54—57  $\mu$ ; crass. cell. 39  $\mu$ ;  
lat. isthm. 18—20  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

7. *C. quinarium* LUND.

Desm. Suec. pag. 28, tab. II, fig. 14.

Long. cell. 44  $\mu$ ; lat. cell. 33  $\mu$ ; lat. isthm. 9  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

8. *C. quadrifarium* LUND.

Desm. Suec. pag. 32, tab. III. fig. 12.

Long. cell. 45  $\mu$ ; lat. cell. 36  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

9. *C. excavatum* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 214, tab. III, fig. 25.

Long. cell. 44  $\mu$ ; lat. cell. 24  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

$\beta$  *trigonum* nov. var. tab. XXVII, fig. 7.

Var. cellulis a vertice visis trigonis, lateribus rectis, angulis, rotundatis.

Long. cell. 20  $\mu$ ; lat. cell. 18  $\mu$ ; crass. cell. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 13  $\mu$ .

Georgia.

10. *C. suberuciforme* nov. spec. tab. XXVII, fig. 16.

*C. parvum*, subcirculare, incisura mediana introrsum et extrorsum ampliata; semicellulæ reniformes, dorso rotundato non crenulato, angulis rotundatis verruculosi margine denticulato, in medio tumore elevato granulato præditæ; semicellulæ a vertice visæ suberuciformes angulis granulatis, a lateri visæ ovato-circulares. Membrana crassa, punctata.

Long. cell. 36  $\mu$ ; lat. cell. 32  $\mu$ ; crass. cell. 25  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Arten är beslägtad med *C. ornatum* FOCKE Physiol. Stud. pag. 41, tab. I, fig. 2 och *C. subreniforme* NORDST.

11. *C. Wolleanum* NOB.

Syn. *C. pseudogranatum* WOLLE Desm. of U. S. pag. 158, tab. XVII, fig. 21—23.

\* *granuliferum* nov. subspec. tab. XXVII, fig. 17.

*C. magnum* incisura mediana introrsum et extrorsum ampliata; semicellulæ subsemicirculares, basi subreniformi, dorso rotundato, angulis rotundatis, margine subtiliter crenulato-denticulato; semicellulæ a vertice visæ ovales zona mediana longitudinali granulorum instructæ, apicibus subtiliter crenulato-denticulatis, membrana in medio incrassata et luteola, a latere visæ late ovales zona mediana longitudinali granulorum præditæ medio dorsi subtiliter crenulato-denticulato, membrana in medio incrassata et luteola. Membrana ceterum subtiliter et rare punctata.

Long. cell. 66  $\mu$ ; lat. cell. 54  $\mu$ ; crass. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 15  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

Oftan beskrifna form står troligen närmast *C. pseudogranatum* WOLLE l. c., från hvilken den afviker genom den fint crenulerade kanten och genom halfcellernas form sedd från sidan. Hufvudformen har jag gifvit ett nytt namn, emedan den synes mig vara alltför olik *C. pseudogranatum* NORDST. för att kunna föras till denna art. *C. \* granuliferum* nov. subsp. påminner äfven om *C. cymatopleurum* NORDST., *C. de Notarisii* (WITTR.) NORDST. och *C. \* capense* NORDST.

12. *C. taxichondrum* LUND.

Desm. Suec. pag. 39, tab. II, fig. 13.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. cell. 45  $\mu$ ; lat. isthm. 14  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

$\beta$  *bidentulum* nov. var. tab. XXVII, fig. 8.

Var. subcirculare, semicellulis ad isthmum verrucula magna præditis, in parte superiori serie subdorsali, leviter arcuata, 5 verrucularum, in parte media 4 verruculis subcruciatim dispositis, munitis; a vertice visis ellipticis, paullulum acuminatis,

angulis bidentulis; a latere visis subcircularibus utrimque 4 verruculis instructis. Membrana subtiliter punctata.

Long. cell. 48  $\mu$ ; lat. cell. 45  $\mu$ ; crass. cell. 24  $\mu$ ; lat. isthm. 10  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

En mellanform mellan denna var. och hufvudarten bildar *forma irregularis* NORDST. Sydl. Norg. Desm. pag. 18.

### 13. *C. pseudotaxichondrum* NORDST.

Alg. Brasil. pag. 20, tab. II, fig. 5.

\* *trichondrum* nov. subspec. tab. XXVII, fig. 9.

*C. parvum*, circiter tam longum quam latum, profundissime constrictum, sinu lineari, extorsum non vel vix ampliato; semicellulæ subsemicirculares medio dorso leviter retusæ, angulis inferioribus incrassatis, in parte media serie verrucularum 3 horizontali ornatae; a vertice visæ ovales apicibus acutatis, bidenticulatis, utroque latere verruculis 3 præditæ; a latere visæ subcirculares margine utrimque verrucula singula præditæ. Membrana hyalina, non punctata.

Long. cell. 32  $\mu$ ; lat. cell. 33  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

*$\beta$  quadridentulum* nov. var. tab. XXVII, fig. 10.

Var. semicellulis medio dorso non retusis, a fronte visis angulis inferioribus bidenticulatis, serie verrucularum 3 levissime sursum arcuata.

Long. cell. 36  $\mu$ ; lat. cell. 36  $\mu$ ; crass. cell. 17  $\mu$ ; lat. isthm. 8  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Dessa båda former avvika från *C. pseudotaxichondrum* NORDST. hufvudsakligast deri, att halfcellerna hos dessa äro på hvarje sida försedda med endast 3 knölar, som ligga midt på halfcellen, då deremot hos hufvudarten finnas 4 knölar liggande vid halfcellens bas.

### 14. *C. pileigerum* nov. spec. tab. XXVII, fig. 11.

*C. parvum*, latius quam longius, incisura mediana profunda lineari extrorsum non vel vix ampliata; semicellulæ semiellipticæ, margine 4-undulata, angulis inferioribus incrassatis, in

parte subinferiori serie verrucularum 4 sursum paullulum arcuata, præditæ; a vertice visæ lanceolato-ellipticæ apicibus bidenticulatis, utroque latere verruculis 4 præditæ, 2 inferioribus majoribus, 2 exterioribus minoribus; a latere visæ subcirculares, margine utrimque verrucula magna singula præditæ. Membrana tenuis, hyalina, non punctata.

Long. cell.  $24 \mu$ ; lat. cell.  $36 \mu$ ; crass. cell.  $12 \mu$ ; lat. isthm.  $6 \mu$ .  
Cuba.

15. **C. polymorphum** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 207, tab. III, fig. 31.

Long. cell.  $35 \mu$ ; lat. cell.  $27 \mu$ ; lat. isthm.  $7 \mu$ .

Tewksbury, Mass.

16. **C. pachydermum** LUND.

Desm. Suec. pag. 39, tab. II, fig. 15.

F. membrana in medio incrassata et luteola.

Long. cell.  $100 \mu$ ; lat. cell.  $75 \mu$ ; crass. cell.  $48 \mu$ ; lat. isthm.  $24 \mu$ .

Cuba.

17. **C. Smolandicum** LUND.

Desm. Suec. pag. 39, tab. II, fig. 17.

Long. cell.  $54 \mu$ ; lat. cell.  $50 \mu$ ; crass. cell.  $24 \mu$ ; lat. isthm.  $18 \mu$ .

Cuba.

18. **C. Phaseolus** BRÉB.

in MENEGH. Syn. Desm. pag. 220.

Long. cell.  $36 \mu$ ; lat. cell.  $33-36 \mu$ ; lat. isthm.  $10-12 \mu$ .

Cuba.

19. **C. oculiferum** nov. spec. tab. XXVII, fig. 12.

C. parvum, profunde constrictum, insinura mediana introrsum et extrorsum dilatata; semicellulæ semicirculari-triangularis, medio dorso retusæ, lateribus leviter convexis vel subrectis, angulis inferioribus obtusis, in parte superiori scrobicula, in parte media serie scrobicularum parvarum 6 deorsum arcuata præditæ; e vertice visæ ovals membrana in medio

incrassata et luteola; e latere visæ subcirculares. Membrana non punctata.

Long. cell. 32  $\mu$ ; lat. cell. 24  $\mu$ ; crass. cell. 13  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

20. **C. moniliforme** (TURP.) RALFS

Brit. Desm. pag. 107, tab. XVII, fig. 6; *Tessarhronia moniliformis* TURP. Dict. Sc. nat. tab. VI, fig. 1.

*Forma elliptica.* Tab. XXVII, fig. 13.

Long. cell. 40  $\mu$ ; lat. cell. 25  $\mu$ ; crass. cell. 21  $\mu$ ; lat. isthm. 12—15  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

21. **C. Americanum** nov. spec. tab. XXVII, fig. 14.

C. parvum, incisura obtusa mox dilatata; semicellulæ subcirculares, in centro scrobiculis majoribus 7 (6 periphericis, 1 centrali), scrobiculis minoribus circa 12 cinctis præditæ; a vertice visæ ellipticæ; a latere visæ subcirculares. Membrana lævis in medio semicellulis incrassata et luteola.

Long. cell. 40  $\mu$ ; lat. cell. 22  $\mu$ ; crass. cell. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.; Cuba.

Arten är beslägtad med *C. moniliforme* (TURP.) RALFS, från hvilken den afviker genom byggnaden af membranen i cell-halfvornas midt.

22. **C. pseudopyramidatum** LUND.

Desm. Suec. pag. 41, tab. II, fig. 18.

Long. cell. 42  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 10  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

*F. minor* WILLE

Syd. Algfl. pag. 16, tab. I, fig. 32.

Cuba.

23. **C. microsphinctum** NORDST.

Desm. Ital. pag. 33, tab. XII, fig. 9.

*F. parvula* WILLE

Nov. Seml. Alg. pag. 38, tab. XII, fig. 22.

Cuba.

24. *C. parvulum* BRÉB.

List. Desm. pag. 133, tab. I, fig. 18.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Cuba.

25. *C. bioculatum* BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 95, tab. XV, fig. 5.

$\beta$  *parcum* WILLE

Bidr. Norg. Alg. pag. 35, tab. I, fig. 21.

Long. cell. 20  $\mu$ ; lat. cell. 17  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Georgia.

26. *C. Meneghinii* BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 96, tab. XV, fig. 6.

*F. inter* RALFS l. c. et *C. concinnum* (RAB.) REINSCH  $\beta$  *læve*

WILLE Bidr. Norg. Alg. pag. 30, tab. I, fig. 12.

Long. cell. 30  $\mu$ ; lat. cell. 20  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

Cuba.

*F. DE BAR.* Unters. üb. Conjug. tab. 6, fig. 33, 34.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 21  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Georgia.

27. *C. cambricum* COOKE & WILLS

Journ. Quek. Micr. Club, Vol. VI, tab. 13, fig. A, b.

Long. cell. 33  $\mu$ ; lat. cell. 25  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

28. *C. octogonum* DELP.

Desm. Subalp. pag. 104, tab. VII, fig. 49, 50, 51.

$\beta$  *constrictum* nov. var. tab. XXVII, fig. 15.

Var. minor, profundissime constrictum, incisura mediana sub-  
ampla; semicellulæ a vertice visæ ellipticæ, in medio non  
tumidæ, a latere visæ ovals.

Long. cell. 33  $\mu$ ; lat. cell. 27  $\mu$ ; crass. cell. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Denna varietet (eller art?) är ungefär hälften mindre än  
hufvudformen, har smalare isthmus och halfcellerna, sedda upp-

ifrån, ej på midten svällda. Den påminner starkt om *C. Braunii* REINSCH B  $\alpha$  *majus* REINSCH Algenfl. v. Frank. pag. 115, tab. X, fig. III, 6.

29. *C. exiguum* ARCH.

Micr. Journ. 1864, pag. 178, tab. VI, fig. 32, 33.

Cuba.

30. *C. pygmæum* ARCH.

Micr. Journ. 1864, pag. 174, tab. VI, fig. 45—49.

Long. cell. 10  $\mu$ ; lat. cell. 9  $\mu$ ; crass. cell. 6  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

Cuba.

31. *C. pseudoconnatum* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 214, tab. III, fig. 17.

Long. cell. 39—42  $\mu$ ; lat. cell. 27—30  $\mu$ ; lat. isthm. 24—27  $\mu$ .

Cuba.

X. ARTHRODESMUS (EHRENB.) ARCH.

in PRITCH. Infus. pag. 736; EHRENB. Infus. pag. 149; char. mut.

1. *A. incrassatus* nov. spec. tab. XXVII, fig. 18.

*A. magnus*, incisura mediana extrorsum ampliata; semicellulæ subellipsoideæ, e basi subrecta subito dilatatæ lateribus rectis, dorso convexo, ad angulos superiores subrectos aculeo singulo instructæ, angulis inferioribus obtusis, in centro seriebus binis scrobicularum sursum arcuatis præditæ; a vertice visæ rhombico-ellipsoideæ; a latere visæ subcirculares. Membrana in medio valde incrassata et luteola.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. cell. s. ac. 40  $\mu$ ; crass. cell. 25  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ ; long. ac. 15—20  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

$\beta$  *cycladatus* nov. var. tab. XXVII, fig. 19.

Var. minor; semicellulæ in centro scrobiculis 8 (1 centrali, periphericis) ornatae.

Long. cell. 36  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 8  $\mu$ ; long. ac. 10—12  $\mu$ .



Tewksbury, Mass.

Denna art står nära *Xanthidium tetracentrotum* WOLLE.

2. **A. quadridens** WOOD

Freshw. Alg. pag. 158, tab. XX, fig. 2.

$\beta$  *æqualis* nov. var. tab. XXVII, fig. 20.

Var. margine non crenulato.

Long. cell. 36  $\mu$ ; lat. cell. 33  $\mu$ ; crass. cell. 24  $\mu$ ; long. ac. 12  $\mu$ ;  
lat. isthm. 9  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

3. **A. notochondrus** nov. spec. tab. XXVII, fig. 21.

*A. medioeris*, incisura mediana acutangula mox valde ampliata; semicellulæ subsemicirculares lateribus convexis, dorso recto, in margine verruculis paucis præditæ; anguli subrecti spina singula longa muniti; spinæ divergentes; semicellulæ a vertice visæ ellipsoideæ 3 seriebus longitudinalibus verrucularum præditæ; semicellulæ a latere visæ subcirculares. Membrana non punctata, in medio incrassata et luteola.

Long. cell. s. ac. 32  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; crass. cell. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 7,5  $\mu$ ; long. ac. 30—33  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Närmast beslägtad med *A. Incus* (BRÉB.) HASS. afviker *A. notochondrus* nov. spec. från denna art genom sin i midten starkt förtjockade och gulaktiga membran och de i cellens kant i tre rader ordnade papillerna.

4. **A. Incus** (BRÉB.) HASS.

Brit. Fr. Alg. pag. 357; *Cosmarium Incus* BRÉB. in MENEGH.

Syn. Desm. pag. 228.

*F.* RALFS Brit. Desm. tab. XX, fig. 4 a—d.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 21  $\mu$ ; long. ac. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Georgia; Cuba.

*F.* RALFS l. c. fig. 4 f, g.

Long. cell. 25  $\mu$ ; lat. cell. 18  $\mu$ ; long. ac. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

5. **A. triangularis** nov. spec. tab. XXVII, fig. 22.

A. mediocris, incisura mediana amplissima; semicellulæ isthmo cylindrico conjunctæ subtriangulares, lateribus rectis vel subrectis, dorso subrecto in medio retuso, angulis subacutis spina longa recta singula munitis; spinæ parallelæ vel paullulum convergentes; semicellulæ a vertice visæ lanceolato-ovales, a latere subcirculares. Membrana hyalina, non punctata, in medio non incrassata.

Long. cell. 30  $\mu$ ; lat. cell. 25  $\mu$ ; long. ac. 25  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .  
Cuba.

Long. cell. 28  $\mu$ ; lat. cell. 28  $\mu$ ; long. ac. 24  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Georgia.

6. **A. pachycerus** nov. spec. tab. XXVII, fig. 23.

A. parvus, incisura mediana acutangula mox valde dilatata; semicellulæ subovales, lateribus leviter convexis, dorso rotundato, angulis obtusis spina crassa recta vel subrecta singula munitis; spinæ divergentes; semicellulæ a vertice visæ ovales; a latere visæ subcirculares. Membrana glabra in medio non incrassata.

Long. cell. 20  $\mu$ ; lat. cell. 18  $\mu$ ; crass. cell. 10  $\mu$ ; long. ac. 10  $\mu$ ;  
lat. isthm. 5  $\mu$ .

Cuba.

Arten påminner något om *Staurastrum franconicum* REINSCH  
Algenfl. v. Frank. tab. XII, fig. III, f. g.

7. **A. octocornis** EHRENB.

Infus. pag. 152.

F. RALFS Brit. Desm. tab. XX, fig. 2 a—e.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 15  $\mu$ ; long. ac. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Georgia.

Long. cell. 15  $\mu$ ; lat. cell. 18  $\mu$ ; long. ac. 12  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

Long. cell. 18  $\mu$ ; lat. cell. 13  $\mu$ ; long. ac. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .  
Cuba.

8. **A. minutus** (KÜTZ.) RALFS

Brit. Desm. pag. 213, tab. XXXV, fig. 15 a, b; *Euastrum minutum* KÜTZ. in litt.

Long. cell. 13  $\mu$ ; lat. cell. 10  $\mu$ ; long. ac. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

XI. XANTHIDIUM (EHRENB.) RALFS

Brit. Desm. pag. 111; EHRENB. Beitr. z. Erk. gr. Organ. pag. 317; char. mut.

1. **X. armatum** BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 112, tab. XVIII.

Long. cell. 126  $\mu$ ; lat. cell. 70  $\mu$ ; long. ac. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 30  $\mu$ .  
Cuba (c. zygosporis); Tewksbury, Mass.

2. **X. cristatum** BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 115, tab. XIX, fig. 3 a—c.

$\beta$  *glabrum* nov. var.

Var. membrana perfecte glabra, in medio incrassata et luteola, tuberculo externo centrali nullo.

Long. cell. 54  $\mu$ ; lat. cell. 39  $\mu$ ; crass. cell. 30  $\mu$ ; long. ac. 12  $\mu$ ;  
lat. isthm. 17  $\mu$ .

Cuba.

Long. cell. 50—54  $\mu$ ; lat. cell. 39  $\mu$ ; crass. cell. 23  $\mu$ ; long. ac. 12  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Georgia.

3. **X. fasciculatum** EHRENB.

Infus. pag. 147 (ex parte), tab. X, fig. 24 b.

Long. cell. 54  $\mu$ ; lat. cell. 40  $\mu$ ; long. ac. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 12—15  $\mu$ .

Cuba.

4. **X. antilopæum** (BRÉB.) KÜTZ.

Spec. Alg. pag. 177; *Cosmarium antilopæum* BRÉB. in MENEGH.

Syn. Desm. pag. 218.

Tewksbury, Mass.

*F. javanica* NORDST.

De Alg. et Char. pag. 12, tab. I, fig. 21.

Long. cell. 50—54  $\mu$ ; lat. cell. 42—45  $\mu$ ; long. ac. 24—30  $\mu$ ;  
lat. isthm. 12  $\mu$ .

Cuba.

5. **X. heteracanthum** nov. spec. tab. XXVII, fig. 24.

X. mediocre incisura mediana obtusa extrorsum dilatata; semicellulæ elliptico-hemisphæricæ aculeis 6 uniseriatis, singulis, inferioribus maximis, superioribus minoribus, mediis minimis munitæ; semicellulæ a vertice visæ rhombico-ellipsoideæ, a latere circulares. Tuberculus centralis nullus, sed membrana in medio fuscenscens et incrassata et ceterum subtiliter punctata.

Long. cell. 54  $\mu$ ; lat. cell. 45  $\mu$ ; crass. cell. 27  $\mu$ ; long. ac. max. 27  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Cuba.

Arten är nära beslägtad med vissa former af *X. antilopæum* (BRÉB.) KÜTZ. t. ex. f. *javanica* NORDST. och f. *minor* NORDST. Alg. Brasil. pag. 27, fig. xylogr. VI. Rättast är kanske derföre att betrakta den som en varietet af denna polymorfa art.

## XII. STAURASTRUM (MEYEN) RALFS

On Brit. Desm. pag. 149; MEYEN Beob. üb. Algenf. pag. 777; char. emend.

1. **S. Clepsydra** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 224, tab. IV, fig. 48.

Lat. cell. 27  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

2. **S. striolatum** (NÄG.) ARCH.

in PRITCH. Infus. pag. 740; *Phycastrum striolatum* NÄG. Gatt. einz. Alg. pag. 126, tab. VIII, A, fig. 3.

*F. trigona*.

Lat. cell. 30  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

3. **S. dejectum** BRÉB.

in MENEGH. Syn. Desm. pag. 227.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 24  $\mu$ ; long. ac. 7  $\mu$ ; lat. isthm. 6  $\mu$ .

Georgia.

4. **S. aristiferum** RALFS

Brit. Desm. pag. 123, tab. XXI, fig. 2.

*F. trigona*, magis constricta; tab. XXVII, fig. 25.

Tewksbury, Mass.

5. **S. trifidum** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 226, tab. IV, fig. 51.

$\beta$  *glabrum* nov. var.

Var. aculeis longioribus, magis divergentibus, membrana perfecte glabra.

Long. cell. 32  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; long. ac. 15  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

6. **S. luteolum** nov. spec. tab. XXVII, fig. 26.

S. submediocre, subcirculare, profunde constrictum, incisura mediana lineari angustissima, extrorsum ampliata; semicellulæ semicirculares, basi recta, dorso rotundato, angulis inferiobus obtuse rotundatis granulato-crenulatis; a vertice visæ triangulares, lateribus rectis, angulis obtuse rotundatis granulato-crenulatis. Membrana crassa, luteola, punctata.

Long. cell. 33  $\mu$ ; lat. cell. 32  $\mu$ ; crass. cell. 32  $\mu$ ; lat. isthm. 9  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

7. **S. echinatum** BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 215, tab. XXXV, fig. 24.

Tewksbury, Mass.

8. **S. tricornis** (BRÉB.) MENEGH.

Syn. Desm. pag. 225; *Binatella tricornis* BRÉB. Alg. Falaise pag. 57; tab. 8.

Long. cell. 24  $\mu$ ; lat. cell. 27  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

9. *S. Arachne* RALFS

On Brit. Desm. pag. 157, tab. XI, fig. 6.

*F.* 5-radiata.

Long. cell. 30  $\mu$ ; lat. cell. 54  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Cuba.

10. *S. gracile* RALFS

On Brit. Desm. pag. 155, tab. XI, fig. 3.

Cuba.

11. *S. Cerastes* LUND.

Desm. Suec. pag. 69, tab. IV, fig. 6.

*F.* tetragona.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. cell. c. corn. 54  $\mu$ ; lat. isthm. 13  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

12. *S. terebrans* NORDST.

Sydl. Norg. Desm. pag. 34, tab., fig. 16.

Long. cell. 50  $\mu$ ; lat. cell. c. corn. 39  $\mu$ ; lat. bas. cell. 12  $\mu$ ;

lat. isthm. 7  $\mu$ .

Cuba.

13. *S. leptacanthum* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 229, tab. IV, fig. 46.

*F.* 6 + 4-radiata.

Diam. semicell. 21  $\mu$ ; long. rad. 19  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.; Cuba.

14. *S. Rotula* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 227, tab. IV, fig. 38.

Cuba.

15. *S. macrocerum* WOLLE

Bull. Torr. Bot. Club. vol. VII, N:o 4, pag. 46.

Tewksbury, Mass.

16. *S. leptocladum* NORDST.

Desm. Brasil. pag. 218, tab. IV, fig. 57.

*β cornutum* WILLE

Sydam. Algfl. pag. 19, tab. I, fig. 39.

Tewksbury, Mass.

17. **S. grallatorium** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 228, tab. IV, fig. 52.

*β forcipigerum* nov. var. tab. XXVII, fig. 27.

Var. semicellulis supra basim sæpe constrictis in dorso non crenato-dentato aculeis binis et verruculis binis præditis; radii ad finem aculeis binis inæqualibus muniti.

Long. cell. 50—58  $\mu$ ; lat. cell. c. rad. 115—120  $\mu$ ; lat. bas. cell. 10  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Tewksbury, Mass; Cuba.

18. **S. inconspicuum** NORDST.

Sydl. Norg. Desm. pag. 26, tab., fig. 11.

Tewksbury, Mass.

19. **S. Brasiliense** NORDST.

Desm. Brasil. pag. 227, tab. IV, fig. 39.

*F. pentagona*.

Long. cell. 60  $\mu$ ; lat. cell. 52  $\mu$ ; long. ac. 23  $\mu$ ; lat. isthm. 27  $\mu$ .

Cuba.

Lat. cell. 66  $\mu$ ;

Tewksbury, Mass.

20. **S. longispinum** (BAIL.) ARCH.

in PRITCH. Infus. pag. 743; *Didymocladon?* *longispinum* BAIL.

Micr. Obs. pag. 28 et 36, tab. I. fig. 17.

*F. trigona*, tab. XXVII, fig. 28.

Long. cell. 108  $\mu$ ; lat. cell. 75  $\mu$ ; long. ac. 48  $\mu$ ; lat. isthm. 33  $\mu$ .

Cuba.

XIII. TETMEMORUS RALFS

On Brit. Desm. pag. 256.

1. **T. granulatus** (BRÉB.) RALFS

On Brit. Desm. tab. VIII, fig. 2; *Closterium granulatum* BRÉB.

in MENEGH. Syn. Desm. pag. 236.

Long. cell. 186  $\mu$ ; lat. bas. cell. 36  $\mu$ ; lat. apic. cell. 18  $\mu$ ; lat. isthm. 33  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

2. **T. Brebissonii** (MENEGH.) RALFS

On Brit. Desm. pag. 257, tab. VIII, fig. 1; *Closterium Brebissonii* MENEGH. Syn. Desm. pag. 236.

Long. cell. 90—220  $\mu$ ; lat. bas. cell. 20—39  $\mu$ ; crass. cell. 18—30  $\mu$ ; lat. isthm. 12—22  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

#### XIV. PLEUROTÆNIUM NÄG.

Gatt. einz. Alg. pag. 104; LUND. Desm. Suec. pag. 89.

1. **P. Georgicum** nov. spec., tab. XXVII, fig. 29.

*P. validum*, medio modice constrictum, sutura non (?) pro-siliente (semicellulæ tantum inventæ); semicellulæ supra tumorem basalem magnum leviter 4-undulatæ, undis alternatim majoribus, ad medium inflatæ, ad apicem rotundato-truncatæ leviter attenuatæ. Membrana hyalina punctata in apice semicellulis incrassata, aculeis destituta.

Long. cell. 900  $\mu$ ; lat. tum. bas. 54  $\mu$ ; lat. med. cell. 75  $\mu$ ; lat. apic. cell. 39  $\mu$ ; lat. isthm. 40  $\mu$ .

Georgia.

Arten står nära *P. phæoderimum* SCHAARSCHM. Magyar. Desmid. pag. 278, tab. fig. 22 och *P. Archeri* DELP.  $\beta$  *triannulatum* SCHAARSCHM. l. c. pag. 278, tab. fig. 23.

2. **P. nodulosum** (BRÉB.) DE BAR.

Unters. üb. Conjug. pag. 75; *Docidium nodulosum* BRÉB. in RALFS Brit. Desm. pag. 155, tab. XXVI, fig. 1.

Cuba.

3. **P. Ehrenbergii** (RALFS) NORDST.

Sydl. Norg. Desm. pag. 46; *Docidium Ehrenbergii*  $\beta$  RALFS Brit. Desm. pag. 157, tab. XXXIII, fig. 4.

Long. cell. 450  $\mu$ ; lat. bas. cell. 27  $\mu$ ; lat. isthm. 24  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.



4. **P. coronulatum** (GRUN.) WILLE

Sydam. Algfl. pag. 22; *Docidium coronulatum* GRUN. Desmid.

Banka pag. 13, tab. II, fig. 20.

β *Caldense* WILLE Sydam. Algfl. pag. 22, tab. I, fig. 43.

Long. cell. 510 μ; lat. cell. 33 μ; lat. isthm. 28 μ.

Georgia.

5. **P. indicum** (GRUN.) LUND.

Desm. Suec. pag. 90; *Docidium indicum* GRUN. Desmid. Banka pag. 13, tab. II, fig. 18.

Long. cell. 630 μ; lat. bas. cell. 21 μ; lat. apic. cell. 16 μ; lat. isthm. 18 μ.

Tewksbury, Mass.

Long. cell. 570 μ; lat. bas. cell. 27 μ; lat. apic. cell. 20 μ.

Georgia.

6. **P. constrictum** (BAIL.) NOB.

*Docidium constrictum* BAIL. in RALFS Brit. Desm. pag. 218, tab. XXXV, fig. 7; WOLLE Desm. of U. S. pag. 50, tab. XI, fig. 2.

Long. cell. 580 μ; lat. bas. cell. 45 μ; lat. apic. cell. 36 μ; lat. sut. pros. 33 μ; lat. isthm. 27 μ.

Tewksbury, Mass.

7. **P. rectum** DELP.

Desm. subalp. pag. 225, tab. XX, fig. 8—11.

Cuba.

8. **P. Metula** nov. spec. tab. XXVII, fig. 30.

*P. mediocre, medio modice constrictum, sutura non pro-siliente; semicellulæ e basi non vel paullum dilatata infra medium valde inflatæ ad apicem truncatum attenuatæ. Membrana hyalina punctata in apice semicellulis aculeis vel verruculis carens.*

Long. cell. 360 μ; lat. max. cell. 34 μ; lat. apic. cell. 12 μ; lat. isthm. 12 μ.

Cuba.

9. **P. verrucosum** (BAIL.) LUND.

Desm. Suec. pag. 6; *Closterium verrucosum* BAIL. Amer. Journ. of Sc. 1846, pag. 127, fig. xylogr. 4.

Membrana punctata.

Cuba.

10. **P. verticillatum** (BAIL.) RABENH.

Fl. Eur. Alg. III, pag. 143; *Docidium verticillatum* BAIL. in RALFS Brit. Desm. pag. 218, tab. XXXV, fig. 9.

Long. cell. 400  $\mu$ ; lat. cell. 30  $\mu$ ; lat. isthm. 18  $\mu$ .

Cuba.

Long. cell. 360  $\mu$ ; lat. cell. 23  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

11. **P. bidentatum** NORDST.

Alg. Brasil. pag. 18, tab. II. fig. 3.

Cuba.

12. **P. gracile** (BAIL.) RABENH.

Fl. Eur. Alg. III, pag. 144; *Triploceras gracile* BAIL. Micr. Obs. pag. 38, tab. I, fig. 10.

Long. cell. 540  $\mu$ ; lat. cell. c. ac. 21—27  $\mu$ .

Cuba; Tewksbury, Mass.

XV. **DOCIDIUM** (BRÉB.) LUND.

Desm. Suec. pag. 88; BRÉB. in RALFS Brit. Desm. pag. 155.

1. **D. dilatatum** (CLEV.) LUND.

Desm. Suec. pag. 88, tab. V, fig. 12; *Pleurotanium dilatatum* CLEV. Sverig. Desm. pag. 494, tab. IV, fig. 6.

Long. cell. 126  $\mu$ ; lat. bas. cell. 12  $\mu$ ; lat. apic. cell. 15  $\mu$ .

Cuba; Tewksbury, Mass.

2. **D. Baculum** BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 158, tab. XXXIII, fig. 5.

Long. cell. 312  $\mu$ ; lat. bas. cell. 11  $\mu$ ; lat. isthm. 7  $\mu$ .

Cuba.

XVI. PENIUM (BRÉB.) DE BAR.

Unters. üb. Conjug. pag. 73; BRÉB. in RALFS Brit. Desm. pag. 148; char. mut.

1. **P. minutum** (RALFS) CLEV.

Sverig. Desm. pag. 493; *Docidium minutum* RALFS Brit. Desm. pag. 158, tab. XXVI, fig. 5.

Long. cell. 114  $\mu$ ; lat. bas. cell. 13  $\mu$ ; lat. apic. cell. 10  $\mu$ ; lat. isthm. 11  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

Long. cell. 140  $\mu$ ; lat. cell. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Cuba.

2. **P. margaritaceum** (EHRENB.) BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 149, tab. XXV, fig. 1; *Closterium margaritaceum* EHRENB. Infus. pag. 95, tab. VI, fig. XIII.

$\beta$  *punctulatum* RALFS

Brit. Desm. pag. 149, tab. XXV, fig. 1 d—h.

Long. cell. 150  $\mu$ ; lat. cell. 24  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

3. **P. Digitus** (EHRENB.) BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 150, tab. XXV, fig. 3; *Closterium Digitus* EHRENB. Infus. pag. 94, tab. VI, fig. 3.

Long. cell. 315  $\mu$ ; lat. max. cell. 122  $\mu$ ; lat. apic. cell. 33  $\mu$ .

Tewksbury, Mass.

4. **P. oblongum** DE BAR.

Unters. üb. Conjug. pag. 73, tab. VII, G, fig. 1—2.

Long. cell. 81  $\mu$ ; lat. max. cell. 26  $\mu$ ; lat. apic. cell. 12  $\mu$ .

Cuba.

5. **P. cruciferum** (DE BAR.) WITTR.

Alg. exs. fasc. 10, N:o 482; *Cosmarium cruciferum* DE BAR.

Unters. üb. Conjug., pag. 72, tab. VII G, fig. 3—6.

Long. cell. 23—24  $\mu$ ; lat. cell. 13,5  $\mu$ ; lat. isthm. 12  $\mu$ .

Cuba.

## XVII. CLOSTERIUM NITZSCH

Beitr. zu Infus. pag. 60 et 67.

1. *C. Lunula* (MÜLL.) NITZSCH

Beitr. zu Infus. pag. 60 et 67; *Vibrio Lunula* MÜLL. in Naturforscher XX, 1784, pag. 142, sec. RALFS.

Long. cell. 645  $\mu$ ; lat. max. cell. 100  $\mu$ ; lat. apic. cell. 20  $\mu$ .  
Cuba.

2. *C. acerosum* (SCHRANK) EHRENB.

Beitr. z. Erk. gr. Organ. pag. 68; *Vibrio acerosum* SCHRANK  
Fauna Boica, III, 2, pag. 47.

Tewksbury, Mass.

3. *C. costatum* CORDA

Alm. d. Carlsb. 1835, pag. 124, tab. V, fig. 61—63.

Long. cell. 230—270  $\mu$ ; lat. max. cell. 33  $\mu$ ; lat. apic. cell. 12  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

4. *C. subcostatum* NORDST.

in WITTR. et NORDST. Alg. exs. fasc. 8, N:o 370.

Cuba.

5. *C. angustatum* KÜTZ.

Phyc. germ. pag. 132.

Long. semicell. 240  $\mu$ ; lat. max. cell. 20  $\mu$ ; lat. apic. cell. 15  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

6. *C. juncidum* RALFS

Brit. Desm. pag. 172, tab. XXIX, fig. 6.

Long. cell. 310  $\mu$ ; lat. max. cell. 12  $\mu$ ; lat. apic. cell. 7  $\mu$ .  
Tewksbury, Mass.

## XVIII. SPIROTÆNIA BRÉB.

in RALFS Brit. Desm. pag. 178.

1. *S. condensata* BRÉB.

in RALFS. Brit. Desm. pag. 179, tab. XXXIV, fig. 1.

Cuba (c. zygosporis).

**Explicatio figurarum.**

Tab. XXVII.

Figuræ circa 400-es amplificatæ sunt.

a. = cellula a fronte visa; b. = cellula a latere visa; c. = cellula a vertice visa.

- Fig. 1. *Desmidium quadratum* NORDST., zygospora.  
 » 2. » *graciliceps* (NORDST.) NOB., cellulæ vegetativæ.  
 » 3. » » » » » , zygospora.  
 » 4. *Micrasterias dichotoma* WOLLE.  
 » 5. » *alata* WALL., zygospora.  
 » 6. *Euastrum Wollei* NOB.  $\beta$  *quadrigibberum* nov. var.; d. lobus polaris e vertice visus.  
 » 7. *Cosmarium excavatum* NORDST.  $\beta$  *trigonum* nov. var.  
 » 8. » *taxichondrum* LUND.  $\beta$  *bidentulum* nov. var.  
 » 9. » *pseudotaxichondrum* NORDST. \* *trichondrum* nov. subspec.  
 » 10. » *pseudotaxichondrum* NORDST. \* *trichondrum* nov. subspec.  $\beta$  *quadridentulum* nov. var.  
 » 11. » *pileigerum* nov. spec.  
 » 12. » *oculiferum* nov. spec.  
 » 13. » *moniliforme* (TURP.) RALFS f. *elliptica*.  
 » 14. » *Americanum* nov. spec.  
 » 15. » *octogonum* DELP.,  $\beta$  *constrictum* nov. var.  
 » 16. » *subcruciforme* nov. spec.  
 » 17. » *Wolleanum* NOB. \* *granuliferum* nov. subspec.  
 » 18. *Arthrodesmus incrassatus* nov. spec.  
 » 19. » » » »  $\beta$  *cycladatus* nov. var.  
 » 20. » *quadridens* WOOD  $\beta$  *æqualis* nov. var.  
 » 21. » *notochondrus* nov. spec.  
 » 22. » *triangularis* nov. spec.  
 » 23. » *pachycerus* nov. spec.  
 » 24. *Xanthidium heterachantum* nov. spec.  
 » 25. *Staurastrum aristiferum* RALFS.  
 » 26. » *luteolum* nov. spec.  
 » 27. » *grallatorium* NORDST.  $\beta$  *forcipigerum* nov. var.  
 » 28. » *longispinum* (BAIL.) ARCH.  
 » 29. *Pleurotenium Georgicum* nov. spec.  
 » 30. » *Metula* nov. spec.



Polyarsenit, ett nytt mineral från Sjögrufvan, Grythytte socken, Örebro län.

Af L. I. IJELSTRÖM.

[Meddeladt den 16 September 1885.]

Med detta från mineralets sammansättning härledda namn har jag betecknat ett vid Sjögrufvan i Grythytte socken af Örebro län förekommande, nyligen af mig upptäckt vattenhaltigt manganoxidularseniat. Det är rödgult, genomskinande, för blotta ögat derbt, utan synliga genomgångar eller kristallytor. Herr E. BERTRAND i Paris, till hvilken jag sändt prof af Polyarseniten, säger i bref till mig dat. 4 Juli 1885:

»J'ai examiné les échantillons de Polyarsenite. Peut-être avec des meilleurs échantillons pourrait-on déterminer la forme cristalline, mais avec ceux qui vous m'avez envoyés, je n'ai pu y trouver aucune face cristalline et aucun clivage assez net pour y parvenir. Les propriétés optiques sont les suivantes: 2 axes optiques très écartés — mais n'ayant aucunes indications de faces et de clivages il est impossible de savoir si le mineral cristallise en prisme droit, oblique ou doublement oblique — on peut seulement dire que le minéral cristallise dans l'un de ces trois systèmes.»

Polyarseniten sitter tillsamman med det af mig äfven nyligen upptäckta mineralet kalladt Hæmatostibiit (ett manganoxidulantimoniät) på kalcitsprickor, af från en till flera centimeters bredd, i en jakobsit- eller magnetithaltig, mer eller mindre

mörk, tephroitmassa. Denna innehåller äfven mikroskopiskt insprängda gula korn (Polyarsenit?) och blodröda (Hæmatostibiit). Massan i sin helhet ger, om den löses i chlornvätesyra och i den utspädda lösningen inledes vätesvaflegas, starka reaktioner för både arseniksyra och antimonisyra.

Polyarseniten afger i kolf obetydligt vatten, smälter lätt på kol under kokning till en svart, ej magnetisk kula, som ej bliver grönaktig hvarken i reduktions- eller oxidationseld<sup>1)</sup>; röker på kol med soda i reduktionseld af antimon och luktar af arsenik. Är lätt löslig både i chlornväte- och salpetersyra till en svagt gul lösning.

På min begäran har Professor P. T. CLEVE godhetsfullt dragit försorg om att Polyarseniten blifvit qvantitativt analyserad på Upsala laboratorium af Herr H. G. SÖDERBAUM. Jag har härom fått följande meddelande:

*Analys å Polyarsenit*  
af H. G. SÖDERBAUM.

I. 1,0068 gm pulveriseradt mineral förlorade öfver  $H_2SO_4$  0,0021 gm i vigt, afgaf vid  $100^\circ$  ytterligare 0,0057 gm  $H_2O$ , men visade samtidigt tecken till oxidation (mörkfärgning), så att denna vattenbestämning måste lemnas utan afseende; gaf vid behandling med utspädd saltsyra 0,0122 gm olöst återstod (= 1,21 proc., beräknadt på öfver  $H_2SO_4$  torkadt mineral) till färgen gråhvit; innehöll således 0,9925 rent, från hygroskopiskt vatten befriadt mineral [1,0068 — (0,0021 + 0,0122)]. Detta lemnade vidare 0,6066 gm MnS motsvarande 0,4950 MnO; 0,0283 CaO; 0,0212  $Mg_2P_2O_7$  motsv. 0,0076 MgO; 0,5248  $Mg_2As_2O_7$  motsv. 0,3894  $As_2O_5$ ; 0,0170  $Sb_2S_3$  (bestämd enl. BUNSENS metod, se Lieb. Ann. 192, s. 317) motsv. 0,0136  $Sb_2O_3$ .

II. 1,0144 gm pulveriseradt mineral förlorade öfver  $H_2SO_4$  0,0013; gaf vid behandling med saltsyra 0,0137 gm olöst återstod (= 1,35 proc.); innehöll alltså 0,9994 gm rent, från hygroskopisk

<sup>1)</sup> Smältorna af Chondroarsenit, Xanthoarsenit m. fl. manganoxidarseniater antaga i reduktionseld en grönaktig färg.



fuktighet befriadt mineral [1,0144 — (0,0013 + 0,0137)], hvilket lemnade 0,6181 gm MnS motsvarande 0,5044 MnO; 0,0292 CaO; 0,0205 Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> motsv. 0,0073 MgO; 0,5235 Mg<sub>2</sub>As<sub>2</sub>O<sub>7</sub> motsv. 0,3884 As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,0099 Sb<sub>2</sub>O<sub>4</sub> motsv. 0,0104 Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

III. 0,5083 gm pulveriseradt och öfver H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> torkadt mineral, motsvarande 0,5018 gm ren subst. d. v. s. med korrektion för 1,28 proc. olöst (medeltalet af de vid analyserna I och II funna värdena 1,21 och 1,35 proc.), afgaf vid upphettning i torr luftström 0,0158 gm H<sub>2</sub>O, hvilket uppsamlades uti CaCl<sub>2</sub> rör. Samtidigt öfvergick mineralets färg från gulhvit till mörkbrun; substansens vikt förlust till följd af glödgningen uppgick endast till 0,0072 gm.

IV. 0,3942 gm pulveriseradt och öfver H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> torkadt mineral, motsv. 0,3897 gm ren subst. (se ofvan under III), afgaf vid glödgning med K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,0137 gm CO<sub>2</sub>.

Eller i procent:

	I	II	III	IV
H <sub>2</sub> O	[3,15]	[3,15]	3,15	—
CO <sub>2</sub>	[3,51]	[3,51]	—	3,51
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	39,23	38,86	—	—
Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,37	1,04	—	—
MnO	49,88	50,47	—	—
FeO	spår	spår	—	—
CaO	2,85	2,92	—	—
MgO	0,77	0,73	—	—
	100,76	100,68,		

allt beräknadt på öfver H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> torkadt, i HCl lösligt mineral.

Tvåne bestämningar af eg. vigten, utförda med 1) 1,0458 gm och 2) 1,0722 gm icke pulveriseradt mineral, gåfvo siffrorna:

1) 4,0826

2) 4,0888

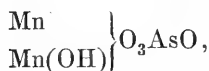
eller i medeltal

4,085.

Af analyserna beräknar Professor CLEVE under antagandet att kolsyran härrör från inblandad kalcit eller dolomit formeln



eller



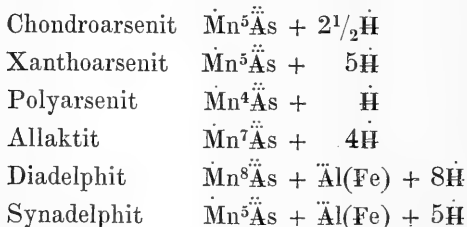
hvilken fordrar:

MnO	53,38
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	43,23
H <sub>2</sub> O	3,39
	100,00.

Med upptäckten af Polyarseniten har man följande vattenhaltiga manganoxidarseniater:

	Äs	H
Chondroarsenit från Pajsberg innehåller	33,50	7,00
Xanthoarsenit från Sjögrufvan »	33,26	12,00 <sup>1)</sup>
Polyarsenit » » »	43,23	3,39 <sup>2)</sup>
Allaktit » Nordmarken »	28,00	10,00
Hæmafibrit » » »	30,00	12,00
Diadelphit » » »	22,00	14,00 <sup>3)</sup>
Synadelphit » » »	29,00	11,5 <sup>4)</sup> .

Deras kemiska formler kunna sammanställas sålunda:



Man finner sålunda af denna sammanställning att Polyarseniten, det sist upptäckta arseniatet, har, jemförd med de

<sup>1)</sup> Minalet håller litet  $\ddot{\text{S}}\text{b}$ .

<sup>2)</sup> Håller 1,37 proc.  $\ddot{\text{S}}\text{b}$ .

<sup>3)</sup> Håller äfven omkring 7 proc.  $\ddot{\text{Ä}}$ .

<sup>4)</sup> Håller omkring 5 proc.  $\ddot{\text{Ä}}$ .

andra, en större halt af arseniksyra samtidigt med den minsta vattenhalten och att den således närmar sig, mer än de andra, det längesedan bekanta vattenfria arseniatet Berzeliit, men huruvida, såsom man velat påstå, de många andra vattenhaltiga haft den sistnämnde såsom modermaterial för sin bildning, måste ännu lemnas derhän. Emellertid äro troligen alla de andra vattenhaltiga arseniaterna *sednare bildningar*, eftersom de finnas afsatta på sprickor eller i drushål.

---



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 8.

**Onsdagen den 14 Oktober.**

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss å en afgifven revisionsberättelse öfver lärarnes vid elementarläroverken enke- och pupillkassa afgåfvo Hrr LINDHAGEN och MITTAG-LEFFLER infordradt utlåtande, som af Akademien för dess del godkändes.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Professor CHR. AURIVILLIUS: »A monographic revision and synopsis of the Microceridæ and Protomantiniidæ».

Filos. Kandidaten R. LARSSÉN hade afgifvit berättelse om sitt deltagande på Akademiens bekostnad i utförandet, gemensamt med Généralstabens topografiska afdelning, i en telegrafisk longitudsbestämning mellan Stockholms observatorium och navigationsskolan i Göteborg.

Hr RUBENSON inlemnade och refererade en afhandling af Nederländske kemisten J. H. VAN T'HOFF: »Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous».

Hr WITTROCK redogjorde för innehållet dels af en af honom sjelf författad uppsats: »Om könsfördelningen hos *Acer platanoides* och en del andra *Acer*-arter»\*, och dels af en uppsats af studeranden G. LAGERHEIM: »*Codiolum polyrhizum* n. sp., ett bidrag till kännedomen om släktet *Codiolum*»\*.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD meddelade en uppsats af Fil. Dr P. E. W. ÖBERG: »Bidrag till kännedomen af några mineraliers specifika värme»\*.

Hr MITTAG-LEFFLER inlemnade en uppsats af Bibliotheks-Amanuensen G. ENESTRÖM: »Anteckningar om matematikern PETRUS DE DACIA och hans skrifter»\*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Osteologie und äussere Erscheinung des Wals SOWERBY's, Micropteron bidens», af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Untersuchungen über Gliedmassenreste bei Schlangen», af Fröken ALBERTINA CARLSSON (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 3:o) »Undersökning af några felkällor vid nederbörds-mätning», af Lektor S. A. HJELTSTRÖM\*.

Följande skänker anmälades

**Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från H. M. Konungen.*

Natural history of New-York, Part. 6, Vol. 5: 1. Albany 1884. 4:o.

*Från K. Civildepartementet.*

ALBIN, J. A. & NORDBECK, E. F. F. Karta öfver Jemtlands län. 8 blad. Sthlm 1885. F.

*Från Société Malacologique i Bruxelles.*

Annales, T. 15, 19.

Proces-verbaux, T. 14: P. I—LXXX.

*Från Observatorium i Dun Echt.*

Publications, Vol. 3.

*Från Geological Society i Edinburgh.*

Transactions, Vol. 5: 1.

*Från Royal Institution i Hull.*

Annual Report, 1884/5.

*Från Franska Regeringen.*

LAGRANGE, Oeuvres, T. 10.

(Forts. å sid. 32.)

Om könsfördelningen hos *Acer platanoides* L. och en  
del andra *Acer*-arter.

Af VEIT BRECHER WITTRÖCK.

[Meddeladt den 14 Oktober 1885].

Genom CHARLES DARWINS och hans efterföljares grundliga forskning hafva de morfologiska och biologiska förhållandena hos fanerogamernas blommor erhållit en belysning, om hvilken man för ett par tiotal år sedan knappast skulle kunnat göra sig en föreställning<sup>1)</sup>. En särskild uppmärksamhet har egnats åt de växter, som ega blommor af två eller flera slag, sådana som LINNÉS polygamister. I detta afseende må vi blott erinra om DARWINS bekanta arbete: »The different forms of flowers on plants of the same species» 1877. Under sådana förhållanden förekommer det rätt påfallande, att ett sedan gammalt såsom utpregladt polygamistiskt känt växtsläkte, sådant som *Acer*, ända in i senaste tider förblifvit så ofullständigt känt i afseende på blommornas pleomorfism och fördelning. Med anledning häraf fattade jag för ett par år sedan det beslutet att söka närmare utreda dessa förhållanden särskildt hos vår vanliga lönn-art, *Acer platanoides* L.

Innan jag framlägger resultatet af dessa mina undersökningar, må det tillåtas mig att återföra i minnet det hufvudsakligaste af hvad föregående forskare yttrat om könsfördelningen hos släktet *Acer*. LINNÉ hänför släktet till sin klass Poly-

<sup>1)</sup> CH. SPRENGELS upptäckter på detta område i slutet af förra århundradet hade ju före DARWIN betraktats blott såsom rena fantasifoster.

gamia, dervid angifvande att dess blommor äro af två slag, hermafrodita och hanliga, hvilka båda slag finnas på samma stånd; slägtet föres alltså till ordningen Monoecia<sup>1)</sup>. I »Genera plantarum» ed. 6, 1764, sid. 546 gör han tilläggsvis följande uttalande:

»Flores, in eadem umbella Hermaphroditi, sæpe duplicis generis: inferiores Hermaphroditi feminei, quorum antheræ non dehiscunt, sed pistillum mox in fructum excrescit; superiores Hermaphroditi masculi, quorum antheræ pollen pluunt, pistilla vero non accrescunt, sed decidunt.»

Af detta intressanta uttalande framgår, att LINNÉ med aldrig svikande skarpsynthet iakttagit, att åtminstone en del af de till formen hermafrodita *Acer*-blommorna till gagnet blott voro enkönade blommor: antingen honor, »hermaphroditi feminei», eller hannar, »hermaphroditi masculi». Det dröjde omkring 100 år innan detta förhållande (genom F. BUCHENAU 1861 och HERRMANN MÜLLER 1879) verifierades och fullständigt klargjordes. Flertalet af Skandinavians floriger följa LINNÉ deruti, att de föra *Acer* till klassen Polygamia, men skilja sig från honom derutinnan, att de föra slägtet till ordningen Dioecia (ej Monoecia), derigenom angifvande, att de båda slagen blommor skola finnas fördelade på olika stånd. Att denna förändring — ehuru ledande sitt ursprung från den grundlige forskaren G. WAHLENBERG — är ej någon förbättring, kommer att framgå af hvad som längre fram meddelas. Att WAHLENBERG för öfrigt omsorgsfullare studerat blomförhållandena hos *Acer platanoides* L. än måhända någon annan skandinavisk floriger framgår af den utförliga, flere sjelfständiga och riktiga iakttagelser innehållande skildring han lemnar i sin »Flora Upsaliensis» (sid. 359). Nämnas må att WAHLENBERG urskiljer ej mindre än tre slags blommor hos *Acer*, nemligen hanliga »masculi», honliga »feminei» och hermafrodita eller rättare neutrala »hermaphroditi (potius neutri)». Dessa sistnämnda karakteriseras genom korta ståndare

<sup>1)</sup> Såsom bildande undantag anför LINNÉ *A. rubrum* L., om hvilken han, efter DUHAMEL, angifver att den är diecist.



med knappar som knappast öppna sig, kort stift med gröna (ej röda) märken samt fruktämne som regelmässigt abortierar.

Bland framstående utländska botanister, som biträdt den linneanska uppfattningen må nämnas DÖLL och EICHLER<sup>1)</sup>.

Flera bland våra äldre svenska florister och de allra flesta utländska föra släktet *Acer* till LINNÉS klass Octandria, dervid fästade afseende blott vid de blommor, som de (med orätt) föreställde sig vara hermafrodita. Den florist som i sin skildring af könsfördelningen hos de vanliga mellaneuropeiska *Acer*-arterna (*A. pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L. och *A. campestre* L.) kommit sanningen närmast torde vara A. NEILREICH. I »Flora von Wien» 1846 sid. 565, uttalar han sig på följande sätt: »Die Blüthen des Ahorns sind vielehig; bald sind nur männliche, bald nur zwittrige, bald männliche und zwittrige in demselben Blüthenstande vorhanden, oft tragt aber auch der ganze Baum nur männliche Blüthen und daher gar keine Frucht.»

Om ordet »vielehig» utbyttes mot eingeschlechtig och ordet »zwittrig» mot weiblich, så angåfve denna korta skildring riktigt nog könsfördelningens beskaffenhet så väl hos de enskilda blommorna som hos inflorescenserna och träden i sin helhet.

Genom F. BUCHENAU's »Morphologische Bemerkungen über einige Acerineen» (Botanische Zeitung 1861) gör kunskapen om *Acer*-släktets florala morfologi ett betydande framsteg. Hvad könsfördelningen särskildt beträffar, betonar BUCHENAU, att *Acer*-blommorna hos de allra flesta arter äro enkönade samt redogör (sid. 269) på ett riktigt sätt för han- och hon-blommornas inbördes ställning hos *A. platanoides* L. och *A. pseudo-platanus* L. hos de två vanligaste blomställningstyperna.

I HERRMANN MÜLLER's afhandling »Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten» (Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 63 Jahrg., 1879) beskrifves *A. platanoides* L. såsom monecist med tendens åt andro-monecism (sensu Darwi-

<sup>1)</sup> Blüthendiagramme construiert und erläutert von A. W. EICHLER, II Theil, 1878, sid. 353. »Die Blüthen sind meist polygam mit Monöcie» etc.

niano), och angifves der tillika, hvilka insekter besöka så väl denna art som *A. pseudoplatanus* L.

F. PAX' nyss utkomna, särdeles förtjenstfulla »Monographie der Gattung *Acer*» (Engler's Botanische Jahrbücher, 6 Band, 4 Heft, 1885) meddelar i afseende på könsfördelningen ej så mycket nytt som på öfriga områden. Förhållandena i detta afseende, särskildt hos de arter der han- och honblommorna äro likformiga (med undantag naturligtvis för könsorganen), förblifva nästan lika ofullständigt utredda som förut.

Efter denna korta historik torde jag få öfvergå till en redogörelse för egna undersökningar.

Mina undersökningar börjades våren 1883 och gälde då uteslutande *Acer platanoides* L. Lönnen blommade i Stockholms-trakten detta år mellan den 21 och 29 Maj. Vid undersökning af de enskilda blommorna fann jag endast två slag sådana, nemligen honblommor och hanblommor; det af G. WAHLENBERG omnämnda tredje slaget, de neutrala blommorna har jag icke påträffat<sup>1)</sup>.

Honblommorna äro morfologiskt taget hermafroditer, alldenstund de jemte pistillen ega (8) till det yttre fullständigt utvecklade ståndare; se bild 1 som visar en honblomma två gånger förstörad. Såsom redan LINNÉ och sedermera bland andra HERRMANN MÜLLER uttalat, öppna knapparne sig dock ej; och detta fastän de innehålla ett ej ringa antal, till utseendet normala pollenkorn. Dessa funktionslösa ståndare skilja sig föröfrigt i afseende på det yttre från hanblommornas ståndare derigenom, att de hafva betydligt kortare strängar.

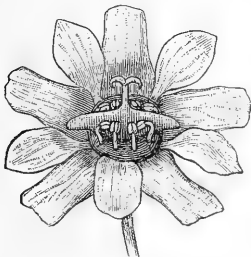


Bild 1.

<sup>1)</sup> I sammanhang härmed må erinras derom att CH. DARWIN hos *Fraxinus excelsior* L. iakttagit, att de till utseendet hermafrodita blommorna hos ett askträd fungerade endast som hannar, i det att de aldrig satte frukt. Se »The different forms of flowers on plants of the same species». By CH. DARWIN. London 1877. Sid. 11.

Efter befruktningen, som naturligtvis måste ske förmedelst främmande pollen, sluter sig blommornas hylle såsom bilden 2 *a* utvisar. I bilden 2 *b* äro ena sidans hylleblad borttagna, för att visa den till frukt utväxande pistillen och de ännu

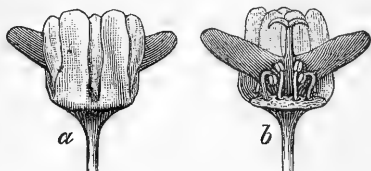


Bild 2.

qvarsittande, öppnade ståndarne. Att denna hyllets sammanslutning omkring fruktanlaget är att betrakta som ett

skyddsmedel för detta har af C. LINDMAN<sup>1)</sup> riktigt påpekats. Hanblommorna hafva ståndare med knappar, som öppna sig på vanligt sätt, samt strängar så långa, att ståndarne här uppnå ungefär samma längd som hyllebladen (bild 3)<sup>2)</sup>. Af

pistill finnes blott ett rudiment (bild 3 *b*, i midten). Sedan ståndarknapparne tömt sig, resa sig strängarne upp och kröka sig något i sin öfre del (se de tre

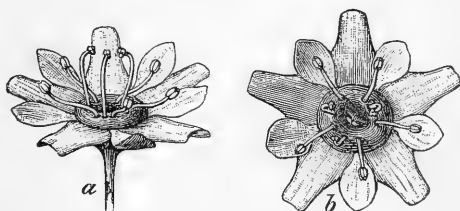


Bild 3.

foder-ståndarne i bilden). Anmärkningsvärdt nog sluter sig äfven hos hanblommorna hyllet efter blomningen omkring de tömda ståndarne. Denna, här gagnlösa postflorationsrörelse är otvifvelaktigt ett arf från den tid, då de nu endast hanliga blommorna voro hermafrodita. Beträffande sätten för hanblommornas af-

<sup>1)</sup> »Om postflorationen och dess betydelse såsom skyddsmedel för fruktanlaget.» Af C. A. M. LINDMAN. Sid. 35 och 64. (Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Band. 21, n:o 4. Stockholm 1884.

<sup>2)</sup> Denna bild är af ett särskildt intresse därför, att den visar, det felslagningen af ståndare kan försiggå äfven i foder-ståndarekransen. (Bilderna 2 och 3 på tafeln 27 i J. B. PAYER's berömda »Traité d'organogénie comparée de la fleur», Paris 1857, ådagalägga, att hos *Acer tataricum* L. felslagningen eger rum i kronståndarekransen.) Denna senare utgöres nemligen här påtagligen af de tre mot hvar sitt foderblad motsatta, uppåtböjda, redan uppsprungna ståndarne. I denna krans hafva alltså två ståndare felslagit. Den inre kransen åter, som utgöres af de fem mot kronbladen motsatta, utåtböjda, senare uppspringande ståndarne, är här fulltalig.

fallande torde jag få hänvisa till LINDMANS nyss citerade afhandling sid. 64.

Det följer nu i ordningen att tillse, huru dessa tvenne slag af blommor äro fördelade uti de särskilda inflorescenserna; huruvida hvardera slaget finnes i sina särskilda inflorescenser, eller om de förekomma båda tillsammans uti en och samma blomställning. En omfattande undersökning af ett mycket stort antal inflorescenser hemtade från 100 särskilda träd har lärt mig att förhållandena härvidlag äro vida mer invecklade än man gerna kunnat föreställa sig.

Innan jag framlägger undersökningens resultat, må det tillåtas mig erinra derom, att inflorescensen hos *Acer platanoides* L., efter den EICHLER'ska uppfattningen (hvilken enligt mitt förmenande har de bästa skälen för sig), är botrytisk med ter-

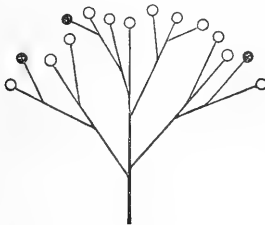


Bild 4.

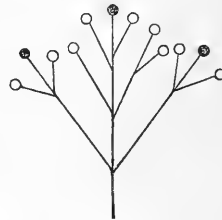


Bild. 5.

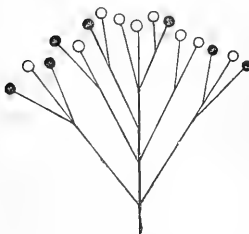


Bild 6.

● = ♀ blomma  
○ = ♂ " "

minalblomma, eller närmare bestämdt en qvast (corymbus) med toppblomma<sup>1)</sup>. Med afseende på graden af förgrening är i fråga varande inflorescens vanligen 4-axlig (bild. 4), mera sällan 3- (bild 5 och 6) eller 5-axlig. Den innehåller sålunda 3—5 slags axlar,

<sup>1)</sup> Af andra, som vid bestämmandet af blomställningarnes art fästa hufvudvigten vid hufvudaxelns begränsade eller obegränsade beskaffenhet, benämnes den flersidigt knippe (pleiochasium).

nemligen hufvudaxeln samt biaxlar af 2—4 ordningar samt 3—5 blomgenerationer; så nemligen att hufvudaxelns blomma bildar 1:sta generationen, blommorna på biaxlarne af första ordningen 2:dra generationen, blommorna på biaxlarne af andra ordningen 3:dje generationen o. s. v.

Flertalet af de undersökta inflorescenserna visade sig vara så beskaffade, att toppblomman var honlig, åtminstone en del af 2:dra generationens blommor äfven honliga, återstoden af 2:dra generationens blommor samt blommorna tillhörande senare generation eller generationer nästan utan undantag hanliga. Tvenne variationer af denna typ, kunna utan svårighet urskiljas. Hos den allmännaste utgöres blott en mindre del af 2:dra generationens blommor af honor; flertalet af denna generations blommor, liksom de senare generationernas alla blommor äro hannar; se bild 5, der förgreningen är tecknad efter naturen samt bild B'', som är skematisk. Hos den mindre allmänna variationen äro deremot ej blott alla (eller nästan alla) blommorna i 2:dra generationen, utan äfven en del af blommorna i 3:dje generationen honor; se den skematiska bilden B'. Dessa senare slags blomställningar gifva derföre betydligt större antal frukter än de förra.

Den näst allmännaste inflorescenstypen visade sig vara af motsatt natur mot den förra. Toppblomman var hanlig, 2:dra och 3:dje generationens blommor likaså mestadels hanliga, samt vanligen först 4:de eller 5:te generationens blommor honliga. Två variationer förekomma äfven här. Oftast utgöres hela 2:dra samt åtminstone största delen af 3:dje generationen af hannar; se bild 4, der förgreningen är tecknad efter naturen, samt bild D'', som är skematiserad. Mera sällan uppträda honblommor redan i 2:dra generationen, och blifva sedermera förherrskande (se den skematiska bilden D'), hvarigenom större fertilitet naturligtvis åstadkommes.

En tredje inflorescenstyp förekommer äfven temligen allmänt. Denna karakteriseras derigenom att *alla* blommorna här äro hanblommor (bild E, skemat.).

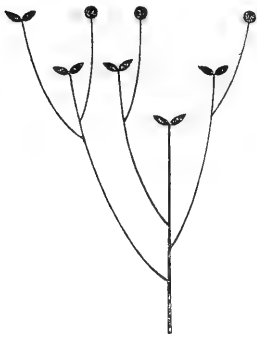


Bild A.



Bild B'.

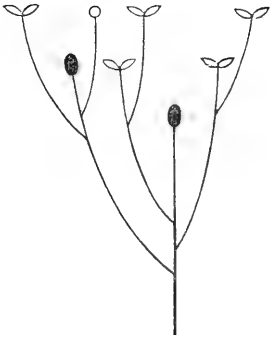


Bild B''.

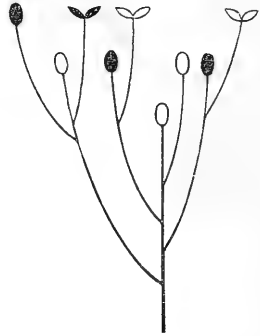


Bild C.

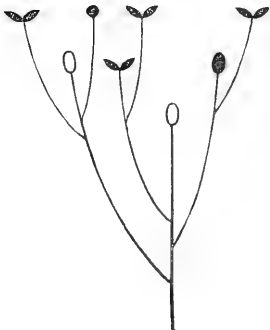


Bild D'.

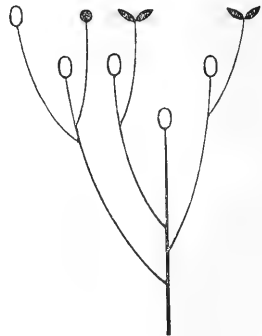


Bild D''.

Mera sällan träffas deremot en fjerde inflorescenstyp, utmärkt derigenom att toppblomman är hanne, en del af 2:dra och 3:dje generationens blommor honor, de öfriga i 2:dra och 3:dje generationen samt de i 4:de generationen — när en sådan finnes — alla hannar; se bild 6, som är tecknad efter naturen samt bild C, som är skematisk. Hvad som särskildt utmärker denna typ, jämförd med de öfriga, är att en omkastning i könsförhållandena här

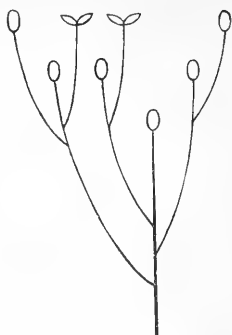


Bild E.

försiggår två gånger inom samma speciella grensystem; så nemligen att efter 1:sta generationens hanblomma kommer i 2:dra generationen åtminstone delvis honblommor och i 3:dje generationen åter hanblommor på just de grenar, som utgå från dem af 2:dra generationens, som bära honblommor.

Mest sällsynt är den femte inflorescenstypen, som karakteriseras derigenom att *alla* blommorna äro honor (bild A, skemat).

De skematiserade bilderna, betecknade med A—E, äro afsedda att gifva en öfversigt öfver inflorescenstyperna hos *Acer platanoides* L. och tillika att angifva, huru det förhåller sig med samtidigheten eller oliktidigheten beträffande blommornas anthesis hos de olika inflorescens-typerna<sup>1)</sup>. Härvid betyder

●	= befruktad, hopslagen	} hon-blomma
◡	= just i anthesis varande	
○	= ej ännu utslagen	

○	= hopslagen, vanligen redan affallen	} han-blomma
◡	= just i anthesis varande	
○	= ännu ej utslagen	

Vid dessa bilder är att märka, att öfverallt blott tre blomgenerationer tecknats. Det underförstås härvid, att när 4 blom-

<sup>1)</sup> Detta senare hänför sig uteslutande till förhållandet här vid Stockholm år 1883.

generationer finnas, förhålla sig blommorna i 4:de generationen på samma sätt som i den 3:dje. Kastar man en blick på dessa bilder, finner man lätt, att blommornas olika utslagningstid efter regeln omöjliggör befruktning mellan blommor tillhörande samma inflorescenser<sup>1)</sup> samt gynnar och nödvändiggör korsning mellan blommor från olika inflorescenser och — såsom vi på grund af de olika inflorescensslagens fördelning på olika stånd skola finna — äfven olika stånd.

Såsom allmän (dock ej undantagslös) regel i detta afseende gäller, att alla inflorescenserna på samma träd höra till samma hufvudtyp. Undersökning af 100 träd i och vid Stockholm (år 1883) visade följande resultat. Inflorescensstypen B' (se de skematiska bilderna) förekom oblandad hos 3 träd samt i blandning med B'' hos likaledes 3 träd. Typen B'' herrskade enväldigt hos ej mindre än 41 träd samt förekom dessutom i blandning med typen E hos ett träd. Typen C uppträdde oblandad hos 3 träd. Typen D'—D'' förefans oblandad hos 24 träd, samt i blandning med E hos 6 och i blandning med E och A hos ett träd. Typen E förekom oblandad hos 18 träd. Undersökning af en del af dessa samma träd åren 1884 och 1885 ger vid handen, att samma träd år efter år regelmässigt bär samma slags inflorescenser<sup>2)</sup>.

Såsom förut har blifvit antydt, härstamma blommorna hos *Acer*, de hanliga så väl som de honliga ursprungligen från hermafrodita blommor. Då de honliga ju stå den ursprungliga typen närmare, så äro inflorescenserna påtagligen närmare den ursprungliga inflorescens-typen ju flere hon-blommor de innehålla. Främst kommer sålunda i detta afseende typen A och

1) Blomningstiden för hvarje särskild inflorescens — från toppblommans till sista blomgenerationens utslagning — varar vanligen 6 till 7 dagar.

2) Undantag synes likväl finnas, om än fåtaliga. — Anmärkas må här, att det ej är sällsynt att finna lönnträd som för året aldeles sakna blommor. Förslagsvis skulle jag vilja uppskatta antalet af sådana träd till högst  $\frac{1}{10}$  af det hela. På vissa ställen (exempelvis botaniska trädgården i Budapest våren 1885) hafva dock de blomlösa träden visat sig nästan lika talrika som de blommande.



sist typen E samt förmedlande dessa ytterligheter typerna B, C och D.

Skulle vi efter den nu vunna kännedomen om könsfördelningen hos *Acer platanoides* L. vilja försöka att inpassa den i Linneanska sexualsystemet så finna vi: 1:o att den ej är polygamist då den ej har några (fysiologiskt taget) 2-könade blommor, samt 2:o att den hvarken är ren monecist eller diecist utan dels det ena och dels det andra, då den ju har dels moneciska träd och dels dieciska sådana. — Rent morfologiskt sedt är *Acer platanoides* L. polygamist enligt Linneansk terminologi; efter Darwinsk blir den (likaledes uteslutande morfologiskt sedt) ej polygamist, utan dels — och oftast — andromonecist samt dels androdiecist.

Då jag innevarande år kom att tillbringa våren i Budapest tog jag tillfället i akt, för att undersöka, huru det månne förhålla sig med könsfördelningen hos *Acer platanoides* L. i ett land, som ligger så aflägsset från vårt och der de klimatiska förhållandena äro så olika våra. Undersökningen, som jag äfven här utsträckt till 100 träd, utfördes mellan den 14:de och 21:sta April. Resultatet framgår af följande tabellariska sammanställning. Bokstäfverna A, B', B'', C etc. äro använda i samma betydelse som förut, betecknande de särskilda slagen af inflorescenser.

100 exemplar af *Acer platanoides* L. undersökta med afseende på inflorescensens beskaffenhet.

Inflorescens-typ.	I Stockholm 24—28/5 1883 hos antal exemplar.	I Budapest 14—21/4 1885 hos antal exemplar.
A .....	—	1
B' .....	3	4
B' + B'' .....	3	4
B'' .....	41	42
B'' + E .....	1	4
C .....	3	6
C + B' .....	—	1
C + D'' + E .....	—	1
D'' & D' .....	24	20
D'' + E .....	6	9
D'' + E + A .....	1	—
E + C .....	—	1
E .....	18	7
	Summa 100	Summa 100

Af denna tabell framgår, att alla de i Stockholm funna inflorescenstyperna återfunnos i Budapest, samt att inga nya typer der tillkommo. Vidare framgår af tabellen (något som jag knappast vågat vänta) att inflorescenstypernas fördelning på olika träd i Budapest väsentligen är den samma som i Stockholm. Typen B är äfven i Budapest den allmännast uppträdande; i Stockholm är den iakttagen hos 47 träd och i Budapest hos 50 (pr 100). Dernäst kommer typen D som i Stockholm representerades af 24 träd, i Budapest af 20. Typen C visar i Stockholm talet 3, i Budapest 6; D'' + E i Stockholm 6 i Budapest 9. Ett väsentligt olika antal träd i Stockholm och i Budapest visar deremot typen E, som på förra stället räknar ej mindre än 18, på senare stället blott 7. Orsaken härtill tror jag mig finna deruti, att en del af de undersökta lönnträden och just de flesta af de till typen E hörande här

vid Stockholm vuxo i synnerligt mager och torr jord, Jag håller nemligen för sannolikt — i öfverensstämmelse med den DÜSING-HOFFMAN'ska<sup>1)</sup> teorien — att mycket mager och torr jordmån gynnar utvecklingen af *han*-plantor<sup>2)</sup>. —

Då *Acer campestre* L. förekom allmän på bergen vester om Budapest begagnade jag tillfället att utsträcka undersökningen äfven till denna art. Tiden medgaf dock blott att af denna undersöka endast 50 exemplar. Blommorna visade sig — liksom hos *A. platanoides* L. — vara af blott två slag nemligen honliga (morfologiskt sedt hermafrodita) samt hanliga<sup>3)</sup>.

Inflorescenserna befunnos uppvisa alldeles samma typer i afseende på *han*- och *hon*-blommornas fördelning, som hos *A. platanoides* L. Äfven inflorescenstypernas fördelning på olika träd befanns — såsom efterföljande tabell jemförd med den på sid. 14 visar — vara i hufvudsak densamma.

1) »Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen» von CARL DÜSING. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 17 Band. 3 und 4 Heft. Jena 1884.) — »Ueber Sexualität» von H. HOFFMANN. (Botanische Zeitung 1885. Nr 10 und 11. Leipzig 1885.)

2) En iakttagelse i samma rigtning har blifvit mig meddelad af Dr S. ALMQUIST, nemligen att vid Tibble i Upland hanbuskar af *Ribes alpinum* L. visat sig vara vida talrikare på magra ställen än på fetare.

3) I England säges *A. campestre* L. vara rent polygam, d. v. s. ega 3 slags blommor, hermafrodita, hanliga och honliga. (CH. DARWIN, »The different forms of flowers» etc. sid. 12.

50 exemplar af *Acer campestre* L. undersökta i afseende på inflorescensens beskaffenhet, på Schwabenberg vid Budapest <sup>26</sup>—<sup>29</sup>/<sub>4</sub> 1885.

Inflorescentstyp.	Hos antal exemplar.	Alltså procent.
A eller B' .....	2 <sup>1)</sup>	4
B'' .....	21	42
B'' + C .....	2	4
B'' + E .....	3	6
C .....	3	6
D .....	8	16
D + E .....	6	12
E .....	5	10
	Summa 50	

Då det visat sig, att inflorescentstypernas fördelning på olika träd hos *Acer platanoides* L. är väsentligen densamma på två så vidt skilda lokaler som Stockholm och Budapest, och då nu dertill kommer, att samma regler för inflorescensfördelningen tyckas göra sig gällande äfven hos *Acer campestre* L., så synes det sannolikt, att ofvan uppgifna siffror verkligen angifva den allmänna lagen för könsfördelningen hos *Acer platanoides* L. och dess samsläktningar. För att komma till full visshet härutinnan fordras naturligen parallellundersökningar på ett större antal orter i skilda länder. —

På min återfärd från Budapest till Stockholm, besökte jag Berlin och fick der tillfälle att i botaniska trädgården undersöka två, den 21 maj, i full blomning stående träd af *Acer pseudoplatanus* L. Det ena trädet hade inflorescenser sådana som bild 7 utvisar, d. v. s. att blommorna tillhörande 1:sta och 2:dra generationen alla voro hannar under det att 3:dje generationens blommor dels voro hannar och dels honor. (Denna in-

<sup>1)</sup> Då jag ej hade tillfälle att följa utvecklingen tillräckligt länge, kunde jag ej med visshet afgöra, huruvida inflorescenserna hos dessa båda exemplar hörde till typen A eller den närsläktade B'.

florescens motsvarar typen D" hos *Acer platanoides* L.) Det andra trädet hade inflorescenserna på de flesta grenarna sådana som bild 8 utvisar, d. v. s. att blomman i 1:sta generationen (toppblomman) samt en del af blommorna i 2:dra voro honor, under det att resten i 2:dra generationen samt alla i 3:dje voro hannar (= typen B" hos *Acer platanoides* L.). På ett par grenar voro inflorescenserna så till vida olika att toppblomman — såsom bild 9 utvisar — var hanne (= typen C hos *Acer*

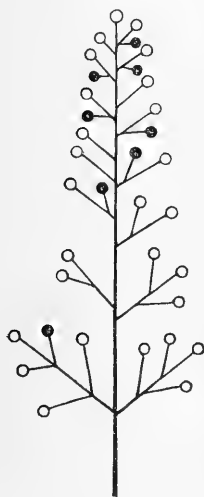


Bild 7.



Bild 8.

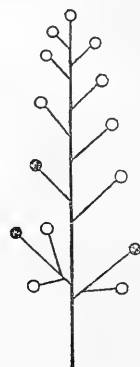


Bild 9.

⊙ = ♀ blomma  
○ = ♂ »

*platanoides* L.). — Huruvida äfven hos *Acer pseudoplatanus* L. — liksom hos *Acer platanoides* L. och *Acer campestre* L. — de inflorescenser äro allmännare som först utveckla honblommor och sist hanblommor, är jag naturligtvis ej i tillfälle afgöra, då jag hittills endast kunnat undersöka två träd. Efter ett uttalande af BUCHENAU (l. c. sid. 269) synes inflorescenser af motsatt beskaffenhet här vara allmännare. Framtida undersökningar må afgöra huru härmed i verkligheten förhåller sig, liksom äfven huruvida inflorescensstyperna A och E förekomma hos *Acer pseudoplatanus* L. eller icke. — Med afseende på den betydelse saken eger för frågan om pollination från blommor tillhörande samma eller främmande inflorescens må nämnas, att hos inflorescenserna

af typen D" (bild 7) hanblommorna (d. 21 maj) voro fullt utslagna, men honblommorna ännu i knopp. Hos inflorescenserna af typen B" (bild 8) voro honblommorna i full anthes, under det att hanblommorna ej voro fullt utslagna. Inflorescenserna af typen C (bild 9) hade honblommorna redan öfverblommade, den primära och de sekundära hanblommorna i full anthes samt de tertiära hanblommorna ej fullt utslagna.

Bland *Acer*-arterna finnas, såsom bekant, ett par som äro rena diecister. En af dessa, den nordamerikanska *Acer Negundo* L. förekommer allmänt planterad i Budapest. Då träden just stodo i full blomning vid min dervaro (i midten af April) företog jag mig att se efter, huru antalet hanträd ställde sig till antalet honträd. Jag undersökte 300 blommande träd — äfven blomlösa träd funnos — och fann bland dem 143 honträd och 157 hanträd. Sålunda svarade här 109,8 hanexemplar mot 100 honexemplar<sup>1)</sup>. Skulle man vilja göra sig reda för det relativa antalet han- och honblommor hos *Acer platanoides* L., så möter detta af lätt insedda skäl rätt stor svårighet. Så mycket tror jag mig dock med bestämdhet kunna uttala, att antalet hanblommor så betydligt öfverstiger antalet honblommor, att de förra äro minst dubbelt så talrika som de senare. Det samma synes äfven vara förhållandet hos *Acer campestre* L. och *Acer pseudoplatanus* L.

Till sist anser jag mig ej böra underlåta att nämna en iakttagelse, som jag gjorde på ett exemplar af *Acer pensylvanicum* L. (*Acer striatum* Lam.) i botaniska trädgården i Budapest. Den 1:ste maj fann jag exemplaret bära inflorescenser med uteslutande honblommor. Omkring halfannan vecka senare, då honblommorna längesedan voro öfverblommade, iakttog jag inflorescenser med uteslutande hanblommor, dessa inflorescenser

<sup>1)</sup> Hos *Mercurialis annua* svara enligt F. HEYERS, 21,000 exemplar omfattande undersökningar («Untersuchungen über das Verhältniss des Geschlechtes bei einhäusigen und zweihäusigen Pflanzen.» Dissertation. Halle 1883.) 105,86 hanner mot 100 honor, och hos *Cannabis sativa* («Berichte aus dem physiologischen Institut der Universität Halle». 5 Heft. 1884) 86 hanner mot 100 honor.

uppburna af dvärggrenar och nästan fullständigt dolda af löfverket. Jag har nämnt detta för att väcka andras uppmärksamhet på saken och dymedelst få betydelsen af detta egendomliga förhållande utredd<sup>1</sup>).

### Sammanfattning.

*Acer platanoides* L. eger två slags blommor, honliga och hanliga. De honliga äro skenbart hermafrodita, i det att de jämte pistillen ega till det yttre väl utvecklade ståndare, hvilkas knappar dock ej öppna sig.

Hos *Acer platanoides* L. förekommer 5 olika slags inflorescenser, nemligen 1:o sådana som bestå uteslutande af honliga blommor (se bild A, sid. 10); 2:o sådana hos hvilka de först utvecklade blommorna äro honliga och de senare utvecklade hanliga (bild B' och B''); 3:o sådana der den först utvecklade blomman (toppblomman) är hanlig, de derefter följande dels honliga och dels hanliga, samt de sist uppträdande mestadels hanliga (bild C); 4:o sådana hos hvilka de först utvecklade blommorna äro hanliga och de senare utvecklade honliga (bild D' och D''), samt 5:o sådana der alla blommorna äro hanliga (bild E). — Hos de allra flesta träd finner man blott endera af dessa olika slags inflorescensstyper; undantagsvis kan ett eller annat träd ega 2 eller till och med 3 slags inflorescenser.

Den allmännast förekommande inflorescensstypen är n:r 2 (iakttagen hos c:a 49 proc. af de undersökta träden); dernäst kommer n:r 4 (hos c:a 22 proc.); så n:r 5 (hos c:a 12 proc.); samt sist n:r 3 (med c:a 4 proc.) och n:r 1 (med mindre än 1 proc.). Då två inflorescensstyper förekomma hos ett och samma träd, tillhöra de oftast typerna n:r 4 och n:r 5. — Denna egendomliga anordning af han- och honblommor verkar kraftigt till förhindrande af befruktning mellan könsorgan tillhörande blommor i samma inflorescens och till en del äfven samma träd.

<sup>1</sup>) Ett i någon mån likartadt förhållande har jag iakttagit hos några exemplar af *A. platanoides* L., i det att hos dessa, som för öfrigt buro inflorescenser af typen B'' (se ofvan), vid slutet af blomningsperioden framkommo några af korta och svaga grenar uppburna inflorescenser af typen E.

Hanblommornas antal är hos *Acer platanoides* L., i det hela taget, mer än dubbelt så stort som honblommornas.

Af det ofvan sagda framgår att *Acer platanoides* L. — fysiologiskt sedt — ej är polygamist (vare sig i Linneansk eller i Darwiniansk mening), utan dels monecist och dels diecist. Från rent morfologisk synpunkt betraktad är lönnen efter Linneansk terminologi dels monecistisk och dels diecistisk polygamist, samt efter Darwiniansk dels andromonecist och dels andro-diecist.

*Acer campestre* L. synes i allt väsentligt öfverensstämma med *Acer platanoides* L.

Hos *Acer pseudoplatanus* L. hafva tre slags inflorescenser, motsvarande typerna 2 (= B), 3 (= C) och 4 (= D) hos *Acer platanoides* L. blifvit iakttagna. Flera slag torde finnas.

Vid undersökning af 300 exemplar af diecisten *Acer Negundo* L. med afseende på könsfördelningen befunnos 109,8 hanträd svara mot 100 honträd.

---



CODIOLUM POLYRHIZUM n. sp.

Ett bidrag till kännedomen om släktet *Codiolum* A. BR.

Af G. LAGERHEIM.

Taf. XXVIII.

[Meddeladt den 14 Oktober 1885.]

Bland de algologiska iakttagelser, som jag gjorde sommaren 1884 under min vistelse på Kristinebergs zoologiska station, vill jag här närmare omnämna en. Visserligen hade det varit min afsigt att någon följande sommar så noggrant som möjligt studera den i denna uppsats beskrifna algens utvecklingshistoria, men som detta troligen på länge ej kommer att förunnas mig, har jag ansett mig böra redan nu framlägga mina iakttagelser för offentligheten. En omfattande undersökning af *Codiolum*-arterna skulle utan tvifvel framvisa flere intressanta punkter i dessa algers lefnadshistoria och upplara deras släktskapsförhållanden.

Den alg jag nu går att närmare beskrifva anträffades helt tillfälligt. Då jag, i början af Juli 1884, under en vandring på den långsluttande sandiga hafsstranden vid sundet (»Smalsund») mellan Skaftö och Blåbärsholmen kom att vända om några på stranden liggande gamla skal af *Pecten maximus*, *P. islandicus*, *Ostræa edulis*, *Mya arenaria*, *Cyprina islandica*, *Buccinum undatum*, m. fl., observerade jag, att nästan alla skalen på den undre, mot marken liggande, sidan voro försedda med blågråa,

blågröna eller rent gröna fläckar. Ej sällan var hela den undre sidan af skalen färgad. Höll man skalet mot dagern och betraktade fläckarne, syntes de mörkare. Bröt man sönder skalet, visade det sig, att det till ett visst djup hade samma färg som de ofvannämnda fläckarne.

Vid den mikroskopiska undersökning af dessa fläckar, som efter hemkomsten från exkursionen anställdes, visade det sig, att de voro förorsakade af åtskilliga alger, Chlorophyllophyceer och Phycochromaceer, som, i det de borrhade gångar, hade trängt ganska djupt ned i skalet. Hufvudmassan af dessa alger bildades vanligen af en Siroisiphonacé, närmast beslägtad med den endast i varma källor funna *Mastigocladus laminosus* (KÜTZ.) COHN; troligen är den att anse som representant för ett närstående, nytt slägte. Möjligen blifver jag i tillfälle att framdeles något närmare redogöra för denna egendomliga alg. Till sammans med denna förekom ganska ofta den alg, som är föremål för denna uppsats. Redan vid temligen svag förstoring (en starkare loup) kunde den skönjas i form af små gröna prickar. För att kunna undersöka den med starkare förstoring var det nödvändigt att, medelst användande af utspädd ättiksyra, aflägsna kalken.

Diagnosen på den ifrågavarande algen, som jag anser vara en ny art af slägtet *Codiolum* A. BR., lyder:

**C. polyrhizum** nov. sp., t. XXVIII, fig. 1—16.

*C. marinum*, cellulis forma irregulari, plerumque plus minus elongatis, »clava» stipite longitudine plerumque valde superante, stipite singula vel plerumque stipitibus compluribus præditis. Aplanosporæ globosæ vel subglobosæ.

Long. cell. veg. 10—240  $\mu$ ; lat. cell. veg. 8—150  $\mu$ ; diam. aplanosp. 4  $\mu$ .

Hab. in littore arenoso ad »Smalsund» inter Skaftö et Blåbärsholmen prope Kristineberg in Bahusia.

Som jag hos denna art ej iakttagit några svärmceller, vill jag vid den närmare beskrifningen utgå från en aplanospor och redogöra för dess utveckling.

Aplanosporerna äro små, endast omkring  $4 \mu$  i diam., till formen rundade, försedda med en tunn membran och starkt grönt innehåll (t. XXVIII, fig. 12). Sedan de genom partiell eller total upplösning af sporangiecellens membran kommit ut i det fria, visa de den första antydningen till groning genom att tillväxa i storlek (t. XXVIII, fig. 1). När de uppnått en storlek af ungefär  $8 \mu$ , tillväxa de starkare i en rigtning, så att de erhålla en mera utdragen form (t. XXVIII, fig. 2). Den ena ändan af cellen blifver alltmer och mer tillspetsad och erhåller en tjock membran (t. XXVIII, fig. 13 *a-f*). Cellen tillväxer allt mer och mer, i synnerhet på längden, och får en mer eller mindre klubblik form med något vågiga kanter (t. XXVIII, fig. 4, 9). Detta utseende kan cellen bibehålla ända till fruktifikationsstadiet.

Såsom fig. 4 och 9 på tafl. XXVIII utvisa är cellens stipes enkel, liksom förhållandet är hos de förut kända *Codiolum*-arterna. De fullt utvuxna cellerna äro dock oftare försedda med en på olika sätt grenig stipes, eller hafva de flere än en stipes. En sekundär stipes kan antingen utvecklas en kort tid efter det aplanosporen grott, eller på ett mera framskridet stadium af algens lif. I förra fallet erhåller den unga cellen, ej långt efter den primära stipes' uppkomst, nära sin bas en liten utbugtning, på hvilken membranen förtjockas allt mer och mer, så att en liten ny stipes uppkommer (t. XXVIII, fig. 3). En dylik sekundär stipes kan äfven, såsom nyss nämndes, utväxa från cellen sedan cellen erhållit en ganska betydlig storlek. Den nya stipes kan i detta fall uppkomma på två sätt. Antingen uppstår vid cellens bas en sekundär stipes på samma sätt som nyss beskrifvits (t. XXVIII, fig. 5), eller också uppstår den omtalade utbugtningen, som i detta fall vanligen blir betydligt längre, mer eller mindre högt upp på cellen och utvecklar i sin spets en stipes (t. XXVIII, fig. 6, 7, 8). En dylik sekundär stipesbildning synes FARLOW hafva iakttagit hos *C. gregarium* A. BR. Han säger nemligen i Marine Algæ pag. 58: »Occasionally one finds two spore-bearing cells on a single stalk, one

always being very much smaller than the other. The second cell is lateral and may be nearly sessile on the stalk or furnished with a short secondary stalk of its own.»

På detta sätt kan cellen erhålla ända till fem stipites. Under cellens tillväxt utjemnas vanligen så småningom afståndet mellan de olika gamla stipites, så att cellen tyckes vara försedd med endast en eller två förgrenade stipites (t. XXVIII, fig. 8, 10, 11, 12, 13). Spetsen af den fullt utbildade stipes kan antingen vara mer eller mindre skarpt tillspetsad (t. XXVIII, fig. 9, 10, 11, 12, 13), eller försedd med en särskild häftskifva (t. XXVIII, fig. 7, 8, 10, 11, 12, 13), såsom förhållandet är med de öfriga arterna af släktet *Codiolum* A. BR. (jmför t. ex. A. BR. Alg. unicell. t. I, fig. 5, 7, 8, 9; KJELLM. Spetsb. Thallop. t. V, fig. 6, 7, 8; FOSLIE Arct. havalg. t. II, fig. 1, 4). Utom denna häftskifva bidrager äfven ett slem, som afsondras omkring stipes, att gifva växten ett säkert fäste (t. XXVIII, fig. 9, 11). Hela stipes tyckes för öfrigt till sin beskaffenhet vara mer eller mindre gelatinös. På de med ättiksyra behandlade exemplaren var stipes alltid vackert skiktad (t. XXVIII, fig. 10, 11) eller till och med upplöst i flere membranlager (t. XXVIII, fig. 8). Orsaken härtill har man väl att söka i ättiksyrans inverkan. På något äldre celler i vegetativt stadium hade ofta ättiksyran inverkat så, att cellinnehållet dragit sig ganska betydligt tillsammans, så att ett rum uppstått mellan stipes och »klubbans» bas (t. XXVIII, fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11).

De fullt utvuxna cellerna hade vanligen en mer eller mindre långsträckt form (t. XXVIII, fig. 9, 10, 11). Några celler, som jag uppmätte, hade följande storlek:

Längd.	Bredd.
93 $\mu$	30 $\mu$
96 $\mu$	15 $\mu$
134 $\mu$	75 $\mu$
150 $\mu$	54 $\mu$
165 $\mu$	102 $\mu$

Längd.	Bredd.
180 $\mu$	63 $\mu$
210 $\mu$	105 $\mu$
240 $\mu$	60 $\mu$ .

Såsom ofvanstående siffror visa råder icke något bestämdt förhållande mellan cellens längd och bredd.

Hvad kromatoforens form hos denna alg angår, så kan jag tyvärr icke gifva några upplysningar härom. Genom behandlingen med ättiksyra blef nemligen cellinnehållet så sammandraget och förändradt, att jag ej kunde bilda mig någon säker föreställning om dess utseende i levande tillstånd. Så mycket kan dock nämnas, att kromatoforen är rent grön, och att stärkelse förefinnes. Angående cellinnehållet hos de förut kända *Codiolum*-arterna säga de olika algologer, som behandlat detta ämne, följande.

LYNGBYE säger i *Hydroph. Dan.* pag. 79 om sin *Vaucheria pusilla* (*C. pusillum* KJELLM.): »massa interna granulosa, viridis, hic illic desinens geniculaque spuria mentiens».

A. BRAUN beskriver i *Alg. unicell.* cellinnehållet hos *C. gregarium* A. BR. på följande sätt, pag. 19: »cytioplasmate viridi tenuissime granuloso, inspersis globulis numerosis amylaceis» och pag. 22: »Cytioplasma clavæ intense viride, densum (non nisi in statu juniori nonnumquam vacuolis cavatum et quasi spumosum), punctato-granulatum, inspersis globulis amylaceis numerosissimis (circiter 100), exacte globosis,  $\frac{1}{300}$  mm. vel paulo ultra crassis, nucleo distincto  $\frac{1}{600}$  mm. magno (ut in *Hydrodictyo*) instructis.»

KJELLMAN beskriver i *Spetsb. Thallop.* pag. 57 en ny *Codiolum*, *C. Nordenskiöldianum* KJELLM., om hvilkens cellinnehåll uppgifves: »Cellinnehållet är hos *C. Nordenskiöldianum* finkornigt grönt eller stundom med en svag dragning åt blågrönt. Några stärkelsekorn innehåller cellen icke hos något af de tagna exemplaren».

De värdefullaste upplysningarne om kromatoforen hos sl. *Codiolum* A. BR. lemnar SCHMITZ i *Chromatoph.* Kromato-

foren hos *C. gregarium* A. BR. beskrifves noggrant pag. 15: »Ein solcher Chlorophyllkörper findet sich z. B. in einfacherer Ausbildung bei *Conferva*, in sehr viel reicher Gestaltung aber bei *Codiolum gregarium*, bei welcher Alge ein dünnes, scheibenförmiges, vielfach durchbrochenes Chromatophor die obere Endfläche der keulenförmig gestalteten Zelle bedeckt und von hier aus an der cylindrischen Seitenwand sich weit herabzieht, während schmale bandförmige Fortsätze von seiner Innenfläche aus in den Innenraum der Zelle hinein sich erstrecken und hier ein unregelmässiges grünes Maschenwerk, dass den Zellraum durchsetzt, herstellen.»

Att en eller flere pyrenoider i kromatoforen förefinnas, antyder redan BRAUNS beskrifning (Alg. unicell. pag. 19, 22). SCHMITZ säger härom i Chromatoph. pag. 44: »Noch grösser wird nun diese Unregelmässigkeit bei den grösseren unregelmässig gelappten und durchbrochenen, scheibenförmigen Chromatophoren, von denen band- oder strangförmige Fortsätze in das Zellinnere hinein sich erstrecken wie z. B. bei *Codiolum*. Hier sind zahlreiche Amylumheerde nicht nur in der wandständigen Chromatophorenscheibe regellos angeordnet, sondern ebenso auch in den Fortsätzen in grosser Anzahl vertheilt und bewirken so eines durchaus unregelmässige und schwierig aufzuklärende Gestaltung des "grünen Zellinhaltes".»

Redan A. BRAUN ansåg sig hafva funnit hvilceller (»hypnosporæ») hos sin *C. gregarium*. Han säger nemligen i Alg. unicell. pag. 19: »Hypnosporæ (e zoogonidiis conversis ortæ?) liberæ, globosæ.» och pag. 23: »Occurunt enim hinc inde in cæspitulis Codioli cellulæ exacte globosæ, zoognidiis majores,  $\frac{1}{34}$  —  $\frac{1}{33}$  mm. crassæ, cytioplasmate evidentius granuloso et cytiodermate satis crasso et triplici, quale speciminum evolutorum supra descriptum est. Has Codiolo non alienas esse reagentiorum similes effectus et inprimis gelatinosa membranæ secundariæ natura suadent. Singularem zoogonidiorum evolutione ortas esse vix dubito; sporarum autem vices agere et conservationi per tempus hiemale et vernale inservire ea re probari videtur, quod

Codioli vegetatio, hieme interrupta, non ante finem ætatis in stationibus suis resurgit.»

Dessa cellers natur af hypnosporer tillhörande *Codiolum* A. BR. betviflas af HOLMES, som anser dem tillhöra »*Hormotrichum flaccum*». I referatet i Bot. Jahresb. af HOLMES *Codiolum* säges härom pag. 362: »Verf. fand nun kugelige Zellen, die mit BRAUN's Beschreibung jener Hypnosporen übereinstimmen; andere Zellen von ähnlicher gestalt waren mit einer Qverwand versehen und stimmten in Aussehen und Grösse mit ganz jungen Fäden von *Hormotrichum*, die in demselben Rasen vorkommen, sehr nahe überein. Verf. hält es daher für wahrscheinlich, dass die sogenannten Hypnosporen von *Codiolum* junge Fäden von *Hormotrichum flaccum* darstellen.»

Med säkerhet äro hvilceller hos en *Codiolum*-art först funna af FARLOW, som i Marine Algæ pag. 58 säger härom: »In American specimens we have never seen the spores escape from the mother cell and swim about by means of cilia, but on the other hand, the wall of the mother cell dissolves and the spores thus set free begin to grow at once. It often happens that the spores begin to grow inside the mother cell. The spores are oval and have a thick wall.»

Jag anser det ej osannolikt, att de »plantæ zoosporiferæ» af *C. Nordenskiöldianum*, som KJELLMAN i Spetsb. Thallogh. pag. 57, t. V, fig. 8, 9 beskrifvit och afbildat, äro aplanosporförande celler. Härför talar »zoosporernas» ringa storlek och rundade form.

Hos *C. polyrhizum* nov. spec. har jag af fortplantningsceller funnit endast aplanosporer, ej zoosporer. För deras uppkomst kan jag ej fullständigt redogöra. Emellertid anser jag det sannolikt, att de uppstå genom en succedan delning af cellinnehållet. Jag har nemligen observerat delningsstadier, som tyda härpå. På tafl. XXVIII, fig. 14, 15, 16 äro några sådana aftecknade; i fig. 14 äro endast några af de i aplanosporangiet liggande cellerna afritade. Liknande delningar har äfven FARLOW iakttagit hos aplanosporerna af *C. gregarium* A. BR.

Dock säger FARLOW i *Marine Algæ* pag. 58: »or else the contents of the spore become divided into a small number of cells by means of cross-partitions at right angles to its longer axis, thus forming a short filament, each cell of which gives off a stalk as previously described», då deremot de delningar, som jag observerat, skett i riktningar, som korsar hvarandra, såsom tafl. XXVIII, fig. 15, 16 utvisa. De på detta sätt uppkomna dottercellerna äro en tid omslutna af modercellens membran. Sedan alla delningarne äro avslutade, är aplanosporangiet uppfyllt med ett stort antal rundade aplanosporer (t. XXVIII, fig. 12). Aplanosporerna frigöras på så sätt, att sporangiets vägg upplöses i öfre delen af cellen (t. XXVIII, fig. 12, 13). Stundom händer det, att några aplanosporer blifva kvarliggande i sporangiet och här gro (t. XXVIII, fig. 13).

Zoosporer hos släktet *Codiolum* A. BR. äro först funna af släktets auktor. BRAUN har dock endast sett dem liggande färdigbildade i modercellen, ej fria. Han säger om dem i *Algunicell.* pag. 19: »Zoogonidia cytoplasmatis divisione simultanea et multipartita orta, numerosissima, densissime congregata, ovata, viridia, apice subhyalina, demum e clava (goniocytio) apice rupta examinantia (ciliis vibratorii binis agilia?)». I samma arbete pag. 23 påpekar han zoosporernas likhet med zoosporerna hos *Codium tomentosum* (HUDS.) STACKH. Detsamma gör äfven HOLMES, som enl. referat i *Bot. Jahresb.* pag. 362 iakttagit fria zoosporer: »Sie treten durch eine Oeffnung an der Spitze der Pflanze aus und besitzen zwei Cilien.»

I *Brit. Fr. Alg.* pag. 49, t. 20, fig. 7, 8 omnämner och aftecknar COOKE fria zoosporer af *C. gregarium* A. BR. De aftecknade zoosporerna äro tydligen af två slag, hvilket tyder på, att hos *Codiolum* A. BR. en förökning på könligen väg kan finnas.

Släktet *Codiolum* A. BR. har af olika författare erhållit olika plats i systemet. A. BRAUN för det till *Characiceæ*, likaså RABENHORST (*Fl. Eur. Alg.* pag. 90), KJELLMAN (*Spetsb. Thallop.* pag. 56 och *Ishafv. Algfl.* pag. 389) och WITTROCK (*Plant. Scandin.* pag. 22). FARLOW (*Marine Algæ* pag. 58)



för *Codiolum* A. BR. till *Botrydiæ* och slutligen för HAUCK (Meeresalg. pag. 471) släktet, med orden: »Systematische Stellung zweifelhaft», till *Valoniaceæ*. Onekligt är, att det ifrågavarande släktet ganska mycket liknar släktet *Characium* A. BR., hvarföre det oftast blifvit stäldt inom samma familj som detta slägte. Jag skulle dock nästan vara mera böjd för att söka de närmaste slägtingarne till *Codiolum* A. BR. inom familjen *Protococcaceæ*. Särskildt ber jag att få påpeka de stora öfverensstämmelser, som råda mellan *Codiolum* A. BR. och *Kentrosphæra* BORZI (Stud. Algol. pag. 87). Båda slägtena hafva en likartad kromatofor; zoosporerna uppkomma hos båda slägtena genom simultan delning af cellinnehållet, frigöras på samma sätt och gro på samma sätt. Äfven hos *Kentrosphæra*-arterna finnes ett membranuskott, som liknar den för *Codiolum*-arterna egenomliga stipes.

---

## Litteratur.

- BORZI Stud. Algol. = A. BORZI, Studi Algologici I. Messina 1883.
- A. BR. Alg. unicell. = A. BRAUN, Algarum unicellularium genera nova et minus cognita. Lipsiæ 1855.
- COOKE Brit. Fr. Alg. = M. C. COOKE, British Fresh-water Algæ, II. London 1882.
- FARLOW Marine Algæ = W. G. FARLOW, Marine Algæ of New England and adjacent coast (Report of U. S. Fish Commission for 1879). Washington 1881.
- FOSLIE Arct. havalg. = M. FOSLIE, Om nogle nye arctiske havalger (Christiania Videnskabselskabs Forhandlingar 1881, N:o 14). Christiania.
- HAUCK Meeresalg. = F. HAUCK, Die Meeresalgen (Dr L. RABENHORST'S Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Band 2). Leipzig 1884.
- HOLMES Codiolum = E. M. HOLMES, On *Codiolum gregarium* A. BRAUN (Journ. Linn. Soc. Vol. 18). Enl. ref. i L. JUST. Botanischer Jahresbericht 1881, pag. 362. Berlin 1884.
- KJELLMAN Spetsb. Thallogh. = F. R. KJELLMAN, Om Spetsbergens marina, klorofyllförande Thalloghyter II (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Band 4, N:o 6). Stockholm 1877.
- Ishaf. Algfl. = F. R. KJELLMAN, Norra Ishafvets Algflora (Vega-Expeditionenens vetenskapliga iakttagelser, Bd III). Stockholm 1883.
- LYNGBYE Hydroph. Dan. = H. C. LYNGBYE, Tentamen Hydrophytologiæ Danicæ. Hafniæ 1819.
- RABENHORST Fl. Eur. Alg. = L. RABENHORST, Flora Europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ, Sect. III. Lipsiæ 1868.
- SCHMITZ Chromatoph. = FR. SCHMITZ, Die Chromatophoren der Algen (Verhandl. des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Jahrg. 40). Bonn 1882.
- WITTRÖCK Plant. Scandin. = V. B. WITTRÖCK, Chlorophyllophyceæ et Nostochaceæ (Enumerantur Plantæ Scandinaviæ, 4). Lund 1880.
-

## Explicatio figurarum.

### TAB. XXVIII.

*Codiolum polyrhizum* LAGERH.

- Fig. 1. Aplanospora.  
» 2. Aplanospora germinata.  
» 3. Cellula vegetativa juvenilis, stipitibus binis parvis prædita.  
» 4. Cellula vegetativa juvenilis, stipite singula prædita.  
» 5. Cellula vegetativa subadulta, stipitibus binis prædita.  
» 6, 7. Cellulæ vegetativæ formationem stipitis secundariæ ostendentes.  
» 8. Cellula vegetativa stipitibus binis ramosis prædita.  
» 9, 10, 11. Cellulæ vegetativæ adultæ.  
» 12. Aplanosporangium.  
» 13. Aplanosporangium cellulas juveniles e aplanosporis ortas continens.  
» 14. Pars aplanosporangii divisionem aplanosporarum ostendens; *m* membrana aplanosporangii.  
» 15, 16. Divisio aplanosporarum.
-

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 2.)

*Från Bureau Central Météorologique i Paris.*

Annales, 1881: 2; 1882: 1, 3—4.

Rapport du Comité météorologique international, 1882.

*Från Société Entomologique i Paris.*

Annales, (6) T. 3: 1—4.

*Från Société Géologique i Paris.*

Bulletin, (3) T. 12: 8—9; 13: 1—7.

*Från Société des Sciences i Auxerre.*

Bulletin, Vol. 38: 1.

*Från Société d'Emulation du Doubs i Besançon.*

Mémoires, (5) Vol. 8.

*Från Société Linnéenne i Bordeaux.*

Actes, Vol. 37.

*Från Académie des Sciences, Arts & Belles Lettres i Dijon.*

MILSAND, PH. Bibliographie Bourguignonne. Dijon 1885. 8:o.

*Från Commission Départementale de Météorologie du Rhone i Lyon.*

(Pulications) Année 3.

ANDRÉ, C. Note sur les oscillations barométriques produites par l'éruption du Krakatoa. Lyon 1884. 8:o.

*Från Académie des Sciences & Lettres i Montpellier.*

Mémoires, Sect. de médecine, T. 5: 3.

*Från Académie de Stanislas i Nancy.*

Mémoires, (5) T. 1.

*Från Société d'Agriculture, des Sciences etc. i Troyes.*

Mémoires, T. 48.

(Forts. å sid. 42.)

## Undersökning af några felkällor vid nederbörds-mätning.

Af S. A. HJELTSTRÖM.

[Meddeladt den 14 Oktober 1885.]

Om man undersöker nederbördsdagarnes antal för stationer inom samma distrikt, så skall man finna, att detta antal varierar ganska mycket äfven för platser, som ligga hvarandra betydligt nära, äfvensom att denna variation är störst för det antal dagar, då nederbörd uppmätts från och med lägsta värdet 0,1 mm. och derutöfver. Orsaken härtill kan ligga ej blott i de särskilda orternas olika nederbördsförhållanden, utan äfven i den noggranhet och påpasslighet, hvarmed nederbörden uppmättes. Denna noggranhet är af större vigt, då nederbörden är ringa; ty om det kan uppvisas, att en viss mängd vatten af en eller annan orsak kan under dygnet gå förlorad för mätningen, måste, å dagar med nederbörd mindre än denna mängd, sannolikheten för att dessa dagar å nederbördsblanketterna komma att upptagas bland regndagar eller ej, blifva beroende af den noggranhet, hvarmed nederbörden uppsamlas å dessa dagar.

Innevarande sommar företog jag mig under min vistelse vid Porla brunnsort att undersöka, dels huru stor afdunstningen i nederbörds-mätaren kunde vara under dygnet, dels hvilka andra erfarenheter kunde göras vid uppmätningen af nederbörden. Fördens skull verkställdes tvenne serier uppmätningar.

Till en början slogs en i mätglaslet uppmätt kvantitet vatten genom tratten i nederbördsuppsamlaren och uppmättes strax

derpå, för att undersöka, huru mycket vatten genom adhesionen mot tratten och botten i mätaren gick förloradt för uppmätningen. Det är nemligen klart, att då regn börjar falla, en viss mängd måste åtgå för att fukta dessa två delar af nederbördsuppsamlaren, innan något kan komma i mätglaset i och för en uppmätning.

Sedan mättes vattenmängden flere gånger om dagen för att se, huru fort vattnet afdunstade uti mätaren under olika tider på dygnet och olika förhållanden. Vid tillbakaslagningen iaktogs alltid, att så få vattendroppar som möjligt kvarblefvo i mätglaset. Vattnet slogs i allmänhet på botten af mätaren, som naturligtvis var ständigt fuktad, men åtskilliga gånger slogs det ock genom tratten, så att den ock blef fuktad, hvarpå vattnet antingen strax eller ock efter så pass lång tid, att tratten hade hunnit torka, åter uppmättes. Härigenom kunde erhållas en särskild uppskattning af den mängd vatten, som fastnar vid tratten.

Under observationerna iaktogs, att, sedan vattnet vid urhållningen slutat rinna och mätaren derefter ställes upprätt, vatten rann tillbaka mot botten, hvilket vatten vid förnyade urhållningar och vickningar af mätaren slutligen kunde till största delen, men ej fullkomligt, fås i mätglaset. Mängden af det vatten, som sålunda stannade kvar vid första urhållningen, borde också undersökas, emedan det torde vara sannolikt, att samma företeelse inträffar hos andra mätare och, om den icke uppmärksammas af observatören, kan den åstadkomma en oriktig nederbördsquantitet. Orsaken härtill ligger deri, att öppningen på mätarens vägg är mindre än pipöppningen, och att den förra ligger något nedom den in i mätaren stående skifva, som skall hindra vattnet att rinna ut ur mätaren vid urhållningarne. På den grund kommer en del vatten att stanna mellan nämnde skifva och öppningen, hvilket rinner tillbaka mot botten, då mätaren ställes rätt.

Slutligen verkställdes vid ett par tillfällen tre till fyra ommätningar omedelbart efter hvarandra, för att undersöka huru-

vida och huru mycket vatten kunde gå förloradt genom sjelfva mätningarne. Emedan vid dessa uppmätningar en större noggrannhet var af nöden, antecknades vattenhöjden intill 0,05 mm. och observerades alltid samma del af vattenytan. Samtidigt med uppmätningen af vattnet observerades luftens temperatur, fuktighet, vinden, molnmängden etc.<sup>1)</sup> Instrumenten stodo på en större gräsplan, genom hvilken gick en sandad gång, hvars bredd, der instrumenten stodo, var omkring 3 alnar, och på vederbörligt afstånd från hus och träd. Mätaren stod på ett bord mellan 4 stolpar och dess öfre kantz var cirka 1,6 meter öfver marken. Termometerhufvens undre kant låg omkring 1,8 meter öfver marken, och var uppställningen af densamma fullt mönster-gild<sup>2)</sup>. För bestämmande af vindrigtningen fans ingen pålitlig vindfana, utan rådfrågades derjemte rökens rigtning<sup>3)</sup>.

I följande tabell upptagas storleken af den använda vattenmängden, den observerade afdunstningen och öfriga förluster, beräknade i millimeter, samt derjemte observationer på luftens temperatur, dess största och minsta värde, luftens fuktighets-tryck och procent, vindens rigtning och styrka samt molnmängden.

<sup>1)</sup> Endast första dagen verkställdes dessa observationer blott kl. 8, 2 och 8.

<sup>2)</sup> Termometrarna voro från Meteorologiska Central-Anstalten i Stockholm.

<sup>3)</sup> Dessa observationer kunde ej fortsättas under de regniga dagarne, hvarvid man kunnat erfara, huru förhållandena då skulle hafva gestaltat sig, emedan på platsen fans blott en nederbörds-mätare.

D a t o.	T i m m e.	Temperatur.	Fuktighets-		Vindens		Molnmängd.	Maximum. Minimum.
			tryck.	procent.	riktning.	styrka.		
11/6	8 f. m.	7,4	3,5	45	NW	4		3,5
	11 f. m.							
	2 e. m.	13,8	3,7	32	NW	3		14,0
	4 e. m.							
12/6	8 e. m.	10,0	3,5	39	NW	1—2	0	
	8 f. m.	8,8	4,3	50	—	0	3	— 2,3
	Midd.	15,0	5,5	44	NW	2	7	
	3,30 e.	14,2	7,2	59	NW	3	10	16,2
13/6	8 e. m.	12,4	8,5	79	W	1—2	10	
	7 f. m.	13,2	7,8	69	NW	1	1	8,5
	0,30 e.	17,2	6,0	41	NW	2	5	
	8 e. m.	14,4	7,0	57	W	0—1	0	19,2
14/6	7,30 f.	16,2	7,9	58	—	0	0	4,0
	4 e. m.	21,2	13,7	74	SW	2—3	1	23,2
	9 e. m.	13,6	6,7	58	SW	1	0	
15/6	6,45 f.	12,7	7,5	69	?	1	1	4,4
	0,40 e.	19,0	8,3	51	W	1	9	22,5
	”							
16/6	9 e. m.	12,2	6,4	61	WSW	3	0	
	7,20 f.	10,8	4,7	49	NW	4	1	7,8
	”							
	1,15 e.	14,6	3,5	29	NW	4	2	15,8
17/6	8,45 e.	12,2	3,7	35	NW	1	0	
	7 f. m.	10,6	6,3	67	—	0	0	3,6
	2 e. m.	18,5	6,8	43	SW	1	1	19,4
	9,30 e.	7,2	6,3	83	—	0	1	
18/6	7,30 f.	14,8	8,3	66	W	1	2	— 0,2
	0,30 e.	19,5	7,2	43	—	0	5	
	2,30 e.	18,8	6,7	42	NO	0—1	5	24,2
	4,15 e.	18,6	14,6	92	—	0	7	



Vattenmängd.	Afdunstning.	Annan förlust.	A n m ä r k n i n g a r.
Millimeter.			
3,20		0,20	Vätning af tratt och botten.
2,80	0,20		
2,65	0,15		
2,55	0,10		Rimfrost; stark utfällning på trattens undersida. Detta vatten slogs bort af annan person.
3,00		0,15	Nytt vatten islogs. Fuktning af tratt och botten.
2,80	0,05		Några regndroppar fallit.
2,70	0,10		Mulet hela e. m.
2,65	0,05		Utfällning på trattens undersida.
2,45	0,20	0,05	2,40 mm. efter 3 ommätningar.
2,20	0,20		Tratten immig under.
2,15	0,05		
1,80	0,35	0,05	1,75 mm. efter 3 ommätningar.
1,60	0,15		
1,55	0,05		Tratten immig under. Svag vind f. m.
1,45	0,10		Första urhälln. gaf 1,40 mm., noggran mätning 1,45.
1,25		0,20	Efter 4 hållningar genom tratten.
1,05	0,20		Blåst e. m.
0,95	0,10		Tratt obetydligt immig. Stark blåst natten.
0,80		0,15	Efter 3 hållningar genom tratten.
0,60	0,20		
0,35	0,25		Stark blåst e. m.
0,30	0,05		Tratt immig.
0,15	0,15		
0,00	0,15		Kommo några droppar, som slogs tillbaka.
			Tratt immig, fuktig plätt på botten.
			Botten torr.
3,00		0,15	Fuktning af tratt och botten.
2,80	0,05		Regn börjar. Vattnet bortslogs.

D a t o.	T i m m e.	Temperatur.	Fuktighets-		Vindens		Molmängd.	Maximum. Minimum.
			tryck.	procent.	riktning.	styrka.		
6/7	1 e. m.	23,8	15,1	69	W	2—3	2	25,5
	5,30 e.	24,4	11,8	52	SW	1—2	1	
	9,45 e.	14,4	10,4	86	—	0	0	
7/7	»	14,0	10,6	90	—	0	0	9,8
	7,30 f.	16,5	10,4	74	—	0	0	
	Midd. <sup>f</sup>	24,8			—	0	0	
8/7	3,15 e.	27,9	11,9	42	NW	0—1	1	28,0
	7 e. m.	21,6	10,9	58	W	0—1	1	
	»							
9/7	9,30 e.	13,4	10,4	91	—	0	1	9,0
	7,15 f.	19,4	12,0	72	SW	1	0	
	7,45 f.	20,6	12,1	67				
10/7	Midd.	24,8	9,4	40	W	3	1	26,4
	»							
	3,15 e.	25,4	9,3	39	W	3	3	
11/7	7,45 e.	20,4	10,3	57	W	0—1	1	10,5
	9,30 e.	14,4	10,0	83	—	0	0	
	7,30 f.	16,6	11,4	81	W	3	9	
12/7	11,45 f.	22,2	8,9	45	W	3	1	24,0
	Midd.							
	5,30 e.	21,4	6,9	36	W	3	0	
13/7	5,45 e.							5,8
	10 e. m.	12,2	8,8	84	—	0	0	
	7,30 f.	17,7	10,5	69	W	1	0	
14/7	7,45 f.	18,0	9,6	63				24,6
	Midd.	24,6	9,5	42	W	2—3		
	»							
15/7	1,30 e.							

Vattennängd.	Afdunstning.	Annan förlust.	A n m ä r k n i n g a r
Millimeter.			
3,00		0,15	Fuktning af tratt och botten.
2,65	0,20		
2,50	0,15		
2,45		0,05	Sedan vattnet slagits 3 gånger genom tratten.
2,50			Tratt immig.
2,40		0,10	Efter fuktning af tratten.
3,00			Ihåldes nytt vatten. Det förra var bortslaget.
2,75	0,25		Förlust genom fuktning och afdunstning.
2,55	0,20		
2,45		0,10	Efter trattens fuktning.
2,40	0,05		Tratt immig.
2,40	—		Tratten starkt immig under. Densamma fuktades och
2,35		0,05	vattnet fick afdunsta.
2,20	0,15		Tratt fuktades och gaf 1:a mätningen 2,00 mm., men
2,10		0,10	2:a noggran mätning 2,10 mm.
1,90	0,20		1:a mätningen gaf 1,80 mm.
1,70	0,20		Tratt fint immig.
1,65	0,05		1:a mätningen gaf 1,55 mm.
1,60	0,05		
1,45	0,15		Vattnet slogs sedan genom tratten.
1,40		0,05	1:a mätningen gaf 1,30 mm.
1,10	0,30		D:o d:o 1,05. Tratten fuktades och fick sedan afdunsta.
1,00		0,10	
0,90	0,10		Tratt immig.
0,90			D:o d:o. Tratten fuktades och fick afdunsta.
0,80		0,10	
0,70	0,10		D:o d:o d:o.
0,60		0,10	Mätaren tömdes då och fick torka.
3,10		0,10	Endast botten fuktades. Mätningen gaf då 3,00 mm.
2,90		0,10	Sedan fuktades tratten, som fick torka, hvarefter mättes 2,90 mm.

*Ann.* Den 7 Juli på morgonen var vattenmängden större än den sist mätta föregående qväll. Som jag ej kunnat få visshet om, att något regn fallit under natten, kan höjningen måhända förklaras deraf att, sedan tratten blifvit fuktad, detta vatten runnit fullständigt ned på grund af luftens höga fuktighet dels utom dels inom mätaren. Vattenmängden är också icke större på morgonen än kl. 9,45 föregående qväll.

De resultat, hvartill man kan komma på grund af föregående observationer, äro följande:

1:o. Till fuktning af tratten och botten åtgår en kvantitet af 0,15—0,20 millimeter (hvardera delen för sig kräfver ungefärligen 0,10 mm.). Denna nederbörds mängd går således vid hvarje uppmätning af regn förlorad för dygnets nederbördssumma.

2:o. Vattnets afdunstning i mätaren uppgår för dygnet i medeltal till 0,50 millimeter. På blåsiga eller mycket varma dagar är den åtskilligt större. Under nätterna deremot är afdunstningen nästan ingen; endast vid stark blåst kan den uppgå till 0,10 millimeter.

3:o. Den vattenmängd, som vid mindre noggran mätning kan stanna kvar i mätaren, uppgår till 0,10 millimeter.

4:o. Genom sjelfva uppmätningarne synes ej någon nämnvärd kvantitet gå förlorad.

Af dessa resultat framgår, att den uppmätta nederbörden icke motsvarar den verkliga, utan måste den förra ena gången mer en annan gång mindre understiga den senare, beroende derpå om alla tre faktorerna samverka eller icke.

Skulle t. ex. strax efter kl. 8 på morgonen en sommardag en mindre regnskur komma, och nederbörden ej genast uppmättes utan finge stå kvar till nästa morgon, samt väderleken vore varm eller något stormig, så kunde det lätt hända, att af en fallen nederbörd på 1,00 millimeter, vid en oaktsam uppmätning, ej så mycket vatten erhöles i mätglaset, att det steg till nedersta delstrecket, i hvilket fall vattenmängden ej skulle antecknas på nederbördsblanketten. I så fall komme en sådan

dag att försvinna från nederbördsdagarnes antal, dit den dock rätteligen hörde.

Den först upptagna felkällan gäller alla slags nederbördsuppsamlare och torde den svårligen kunna på något enkelt sätt undvikas. Vidare äro för visso alla våra mätare utsatta för afdunstning, den andra felkällan, men densamma kan dock förekommas genom uppmätningar strax efter det hvarje nederbörd fallit, ehuru en sådan sak torde blifva svår att förverkliga på alla stationer. Likaså kunde den tredje felkällan undvikas antingen genom större uppmärksamhet vid sjelfva uppmätningen af nederbörden, eller ock genom en förändring af sjelfva öppningen till afloppspipen<sup>1)</sup>).

Af denna undersökning och dess resultat torde framga riktigheten af mitt påstående i uppsatsens början, att olikheten i nederbördsdagarnes antal hos stationer, som ligga hvarandra nära, är beroende icke blott af de olika lokalernas verkliga nederbördsförhållanden, utan äfven i hög grad af den noggranhet och påpasslighet, hvarmed nederbörden blifvit uppmätt på respektive stationer.

Till dessa slag af felkällor kunna måhända andra läggas, t. ex. för stora eller för små omkretsar till uppsamlarnes öppning, hvarigenom uppsamlingsytan blefve oriktig; förhållandet mellan mätglaset och uppsamlaren ej riktigt, hvarvid den angifna nederbördssumman kan vara för stor eller för liten. Som korrekta instrument för sådan undersökning icke voro mig tillgänglige, så måste jag underlåta granskningen af dessa felkällor.

<sup>1)</sup> Om en öppning på den ring, på hvilken tratten hvilar, funnes helt nära kanten af plåten inuti mätaren, så kunde man genom den slå det vatten, som eljest skulle stanna qvar i mätaren.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 32).

*Från Naturkundig Vereeniging voor Nederlandsch Indië i Batavia.*

Naturkundig tijdschrift. D. 44.

Catalogus der Bibliothek. Batavia 1884. 8:o.

*Från Schweizerische Naturforschende Gesellschaft i Bern.*

Jahresversammlung, 67: Verhandlungen.

Compte rendu.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Bern.*

Mittheilungen, N:o 1092—1101; 1103—1118.

*Från Société Vaudoise des Sciences Naturelles i Lausanne.*

Bulletin, N:o 92.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Zürich.*

Vierteljahrsschrift, Jahrg. 26: 1—4; 27: 1—4; 28: 1—4; 29: 1—4.

*Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.*

Sitzungsberichte, 1885: 1—39.

*Från Naturhistorischer Verein i Bonn.*

Verhandlungen, Jahrg. 42: 1.

» Autoren und Sachregister zu Jahrg. 1—40.

*Från Verein für Schlesische Insektenkunde i Breslau.*

Zeitschrift für Entomologie, (2) H. 10.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Halle.*

Abhandlungen, Bd 16: 3.

Bericht, 1884.

*Från Naturhistorische Museum i Hamburg.*

Bericht, 1883, 1884.

*Från Verein für Naturkunde i Kassel.*

Bericht, 31.

ACKERMANN, K. Bibliotheca Hassiaea. Kassel. 8:o.

Småskrifter 3 st.

(Forts. å sid. 71.)

Bidrag till kännedom af några mineraliers specifika  
värme.

Af P. E. W. ÖBERG.

Taf. XXIX.

[Meddeladt den 14 Oktober 1885.]

Vid undersökning af sammansatta fasta kroppars specifika värme iakttog REGNAULT<sup>1)</sup> att för jernoxid, framställd på kemisk väg, minskades värmekapaciteten i samma mån, som oxiden underkastades starkare glödning, för att slutligen närma sig den mineralriket tillhöriga Jernglansens. Ehuru denna iakttagelse ej torde berättiga dertill, så gaf den likväl de svenska metallurgerna STARBÄCK<sup>2)</sup> och L. RINMAN<sup>3)</sup> anledning till en förmodan, att värmekapaciteten skulle minskas äfven hos jernets såsom bergmalmer förekommande naturliga oxider genom den bränning, de undergå vid rostningen. De framställde sitt antagande såsom en förklaring af det bekanta faktum, att den rostade malmen på masugnen i allmänhet drager mindre kol än den orostade. Att det ej egde någon grund framvisades sedermera af DELLVIK. Han bestämde nämligen<sup>4)</sup> sp. värmets hos orostad och rostad svartmalm från Rällingsbergs grufva i Dalarne. Den härvid funna skilnaden var så obetydlig, att den

<sup>1)</sup> Ann. d. chim. et d. Phys. Ser. 3 Bd. 1 p. 143 (år 1841).

<sup>2)</sup> Jernkont. Ann. 1844, pag. 121.

<sup>3)</sup> Jernkont. Ann. 1851, pag. 151.

<sup>4)</sup> Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1859, p. 439.

måste skrivas på observationsfelens räkning. Under antagande att differensen ej är större äfven vid högre temperaturer säger DELLVIK slutligen: »lärer man väl således bringas tillbaka till det gamla antagandet, att rostningen väl bidrager till en lättare reduktion af malmen men ej till dess lättare smältlighet».

Som bekant åtföljas våra bergmalmer vid brytningen af flere mineralier, hvilka vid malmernas tillgodogörande på masugnen utgöra material för bildande af slaggen. Kunde hos dessa mineral uppvisas några väsentliga olikheter i afseende på specifikt värme, så skulle derigenom ett bidrag kunna erhållas till förklaring af det förhållandet, att jernmalmer, hvori vissa mineral ingå, äro som man säger koldrygare än andra.

Den ursprungliga afsigten med de observationer, hvilka meddelas i denna uppsats, var att utröna, huru härmed förhölle sig. Men då sp. värmets värme är känt endast för ett jmförelsevis ringa antal mineralier, under det flere af deras öfriga fysiska egenskaper med stor flit blifvit studerade, så har jag ansett det ej vara utan intresse att något utvidga planen för undersökningen. Sålunda hafva alla sådana mineralier blifvit medtagna, hvaraf rent material i tillräcklig mängd för tillfället kunnat anskaffas. Da några fullständiga mineralserier ej stått till buds, har samlingen blifvit temligen brokig. En del äro redan förut undersökta hufvudsakligen af NEUMANN<sup>1)</sup> men äfven af REGNAULT<sup>2)</sup> och KOPP<sup>3)</sup>. Dessa hafva repeterats för vinnande af behöflig kontroll öfver graden af undersökningens tillförlitlighet. Undersökningsmaterialet härrör dels direkt från fyndorterna, dels från Riksmusei och Bergmästare A. SJÖGRENS samlingar.

Observationsserien utfördes enligt blandningsmetoden medelst en REGNAULT's apparat, tillhörig Kongl. Vetenskapsakademien, hvilken genom Hr Professor E. EDLUNDS tillmötesgående ställdes till mitt förfogande. Den egentliga apparaten uppställdes i ett rum, under det att ånggeneratoren befann sig i ett

<sup>1)</sup> POGGEND. Ann. Bd. 23, pag. 37.

<sup>2)</sup> Ann. d. Chim, et d. Phys. Ser. 3, Bd. 1.

<sup>3)</sup> LIEBIGS Ann. Supplementband 3, (1864, 1865).



derintill gränsande. Detta försigtighetsmått vidtogs, för att undvika den starka upphettning af luften i observationsrummet, som måste blifva en nödvändig följd af flere timmars eldning i ett mindre rum. Då tillika de mindre solbelysta månaderna Oktober—Januari valdes för utförandet, så blef det möjligt att med tillräcklig noggrannhet reglera observationsrummets temperatur, en omständighet som är af vigt vid bestämningar af ifrågavarande slag.

I beräkningsformeln för blandningsmethoden:

$$(A + b)(t - t) - B(T - t) = M(T - t)C$$

beteckna:  $A$  vattnets vigt,  $b$  summan af kalorimeterkärlets och thermometerkulans vattenvärden,  $t$  kalorimeterns begynnelse-temperatur,  $t'$  dess sluttemperatur,  $B$  nätkorgens vattenvärde,  $T$  undersökningsmaterialets maximitemperatur,  $M$  dess vigt,  $C$  det sökta specifika värmets.

Thermometern för bestämning af  $t$  och  $t'$  äfvensom observationsrummets lufttemperatur var förfärdigad af FRANS MÜLLER i Bonn och erhöles till låns af Hr Professor A. E. NORDENSKIÖLD. Hvarje grad hade en längd af 26 mm. och var indelad i 50 delar, hvarföre hundradelsgrader, med lätthet kunde afläsas. Emedan det egentliga thermometerröret var omgifvet af ett yttre skyddsrör, äfven inneslutande skalan, hvilken genom sin groflek ej kunde rymmas i uppvärmningscynderns urskärning, så kunde ej heller thermometern, på vanligt sätt stående i kalorimetern, medfölja denna in under uppvärmningscyndern. En något afvikande anordning måste därför vidtagas, som likväl ej märkbart inverkar på resultatens noggrannhet, och hvilken tydliggöres genom tafl. XXIX. En uppståndare från apparatens fotskifva uppbar tvenne armar, ställda midt öfver hvarandra och sträckande sig något in öfver kalorimeterkärlet. Dessa armar voro vertikalt genomskurna och i de aflånga genomskärningarne insattes thermometern på sådant sätt, att den ej behöfde borttagas oftare än för undersökning af nollpunktens läge. Sålunda hvilade den förmedelst mot thermometerröret fast anslutande korkar helt löst på genomskärningarnes kanter och kunde till följe deraf ögonblickligen öfver-

flyttas från det ena till det andra af de på teckningen antydda lägena **a** och **b**. Sedan mineralet blifvit upphettadt och vattnet fylldt i kalorimetern, iaktogs först luftens temperatur, medan thermometeren ännu innehade läget **b**. Derefter öfverflyttades thermometeren i läget **a** och kalorimeterns begynnelsestemperatur ( $t$ ) observerades, hvarefter den återfördes till läget **b**, kalorimetern sköts in under upphettningscyklindern för att mottaga nätkorgen med dess innehåll och derefter åter till sin förra plats, hvarest thermometeren återigen insattes och sluttemperaturen ( $t'$ ) observerades. Under den tid af omkring en minut, som thermometerkulan var lyftad ur vattnet, sänktes dess värmegrad genom det vid thermometerkulan vidhäftande vattnets afdunstning vanligen  $0,2^\circ$  till  $0,3^\circ$ , i intet fall mer än  $0,6^\circ$ . Denna värmeförlust är likväl så obetydlig, att någon korrektion därför ej behöft vidtagas. Vid beräkning af korrektionens storlek i ogynsammaste fall (N:o 2 Koparkis, se observationstabellen) befanns, att  $t$  skulle tagits 3 enheter lägre i 4:de decimalen och att sp. värmegraden skulle ändrats med 2 enheter i 5:te decimalen. Någon vattenspillning från thermometerkulan kunde i intet fall iakttagas.

Då lufttemperaturen, såsom af observationstabellen i det följande synes, i de allra flesta fall ligger mellan  $t$  och  $t'$ , samt kalorimetern skyddades af ett omgifvande kärl och temperaturutjemningen mellan det uppvärmda undersökningsmaterialet och vattnet tillfölje af lämplig kornstorlek hos det förra och stark rörelse af det sednare, dessutom försiggick temligen hastigt (på 1 à 2 minuter), så har korrektion ej heller för luftens temperatur ansetts nödig. Den nyss nämnda rörelsen af kalorimeterns vattenmassa åstadkoms derigenom, att nätkorgen, under det den medelst en i observationsrummets tak anbragt häfstångsinrättning (se tafl. XXIX) hölls något upplyftad från kalorimeterns botten, gafs en utefter dess omkrets svängande rörelse med emellanåt ombytt riktning. Så snart nätkorgen sattes i rörelse började thermometerens qvicksilfverpelare att oregelbundet oscillera upp och ned, alltefter som en varm eller kall vattenvag träffade thermometerkulan. Dessa oscillationer voro i början större (omkr. ett

par hela grader), men minskades naturligtvis, allteftersom värmetjemningen blef fullständigare. Under det att omröringen af vattnet fortfor, blef derefter temperaturen stationär 1 à 3 minuter och antecknades då såsom sluttemperatur ( $t'$ ), hvarefter den slutligen regelbundet och sakta drog sig ned mot den i observationsrummet rådande temperaturen.

Emedan jag dels arbetade utan biträde, dels saknade afläsningstubb med lämplig fokaldistans, så måste termometern afläsas direkt. För att härvid hindra kalorimeterns uppvärmning från kroppen och det till skalans belysning använda ljuset, samt skydda ögat från mera ljus, än som genomgick thermometer-skalan, anbringades 3 st. pappskärmar på sådant sätt, att de ej behöfde rubbas under de för observationerna nödvändiga handgreppen. Anordningen af dessa skärmar visas äfven på tafl. XXIX.

Temperaturens maximum ( $T$ ) i upphettningscyldern, uppmättes med en thermometer, graderad i hela grader. Genom en jämförelseserie med den fingraderade termometern visade sig, att tiondels-grader med temlig säkerhet kunde afläsas. Dess kokpunkt undersöktes upprepade gånger och vid barometertryck varierande från 711 till 760 mm.<sup>1)</sup> Sedan konstant maximum uppnått fortsattes uppvärmningen ytterligare 3 kvart till en timme, för att undersökningsmaterialet alltigenom skulle erhålla samma temperatur. Maximum erhöles vanligen på omkring 2 timmar, men vid de vattenhaltiga mineralen åtgick mer tid och vid Chabasiten (det mest vattenhaltiga) voro 6 timmar nödvändiga. Vanligen understeg maximum den mot barometertrycket svarande kokpunkten med  $0,1^{\circ}$  à  $0,3^{\circ}$  under det att vid REGNAULT's försök skilnaden utgjorde 1 à 2 hela grader, en omständighet som C. PAPE<sup>2)</sup> velat tillskrifva luftdrag i REGNAULT's apparat.

Alla viktbestämningar verkställdes medelst en känslig väg, förfärdigad af C. A. LINDQVIST i Stockholm. Vid undersökning befanns den vara likarmad och gaf vid belastning af 400

<sup>1)</sup> Platsen för observationerna vid Persbergs grufvor i Vermland låg omkr. 700 fot öfver hafvet.

<sup>2)</sup> POGGEND. Ann., Bd 120.

gr. på hvardera skålen utslag för 1 milligr. Den dertill hörande vigtsatsen af G. WESTPHAL i Celle visade sig äfven vara fullt korrekt.

I och för bestämning af kalorimeterns vattenmängd kalibrerades 3 smalhalsade mätkolfvar à 300 gr. stycket genom vägning af destilleradt vatten vid 14° C. Dervid iaktogs, att före kolfvarnes tillbakavägning det vid deras insidor häftande vattnet fick afrinna lika lång tid (5 min.) som sedermera vid de särskilda försöken. Vid 15 försöksvägningar skiljde sig den högsta för glaset med vidhäftande vatten för alla tre kolfvarne sammanlagdt funna vigten med en centigram från den lägsta. Öfver vigten af kolfvarnes vatteninnehåll vid andra ifrågakommande värmegrader än den, hvarvid de voro kalibrerade, upprättades en tabell med vattnets kubiska utvidgningskoefficient antagen till 0,000025 och vattnets täthet vid 14° till 0,999299.

Enligt påskrift vägde glaset i thermometerkulan 0,96 gr. och qvicksilfret 9,46 gr. Med specifika värmeför glas = 0,198 (REG.) och för qvicksilfver = 0,0333 (O. PETERSSON) blifver thermometerkulans vattenvärde = 0,505. Kalorimeterkärlet vägde 71,180 gr. och då specifika värmeför mjuk messing antages till 0,0862 blifver dess vattenvärde 6,136 som tillsammans med vattenvärdet för thermometerkulan utgör 6,641 =  $b$  i formeln.

Af de apparaten åtföljande tvenne nätkorgarne vägde den ena 8,864 gr. och den andra 9,225. Med nyssnämnda specifika värme för messing blir således deras vattenvärden respektive 0,764 och 0,795. För den afkyllning, som egde rum, då nätkorgarne med sitt innehåll passerade luftlagret mellan upphettningscyindern och kalorimetern och hvarvid värmeförlusten hufvudsakligen antages drabba nätkorgarne, reducerades dessa värden proportionellt mot den af REGNAULT genom direkta försök<sup>1)</sup> funna nedsättningen till respektive 0,608 och 0,633 (=  $B$  i formeln). Såväl kalorimeterns som nätkorgarnes vigter minskades något under begagnandet genom afnötning. På den härigenom uppkomna minskningen i vattenvärden har likväl afseende fästats vid beräkningarne.

<sup>1)</sup> Ann. de chim. et de Phys. (1840), Bd. 73, p. 32.

Sedan nu redogjorts för det viktigaste af de omständigheter, som kunna inverka på de i beräkningsformeln ingående storheterna, anföras i det följande de verkställda observationerna, uppställda i tabellform.

De inom parentes före mineralens namn stående talen tillkännagifva ordningsnummern inom observationsserien och de i anmärkningskolumnen förekommande måtten det använda materialets ungefärliga kornstorlek.

Mineral.	M.	A.	T.	t.	t'.	Luftens temp. vid obs.
<i>Svafvél- och Arsenikmetaller.</i>						
1. (40) Chalkopyrit (Kopparkis), Falun.	169,063	901,13	98,9	11,96	14,06	13,3
2. (42) " " "	168,988	901,03	98,8	13,24	15,30	14,1
3. (41) Geokronit, Falun .....	202,700	900,97	98,8	14,00	15,30	15,6
4. (43) " " .....	202,560	901,06	98,2	12,70	13,98	13,2
5. (26) Arsenopyrit (Arsenikkis), Danne- mora .....	180,857	901,09	98,8	11,90	13,99	11,6
6. (51) " Dannemora.....	180,815	901,10	99,6	11,98	14,11	12,3
7. (23) Kobaltin (Koboltglans), Tunaberg	155,040	901,11	98,9	12,32	13,79	13,4
8. (35) " " "	155,004	900,88	98,7	14,72	16,14	15,6
<i>Oxider.</i>						
9. (1) Jernglans (Blodstensmalm), Lång- ban.....	159,315	901,10	99,0	12,46	14,94	14,4
10. (55) " Långban.....	188,787	901,10	99,9	12,34	15,29	14,1
11. (14) Braunit, Långban .....	187,123	901,08	99,5	12,54	15,40	13,6
12. (50) " " .....	187,080	901,10	99,6	11,93	14,82	12,0
13. (65) Gahnit, Falun.....	28,060	901,09	98,1	12,30	12,80	12,6
14. (29) Hausmannit, Långban.....	162,696	901,13	99,0	11,99	14,35	12,9
15. (30) " " .....	162,595	901,12	99,0	12,11	14,46	13,0
<i>Haloidsalter.</i>						
16. (20) Kryolit, Ivigtuk i Sydgrönland	174,618	901,12	99,0	12,22	16,30	13,5
17. (36) " " " "	174,038	901,10	98,6	12,38	16,40	13,7
<i>Karbonater, vattenfria.</i>						
18. (48) Calcit, Persberg.....	157,125	901,13	99,2	11,99	15,02	13,3
<i>Karbonater, vattenhaltiga.</i>						
19. (24) Malachit, Gumeschewsk på Ural	188,464	901,14	98,7	11,58	14,70	12,2
20. (32) " " " "	188,340	901,12	98,6	12,02	15,14	12,9
<i>Fosfater med Klorider och Fluorider.</i>						
21. (61) Apatit, Gjerrestad i Norge.....	158,910	901,11	99,1	12,06	14,92	13,2
<i>Silicater, vattenfria.</i>						
22. (52) Malakolit (Salit), Sala .....	183,936	901,97	99,7	13,91	17,18	15,0
23. (53) " " .....	183,851	901,12	99,6	12,09	15,42	13,0

b.	B.	C. Sp. värme.	Medium.	A n m ä r k n i n g a r.
6,638	0,632	0,1292	} 0,1291	{ Derb; 2 t. 6 mm. NEUMANN fann sp. värmets = 0,1289 (POGGEND. Ann. Bd. 23, p. 37).
"	0,607	0,1290		
"	"	0,0667	} 0,0659	{ Tät; 2 t. 6 mm.
"	"	0,0651		
"	0,633	0,1202	} 0,1210	{ Derb, tät; 3 t. 6 mm. Sp. värmets antagligen för högt, emedan materialet var bergartblandadt; NEUM. fann 0,1012 (l. c.).
6,635	0,607	0,1218		
6,638	0,608	0,0972	} 0,0970	{ Kristaller, förorenade af Kopparkis; 5 t. 10 mm.; 0,1070 (NEUM. l. c.). För Speiskobolt (Smaltit) fann NEUM. (l. c.) 0,0920.
"	"	0,0968		
6,641	0,608	0,1643	} 0,1645	{ Kristalliniskt kornig; 2 t. 3 mm.; 0,1692 (NEUM. l. c.); 0,1670, 15°—98° (REGNAULT, Ann. d. chim. 1841); 0,157, 18°—45° (KOPP, Lieb. Ann. Supplementband 3).
6,635	0,607	0,1647		
6,641	0,608	0,1617	} 0,1620	{ Kornig och tät; 3 t. 5 mm. Sp. värmets antagligen något för högt tillfölje af i materialet inblandad quartz.
6,635	0,607	0,1622		
"	"	0,1680		Kristaller; 3 t. 10 mm.
6,638	0,608	0,1518	} 0,1520	{ Kristaller; 0,5 t. 1 mm.
"	"	0,1522		
6,641	0,633	0,2529	} 0,2522	{ Derb, färglös; 3 t. 8 mm.; 0,2056 (NEUM. l. c.); 0,238, 22°—50° (KOPP. l. c.).
6,638	0,632	0,2514		
6,635	0,607	0,2042		{ Kristalliserad, färglös; 2 t. 3 mm.; 0,2046 (NEUM. l. c.); 0,2086, 20°—100° (REG. l. c.); 0,206, 16°—48° (KOPP, l. c.).
6,638	0,608	0,1757	} 0,1763	{ Njurformig med skålig textur; 3 t. 8 mm.
"	0,633	0,1768		
6,635	0,607	0,1903		{ Grågrön, derb med genomgångar; 3 t. 5 mm.; 0,1787 Hermann Gm. Handb. I.
"	0,632	0,1921	} 0,1920	{ Ljusgrön, kristalliniskt stängliga agregat; 2 t. 5 mm.; 0,1906 (Diopsid fr. Tyrolen, NEUM. l. c.); 0,186 (Diopsid fr. Schwarzenstein i Tyrolen, KOPP l. c.).
"	"	0,1919		

Mineral.	M.	A.	T.	t.	t'.	Luftens temp. vid obs.
24. (9) Malakolit (Grönskarn), Persberg	160,017	901,02	99,4	13,48	16 28	14,1
25. (45) Petalit, Utö .....	132,879	901,13	99,0	11,87	14,44	13,3
26. (47) " " .....	132,746	901,14	99,5	11,70	14,30	12,9
27. (5) Augit, Nordmarks grufvor .....	117,142	901,08	98,6	12,54	14,58	14,0
28. (66) Rhodonit, Långban .....	163,000	901,12	98,8	11,90	14,53	12,1
29. (21) Beryll, Kårarfvet .....	143,430	901,12	98,9	11,88	14,55	12,2
30. (37) " " .....	143,380	900,97	98,6	13,82	16,47	15,2
31. (22) Orthoklas, Ytterby .....	148,258	901,13	99,0	11,94	14,58	12,9
32. (34) " " .....	148,178	901,11	98,8	12,21	14,85	13,5
33. (44) Albit, Falun .....	137,165	901,05	98,5	13,24	15,77	14,3
34. (46) " " .....	137,112	901,13	99,4	12,14	14,72	13,4
35. (67) Anorthit, Rådmanö .....	63,334	901,10	99,2	12,22	13,46	13,0
36. (7) Epidot, Persberg .....	171,225	900,99	99,2	13,47	16,43	14,5
37. (54) " " .....	170,900	901,11	99,7	12,15	15,17	12,8
38. (13) Knebelit, Dannemora .....	155,247	901,08	99,8	12,77	15,24	14,9
39. (49) " " .....	155,217	901,11	99,3	11,93	14,40	11,3
40. (10) Chondroit, Kafveltorp .....	72,089	901,11	99,7	12,36	13,88	13,1
41. (56) Granat (Pyrop), Böhmen .....	139,747	901,07	100,0	12,62	14,98	14,1
42. (57) " " .....	139,720	900,88	99,9	14,70	17,00	16,3
43. (59) Gul Granat, Långban .....	167,420	901,12	99,4	12,18	15,00	13,7
44. (60) " " " .....	167,354	901,10	99,2	12,26	15,06	13,1
45. (2) Brun Granat, Persberg .....	178,490	901,10	98,1	12,32	15,22	13,7
46. (12) Pyrosmalith, Dannemora .....	121,062	901,08	99,8	12,49	14,78	13,7
47. (38) " " .....	120,798	901,03	98,8	13,25	15,51	15,7
48. (3) Talksilikat, Persberg .....	136,990	901,08	98,0	13,06	15,68	14,1
49. (58) " " .....	166,908	900,98	99,6	13,75	16,96	15,0
<i>Silikater, vattenhaltiga.</i>						
50. (4) Ädel Serpentin, Persberg .....	138,340	901,04	97,1	12,86	16,12	14,1
51. (15) " " " .....	138,293	901,09	98,2	12,76	16,04	14,1
52. (25) Chabasit, Färöarne .....	113,154	901,10	97,1	12,43	16,29	13,8
53. (33) " " .....	112,949	901,06	97,2	13,09	16,96	14,8
54. (27) Heulandit (Stilbit), { Theigarhorn vid Berufjord	92,203	901,09	98,1	12,23	14,55	12,6
55. (31) " " { på Island	92,014	901,10	97,4	12,32	14,64	13,3



b.	B.	C. Sp. värme.	Medium.	A n m ä r k n i n g a r.
6,641	0,633	0,1871		Mörkgrön, derb; 2 t. 3 mm.
6,638	0,607	0,2031	} 0,2036	Derb med genomgångar; 3 t. 6 mm.
6,635	"	0,2041		
6,641	0,608	0,1830		Kristalliserad, svart; 2 t. 4 mm.; 0,1938 (Augit från Böhmsk Basalt, NEUM. l. c.).
6,635	0,632	0,1699		Kristallinisk; 2 t. 4 mm.
6,641	0,633	0,1959	} 0,1979	Derb; 3 t. 7 mm.
6,638	0,632	0,1998		
6,641	0,633	0,1870	} 0,1877	{ Ljusröd; 3 t. 6 mm.; 0,1861 (Adular, St. Gotthard, NEUM. l. c.); 0,1911 (Fältspath, Lomnitz, NEUM. l. c.); 0,183 (Röd Orthoklas, Aschaffenburg, KOPP. l. c.).
6,638	"	0,1884		
"	0,632	0,1978	} 0,1976	{ Kristalliniskt strålig; 3 t. 7 mm.; 0,1961 (fr. Penig, NEUM. l. c.); 0,190 (Kristaller fr. Pfunders i Tyrolen, KOPP. l. c.).
"	0,607	0,1973		
6,635	0,632	0,1973		Derb med tydliga genomgångar. Urplockad från Anorthitgabbro (Eukrit). 2 t. 3 mm.
6,641	0,608	0,1860	} 0,1861	{ Derb med kornig textur; 2 t. 3 mm.; 0,1940 (Zoizit från Fichtelgebirge, NEUM. l. c.).
6,635	0,607	0,1862		
6,641	0,633	0,1667	} 0,1665	Mörkgrön, kristallinisk; 3 t. 7 mm.
6,635	0,607	0,1663		
6,641	0,633	0,2142		Kristaller; 3 t. 10 mm.
6,635	0,632	0,17577	} 0,1758	Kristaller; 1 t. 2 mm.
"	0,607	0,17589		
"	"	0,1775	} 0,1772	Derb, tät; 3 t. 5 mm.
"	"	0,1769		
6,641	0,633	0,1744		Derb, tät; 2 t. 3 mm.
"	0,608	0,1969	} 0,1978	Kristalliniskt bladig; 3 t. 6 mm.
6,638	0,632	0,1986		
6,641	0,633	0,2063	} 0,2070	{ Ljusgrön, kristalliniskt bladig. Enligt undersökning befunden vattenfri. 2 t. 3 mm.
6,635	0,632	0,2077		
6,641	0,633	0,2596	} 0,2586	Gul, kolsyre- och bitumenfri; 2 t. 3 mm.
"	"	0,2575		
6,638	0,608	0,3778	} 0,3799	Färglös, kristalliserad; 3 t. 8 mm.
"	0,633	0,3819		
"	0,608	0,2668	} 0,2682	Färglös, kristalliserad. Taflor af 1 t. 5 mm:s tjocklek.
"	0,633	0,2696		

Mineral.	M.	A.	T.	t.	t'.	Luftens temp. vid obs.
56. (28) Kalkmesotyp, Island.....	92,285	901,11	99,2	12,20	14,38	12,9
57. (39) " " .....	92,100	901,12	98,8	12,24	14,41	13,4
<i>Jernmalmer.</i>						
58. (8) Svartmalm fr. Storgufvan vid Persberg .....	191,750	901,02	99,2	13,74	16,70	15,2
59. (11) Svartmalm fr. Alabamagrufvan vid Persberg .....	187,810	901,12	99,7	12,19	15,12	13,1
60. (16) Svartmalm fr. Taberg i Småland	183,482	901,03	99,0	13,32	16,54	14,1
61. (6) Rostad Dannemoralm, Österby	180,425	901,10	99,2	12,12	15,05	13,2
<i>Slagger.</i>						
62. (17) Emaljslagg fr. Mariedam .....	138,278	901,12	99,1	11,99	14,44	13,9
63. (64) " " .....	138,246	901,06	98,5	12,93	15,36	14,2
64. (18) Kristallinisk slagg } fr. Långbans-	121,911	901,14	99,2	11,90	14,11	13,0
65. (62) " " } hyttan .....	121,760	901,10	99,1	12,09	14,30	12,3
66. (19) Slagg fr. Bessemerstålblåsning vid Långbanshyttan .....	160,522	901,14	99,0	11,75	14,34	13,7
67. (63) Slagg fr. Bessemerstålblåsning vid Långbanshyttan .....	160,470	901,12	99,0	12,02	14,60	13,1

b.	B.	C. Sp. värme.	Medium.	A n m ä r k n i n g a r.
6,638	0,608	0,2462	} 0,2464	{ Färglös. Nålformiga kristaller, dels fria dels i aggregat af 2 t. 8 mm:s genomskärning.
"	0,632	0,2465		
6,641	0,608	0,1667		2 t. 3 mm. Profvet innehöll omkr. 10 % Malakolit { Ren Magnetit = 0,1641 NEUM. " " = 0,1678 REG. " " = 0,156 KOPP.
"	0,633	0,1641		2 t. 3 mm Profvet innehöll omkr. 5 % Talk { Svartmalm fr. Rellingsberg = 0,1649, DELLVIK, Öfers. af Vet.-Akad. Förh. 1859, p. 440.
"	0,608	0,1899		3 t. 6 mm. Innehåller omkr. 50 % Olivin.
"	0,633	0,1717		2 t. 3 mm. Rostad svartmalm fr. Rellingsberg = 0,1643 (DELLVIK l. c.).
"	"	0,1854	} 0,1865	Ljusgrå; 3 t. 6 mm.
6,635	0,607	0,1876		
6,641	0,633	0,1882	} 0,1888	Ljusgrå; 3 t. 6 mm.
6,635	0,607	0,1893		
6,641	0,633	0,16906	} 0,1691	Gräsgrön; 3 t. 6 mm.
6,635	0,607	0,16916		

Redan af REGNAULT's undersökning öfver sp. värmets hos legeringar<sup>1)</sup> framgick, att metallernas sp. värme är detsamma, antingen de äro fria eller ingå såsom beståndsdelar i en legering, tagen tillräckligt långt från smältpunkten. Sedan WOESTYN funnit, att samma förhållande eger rum äfven för beståndsdelarne inom andra sammansatta kroppar än legeringar, så uppställde han följande hypotes<sup>2)</sup>: »Den värmemängd, som är behöflig för att höja en sammansatt kropps atomvigt en temperaturgrad, är lika med summan af de värmemängder, som äro behöfliga för att höja elementaratomerna eller delar deraf en grad», och uttryckte den genom formeln:

$$AC = n'a'c' + n''a''c'' + n'''a'''c''' + \dots,$$

hvari  $A$  betecknar den sammansatta kroppens atomvigt,  $C$  dess sp. värme;  $a'$ ,  $a''$ ,  $a'''$  elementernas atomvigter,  $c'$ ,  $c''$ ,  $c'''$  deras sp. värme och  $n'$ ,  $n''$ ,  $n'''$  det antal atomer, hvarmed elementen ingå i den sammansatta atomen.

Är denna sats sann, så skulle man å ena sidan kunna beräkna en sammansatt kropps sp. värme, då dess sammansättning och beståndsdelarnes sp. värme äro kända och å andra sidan beräkna en beståndsdelens sp. värme, då de öfriga i formeln ingående kvantiteterna äro bekanta.

Då ibland de i föregående tabell anförda mineralen några finnas, beträffande hvilka äfven det vilkoret är uppfyllt, att deras beståndsdelars sp. värme äfvensom den kemiske sammansättningen äro kända, så har ett försök gjorts att beräkna deras sp. värme för att se efter, huru de beräknade värdena ställa sig i jämförelse med de genom direkt undersökning funna. Härvid har likväl ej räknats med atomer utan med de genom kemisk analys funna procenttalen. Några analyser på just det till sp. värmebestämningarne använda materialet har jag ej haft tillfälle att förskaffa mig. Men då de analyser, som i det följande citeras, äro gjorda på material från samma fyndorter, hvarifrån det af mig använda härleder sig, så torde afvikelsena i den

<sup>1)</sup> Ann. d. Chim. et d. Phys. Ser. 3, Bd. 1, p. 172.

<sup>2)</sup> Ann. d. Chim. et d. Phys. Ser. 3, Bd. 23, p. 296.

kemiska sammansättningen få antagas vara endast obetydliga och oväsentliga.

Vid införande af procent i stället för atomer och atomvigrer erhåller formeln detta utseendt

$$100 C = p'e' + p''e'' + p'''e''' + \dots,$$

hvari 100 (eller ock den genom analysen funna procentsumman) ersätter  $A$  och  $p'$ ,  $p'' \dots$  (elementernas eller oxidernas och kiselsyrans procenttal) ersätta  $n'a'$ ,  $n''a'' \dots$

Såsom grund för beräkningarna hafva begagnats nedanstående värden på sp. värmets:

a) *Enkla ämnen.*

Ag = 0,0570	} REGNAULT <sup>1)</sup> .
As = 0,0814	
Co = 0,1070	
Cu = 0,0952	
Fe = 0,1138	
Pb = 0,0314	
S = 0,1776	
Sb = 0,0508	
Zn = 0,0956	

b) *Oxider.*

Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 0,1976	} REGNAULT <sup>2)</sup> .
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 0,1670	
MgO = 0,2439	
MnO = 0,1570	
SiO <sup>2</sup> = 0,1913	
BeO = 0,2471 <sup>3)</sup>	
ZrO <sup>2</sup> = 0,1076 <sup>4)</sup>	} NILSON och PETERSSON.

<sup>1)</sup> Ann. d. Chim. et d. Phys. Bd. 73, pp. 36—45 (år 1840).

<sup>2)</sup> Ann. d. Chim. et d. Phys. Ser. 3, Bd. 1, pp. 173, 174 (år 1841).

<sup>3)</sup> Ueber Darst. u. Valenz des Berylliums, Nova acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. 3, p. 17.

<sup>4)</sup> Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1880, p. 47.

	$p', p'', \text{ etc.}$	$p'c', p''c', \text{ etc.}$	$C$ beräk- nadt.	$C$ funnet.	Anmärkingar.
<i>Kopparkis.</i> $\text{Cu}^2\text{S} + \text{Fe}^2\text{S}^3$ .	Cu = 34,6	3,294			
Proc. sammans. beräknad ur den kemiska formeln.	Fe = 30,5	3,471			
	S = 34,9	6,198		0,1289	NEUMANN <sup>1)</sup> .
	100,0	12,963	0,130	0,1291	Denna afhandl.
<i>Geokronit</i> fr. Falun. $5\text{PbS} + (\text{Sb}, \text{As})^2\text{S}^3$ .	S = 15,16	2,692			
Proc. sammans. enl. ana- lys af TH. HEIKKENSKIÖLD under inseende af L. SVAN- BERG i Öfvers. af Vet.-Akad. Förh., 1848, p. 65.	As = 4,62	0,376			
	Sb = 5,66	0,288			
	Pb = 64,17	2,015			
	Cu = 4,17	0,397			
	Fe = 0,08	0,009			
	Ag = 0,24	0,014			
	Zn = 0,59	0,056			
	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 1,90$	0,375			
	Berg- art } = 1,75	0,362			
	98,34	6,584	0,067	0,066	Denna afhandl.
<i>Arsenikkis.</i> $\text{FeS}^2 + \text{FeAs}^2$ .	Fe = 34,4	3,915			
Proc. sammans. beräkn. ur kem. formel.	As = 46,0	3,744			
	S = 19,6	3,481		0,101	{ Obs. Det i denna afhandl. funna värdet för Arsenikkis är säkerligen för högt, eme- dan materialet var förore- nadt af silikater, hvilkas sp. värme är högre. NEUM.
	100,0	11,140	0,111	0,121	Denna afhandl.
<i>Koboltglans.</i> $\text{CoS}^2 + \text{CoAs}^2$ .	Co = 35,5	3,799			
Proc. sammans. beräkn. ur kem. formeln.	As = 45,2	3,679			
	S = 19,3	3,428		0,107	{ Den kem. sammans. osäker- het har antagligen förorsa- kat skillnaden mellan det be- räknade och denna afhand- lings funna värden. NEUM.
	100,0	10,906	0,109	0,097	Denna afhandl.
<i>Gahnit</i> fr. Falun $(\text{Zn}, \text{Mg})\text{O} + (\text{Al}^2, \text{Fe}^2)\text{O}^3$ .	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 55,14$	10,896			
Proc. sammans. enl. ana- lys af H. ABICH i POGGEND. Ann. 1831, p. 333.	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 5,85$	0,977			
	$\text{MgO} = 5,25$	1,280			
	$\text{ZnO} = 30,02$	3,746			
	$\text{SiO}^2 = 3,84$	0,735			
	100,10	17,634	0,176	0,168	{ Det funna värdet (0,168) säkerligen något för lågt, emedan undersökningsmate- rialet, tillfölje af dess ringa kvantitet ej nog hastigt kunde bringas ned i kalori- metern.
					Denna afhandl.

<sup>1)</sup> Citaten i anmärkningskolumnerna hafva afseende på det funna  $C$ .

	$p', p'', \text{etc.}$	$p'c', p''c'', \text{etc.}$	$C$ beräk- nadt.	$C$ funnet.	Anmärkingar.
<i>Beryll</i> fr. Falun. $3\text{BeO}, \text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2$ . Proc. sammans. enl. ana- lys af BERZELIUS i Schw. J. XVI, pp. 265, 277.	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 17,60$	3,478			
	$\text{BeO} = 13,13$	3,244			
	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 0,72$	0,120			
	$\text{SiO}^2 = 68,35$	13,075			
	99,80	19,917	0,200	0,198	Denna afhandling.
<i>Zirkon</i> . $\text{ZrO}^2 + \text{SiO}^2$ . Proc. sammans. enl. ana- lys af KLAPROTH i Beiträge, Bd. 5, p. 126.	$\text{SiO}^2 = 32,5$	6,217			
	$\text{ZrO}^2 = 64,5$	6,940			
	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 1,5$	0,251			
	98,5	13,408	0,136	0,132	KOPP.

Största delen af de undersökta silikaten innehålla oxiderna  $\text{K}^2\text{O}$ ,  $\text{Na}^2\text{O}$ ,  $\text{Li}^2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ , angående hvilkas sp. värme, såvidt jag kunnat finna, ej något blifvit offentliggjordt, med undantag af ett af NEUMANN beräknadt värde för  $\text{CaO} = 0,196$  (POGGEND. Ann., 1831, p. 33).

Härnedan göres ett försök att beräkna sp. värmets för dessa oxider. Sättes nämligen procentsumman =  $P$  och de öfriga bokstäfverna behålla sin betydelse, så blifver

$$c' = \frac{PC - (p''c'' + p'''c''' + \dots)}{p'}$$

	$p', p'', \text{etc.}$	$p'c', p''c'', \text{etc.}$	Beräknadt sp. värme.	Anmärkingar.
<i>Wollastonit</i> . $\text{CaO} \cdot \text{SiO}^2$ . Proc. sammans. beräkn. ur kem. forml. Sp. värme ( $C$ ) = 0,178 (KOPP).	$\text{SiO}^2 = 51,7$	9,890		
	$\text{CaO} = 48,3$	7,910	$\text{CaO} = 0,164$	
	$P = 100,0$	$PC = 17,800$		
<i>Knebelit</i> fr. Dannemora. $2(\text{Mn}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}^2$ . Proc. sammans. enl. ana- lys af A. ERDMAN i Vet.- Akad. Handl. 1850, p. 53. Sp. värme ( $C$ ) = 0,1665 (d:a afhandl.).	$\text{SiO}^2 = 30,26$	5,789		
	$\text{MnO} = 34,47$	5,412		
	$\text{FeO} = 34,30$	5,219	$\text{FeO} = 0,152$	
	$\text{MgO} = 0,25$	0,061		
	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 1,59$	0,314		
	$P = 100,87$	$PC = 16,795$		

	$p', p'', \text{etc.}$	$p'c', p''c'', \text{etc.}$	Beräknadt sp. värme.	Anmärkingar.
<i>Albit</i> fr. Penig. Analys i Schwgg. J., Bd. 29, p. 324. Sp. värme (C) = 0,1961 (NEUM., fr. samma lokal).	SiO <sup>2</sup> = 67,75 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 18,65 Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 1,20 Na <sup>2</sup> O = 10,06 MgO = 0,34 $P = 98,00$	12,961 3,685 0,200 2,290 0,083 $PC = 19,219$	Na <sup>2</sup> O = 0,228	
<i>Svensk Albit.</i> Analys i Schwgg. J., Bd. 29, p. 324. Sp. värme (C) = 0,1976 (denna afh.).	SiO <sup>2</sup> = 70,48 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 18,45 Na <sup>2</sup> O = 10,50 CaO = 0,55 $P = 99,98$	13,483 3,646 2,541 0,090 $PC = 19,760$	Na <sup>2</sup> O = 0,242	Sp. värme på CaO, se ofvan.
<i>Albit.</i> Na <sup>2</sup> O . Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . 6SiO <sup>2</sup> . Proc. sammans. beräkn. ur kem. forml. Sp. värme (C) = 0,1976 (denna afh.).	SiO <sup>2</sup> = 68,6 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 19,6 Na <sup>2</sup> O = 11,8 $P = 100,0$	13,123 3,873 2,764 $PC = 19,760$	Na <sup>2</sup> O = 0,234	Vid de följande beräkningarne har detta värde använts.
<i>Adular</i> fr. St. Gotthard. K <sup>2</sup> O . Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . 6SiO <sup>2</sup> . Analys af ABICH i Pogg. Ann., Bd. 51, p. 528. Sp. värme (C) = 0,861 (NEUM.).	SiO <sup>2</sup> = 65,69 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 17,97 K <sup>2</sup> O = 13,99 Na <sup>2</sup> O = 1,01 CaO = 1,34 $P = 100,00$	12,566 3,551 2,037 0,236 0,220 $PC = 18,610$	K <sup>2</sup> O = 0,146	
<i>Orthoklas</i> fr. Ytterby. K <sup>2</sup> O . Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . 6SiO <sup>2</sup> . Analys af B. LINDMAN i Öfvers. af Vet.-Akad. Förh., 1860, p. 261. Sp. värme (C) = 0,1877 (denna afh.).	SiO <sup>2</sup> = 64,57 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 19,73 Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 0,20 K <sup>2</sup> O = 12,26 Na <sup>2</sup> O = 3,06 CaO = 0,18 $P = 100,00$	12,352 3,899 0,033 1,741 0,716 0,029 $PC = 18,770$	K <sup>2</sup> O = 0,142	Medium (0,144) af dessa två värden för K har i det följande lagts till grund för beräkningarne.
<i>Petalit</i> fr. Utö. Li <sup>2</sup> O . Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . 8SiO <sup>2</sup> . Analys af K. SONDÉN i Geol. Fören. Förh., 1882, p. 41. Sp. värme (C) = 0,2036 (denna afh.).	SiO <sup>2</sup> = 77,97 Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> = 17,08 Li <sup>2</sup> O = 4,22 Na <sup>2</sup> O = 0,73 $P = 100,00$	14,916 3,375 1,898 0,171 $PC = 20,360$	Li <sup>2</sup> O = 0,450	



	$p', p'', \text{etc.}$	$p'c', p''c'', \text{etc.}$	Beräknadt sp. värme.	Anmärkingar.
<i>Kryolit</i> fr. Ivigtuk. $6\text{NaFl} \cdot \text{Al}^2\text{Fl}^6$ . Sammans. enl. P. GROTH, Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. 7, p. 387. Sp. värme (C) = 0,2522 (denna afh.).	Al = 12,98 Na = 32,81 Fl = 54,21 P = 100,00	2,754 9,626 12,840 PC = 25,220	Fl = 0,237	Sp. värme för Al = 0,2122 (REG.). Sp. värme för Na = 0,2934 (REG.).
<i>Flusspat.</i> $\text{CaFl}^2$ . Kem. sammans. beräkn. ur forml. Sp. värme (C) = 0,209 (Koppf).	Ca = 51,3 Fl = 48,7 P = 100,0	9,255 11,645 PC = 20,900	Fl = 0,239	
<i>Chabasit</i> fr. Färöarne. $(\text{H}^2\text{K}^2)\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{SiO}^2$ + $6\text{H}^2\text{O}$ . Proc. sammans. omräknad på grund af den hos under- sökns:smaterialet funna vat- tenhalten och DUROCHER's analys i Ann. de Mines, Ser. 3, Bd. 19, p. 585. Sp. v. (C) = 0,3799 (denna afh.).	$\text{SiO}^2 = 47,37$ $\text{Al}^2\text{O}^3 = 20,68$ CaO = 5,69 Na $^2\text{O} = 2,32$ K $^2\text{O} = 1,64$ H $^2\text{O} = 22,30$ P = 100,00	9,062 4,086 0,933 0,543 0,236 23,130 PC = 37,990	H $^2\text{O} = 1,037$	
<i>Heulandit</i> fr. Island. $2\text{H}^2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 6\text{SiO}^2$ + $3\text{H}^2\text{O}$ . Proc. sammans. enl. anal. af RAMMELSBURG i POGGEND. Ann. Bd. 110, p. 525. Sp. v. (C) = 0,2682 (denna afh.).	$\text{SiO}^2 = 58,2$ $\text{Al}^2\text{O}^3 = 17,6$ CaO = 7,2 H $^2\text{O} = 16,0$ P = 99,0	11,134 3,478 1,181 10,759 PC = 26,552	H $^2\text{O} = 0,672$	Undersökningsmate- rialets vattenhalt lika med analysens.
<i>Kalkmesotyp</i> fr. Island. $\text{CaO} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{SiO}^2 + 3\text{H}^2\text{O}$ . Proc. sammans. enl. anal. af GÜLICH i POGGEND. Ann.. Bd. 59, p. 373. Sp. värme (C) = 0,2464 (denna afh.).	$\text{SiO}^2 = 46,76$ $\text{Al}^2\text{O}^3 = 26,22$ CaO = 13,68 H $^2\text{O} = 13,94$ P = 100,60	8,945 5,181 2,244 8,418 PC = 24,788	H $^2\text{O} = 0,604$	Undersökningsmate- rialets vattenhalt lika med analysens.

Vid jemförelse mellan de för alkalierna beräknade värdena, finna vi, att sp. värmets för  $\text{Li}^2\text{O}$  är störst dernäst för  $\text{Na}^2\text{O}$  och sist för  $\text{K}^2\text{O}$ . Detta är samma ordning, som i afseende på sp. värme intages af alkalimetallernas klorider och en del syresalter, der denna egenskap är känd. Ett par andra egendomliga omständigheter, som framgå ur föregående tabell, äro, att Fluorens

sp. värme har samma värde hos Kryolit och Flusspat, ehuru dessa minerals kemiska sammansättning är så väsendtligt olika, äfvensom att hos den undersökta serien ur Zeolitgruppen vattnets sp. värme aftager i samma mån som vattenhalten minskas. Ett mindre värde för vattnets sp. värme skulle antyda, att det vore starkare kemiskt bundet eller att det enl. SCHRÖDERS<sup>1)</sup> sats undergått en starkare kondensation.

Med tillhjälp af de beräknade värdena för  $K^2O$ ,  $Na^2O$ ,  $CaO$  och  $FeO$  fortsättes härnedan beräkningen och jämförelsen för ytterligare några mineralspecies hos hvilka det använda materialets sammansättning med temlig stor säkerhet kunnat antagas öfverensstämma med de tillgängliga och anförda analyserna.

	$p', p'', \text{etc.}$	$p'c', p''c'', \text{etc.}$	$C$ beräk- nadt.	$C$ funnet.	Anmärkingar.
<i>Malakolit (Salit)</i> fr. Sala. $CaO \cdot (Mg, Fe)O \cdot 2SiO^2$ . Proc. sammans. enl. analys af H. ROSE i Schw. J., Bd. 35, p. 86.	$SiO^2 = 54,86$	10,495			
	$CaO = 23,57$	3,865			
	$MgO = 16,49$	4,022			
	$FeO = 4,44$	0,675			
	$MnO = 0,42$	0,066			
	$Al^2O^3 = 0,21$	0,041			
	99,99	19,164	0,192	0,192	Denna afhandling.
<i>Augit</i> fr. Nordmarken. $CaO \cdot (Fe, Mg)O \cdot 2SiO^2$ . Proc. sammans. enl. analys af G. FUNCK i Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1844, p. 93.	$SiO^2 = 52,17$	9,980			
	$CaO = 22,00$	3,608			
	$MgO = 7,06$	1,722			
	$FeO = 16,12$	2,450			
	$MnO = 1,61$	0,253			
	$Al^2O^3 = 1,42$	0,281			
	100,38	18,294	0,182	0,183	Denna afhandling.
<i>Rhodonit</i> fr. Långban. $(Mn, Ca)O \cdot SiO^2$ . Proc. sammans. enl. analys af BERZELIUS i Afhandl. i Fysik, I, p. 110; IV, p. 382.	$SiO^2 = 48,00$	9,182			
	$MnO = 49,04$	7,699			
	$MgO = 0,22$	0,054			
	$CaO = 3,12$	0,512			
	100,38	17,447	0,174	0,170	Denna afhandling.

<sup>1)</sup> POGGEND. Ann. Bd. 50, p. 557.

	$p', p'', \text{etc.}$	$\frac{p'c'}{p''c''}, \text{etc.}$	$C$ beräk- nadt.	$C$ funnet.	Anmärkingar.
<p><i>Anorthit</i> fr. Rådmansö.  <math>\text{CaO} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2\text{SiO}^2</math>.                      Proc. sammans. enl. analys                      af P. ÖBERG i Kem. och                      Min. undersökn. af Eukrit                      fr. Rådmansö, Akad. afh.,                      Upsala 1872.</p>	$\text{SiO}^2 = 43,89$	8,396			
	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 34,82$	6,880			
	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 0,70$	0,117			
	$\text{CaO} = 18,63$	3,055			
	$\text{MgO} = 0,45$	0,110			
	$\text{Na}^2\text{O} = 1,47$	0,344			
	$\text{K}^2\text{O} = 0,17$	0,024			
	$\text{H}^2\text{O} = 0,69$	0,690			
	100,82	19,616	0,195	0,197	Denna afhandling.
<p><i>Gul Granat</i> fr. Långban.  <math>3(\text{Ca}, \text{Mn})\text{O} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{SiO}^2</math>.                      Proc. sammans. enl. analys                      af TROLLE WACHTMEISTER i                      Vet.-Akad. Handl. 1823, p.                      134.</p>	$\text{SiO}^2 = 35,10$	6,715			
	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 29,10$	4,860			
	$\text{CaO} = 26,91$	4,413			
	$\text{MnO} = 7,08$	1,112			
	$\text{K}^2\text{O} = 0,98$	0,141			
	99,17	17,241	0,174	0,177	Denna afhandling.
<p><i>Talksilikat</i> fr. Persberg.  <math>2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}^2</math>.                      Sammansättn. på grund af                      LYCHNELLS analys på Talk                      fr. Sala i POGGEND. Ann.                      Bd. 38, p. 147.</p>	$\text{SiO}^2 = 63,13$	12,077			
	$\text{FeO} = 2,27$	0,345			
	$\text{MgO} = 34,30$	8,366			
	99,70	20,788	0,209	0,207	Det undersökta materialet höll 0,03 proc. vatten.
<p><i>Bessemerstål-slagg.</i>                      Proc. sammans. enl. KUPEL-                      WIESER i Percy-Weddings                      Metallurgie, Braunschweig                      1874, Bd. 2, Abth. 3, p. 384.</p>	$\text{SiO}^2 = 47,25$	9,039			
	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 3,45$	0,682			
	$\text{FeO} = 15,43$	2,345			
	$\text{MnO} = 31,89$	5,007			
	$\text{CaO} = 1,23$	0,202			
	$\text{MgO} = 0,61$	0,149			
	99,86	17,424	0,174	0,169	Denna afhandling.

Öfverensstämelsen mellan de beräknade och funna värdena blifver för de vattenfria silikaten synbarligen rätt god.

De mineral, hvilka förekomma i någon väsentlig grad inblandade i jernmalmerna och således såsom beskickningsämne för slaggbildningen åtfölja dem på masugnen, äro: Malakolit, Augit, Epidot, Granat, Talksilikat och Calcit. Om man får antaga,

att differenserna mellan dessa minerals sp. värme ej blifva större vid högre värmegrader, samt beräknar de olikheter i kolåtgång, som dessa differenser föranleda, så befinnas dessa vara så obetydliga, att de ej kunna i nämnvärd mån inverka på tackjernstillverkningens ekonomiska resultat. Härvid måste likväl undantag göras för den kolsyrade kalken, emedan denna vid upphettning afgifver sin kolsyra samt derigenom binder en värmequantitet, som af silikaten ej tages i anspråk.

Så när som på det mesta af jern- och manganoxidulen, som reduceras och ingår i tackjernet, finnas naturligen beskicksningsmineralens beståndsdelar i de färdigbildade masugnsslaggerna. Dessa komma derföre att utgöras af Kalk-Talksilikater med några procent Lerjord, Jern- och Manganoxidul, hvare än Kalken än Talken är öfvervägande. Då den förre bidrager att nedsätta sp. värmets och den sednare att höja det, så bör en kalkrik slagg hafva lägre sp. värme än en talkrik. Den mest talkrika slagg, hvarpå analys blifvit publicerad i Jernkont. Ann. för de sista 30 åren, är från Björneborg i Vermland, under det att den kalkrikaste är från Wigan i Lancashire. Beräknas sp. värme för dessa på grund af deras sammansättning, så utgör det för den förra 0,197 och för den sednare 0,177. Sp. värmets (0,1865 och 0,1888) för de undersökta slaggerna (N:is 62—65) ligger, som synes, mellan dessa tal. Resultatet i afseende på frågan om kolåtgången blifver således detsamma, antingen man utgår från beskicksningsmineralen eller de deraf bildade slaggerna.

---

Anteckningar om matematikern PETRUS DE DACIA och  
hans skrifter.

Af GUSTAF ENESTRÖM.

[Meddeladt den 14 Oktober 1885.]

## 2.

Sedan min föregående uppsats om PETRUS DE DACIA<sup>1)</sup> inlemnades till Vetenskapsakademien, har jag varit i tillfälle att under en utländsk resa dels undersöka några af de handskrifter, hvilka jag der har uppräknat, dels taga kännedom om ett par tryckta arbeten, i hvilka PETRUS DE DACIA omnämnes, men hvilka i Stockholm ej varit mig tillgängliga. Några nya egentligen biografiska notiser hafva dock ej härigenom stått att vinna.

De handskrifter, hvilka jag undersökt, äro följande:

**Petri de Dacia commentum in Algorismum Joannis de Sacrobusto.**  
(Cod. lat. n:o 14401 i Statsbiblioteket i München).

Denna handskrift saknar helt och hållet rubrik, men i slutskriften, upplyses, att uppsatsen är *inventum et completum anno dni. 1290 in ultima die Julii . . . per magistrum Petrum de Dacia dictum Philomenam*. Den meddelar, kapitel efter kapitel, förklaringar till SACROBOSCOS *Algorismus* med upprepande af begynnelseorden i de kommenterade ställena; början lyder sålunda:

<sup>1)</sup> Öfversigt af Svenska Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1885, n:o 3, sid. 15—27.

Öfvers. af K. Vet-Akad. Förh. Årg. 42. N:o 8.

*Omnia quæ a primeva rerum origine processerunt: in hoc tractatu discurretur de arte numerandi*<sup>1)</sup>).

Kapitlen 9 och 10, som handla om kvadrat- och kubikrotutdragning, upptaga tillsammans omkring  $\frac{1}{3}$  af hela uppsatsen.

**Commentum magistri Petri de Dacia bono comptista in villa Parisiensi super textum Algorismi.** (Cod. lat. n:o 11067 i Statsbiblioteket i München.)

Denna handskrift börjar: *Incipit commentum mgrid. Petri de Dacia bono comptista in Villa Parisiensi super textum Algorismi.* Innehållet öfverensstämmer fullkomligt med föregående handskrift. Slutskriften lyder: *Explicit scriptum super algorismum editum a magistro Petro Daco bono comptista in villa parisiensi et conscriptum per me fratrem Theodorichum Ruffi ordinis fratrum minorum in Gronenberch . . . anno dni. millesimo CCCC° XL VIII decima nona die mensis februaryi*<sup>2)</sup>).

**Tabula magistri Petri Philomene de Dacia ad inveniendum propositionem ejusvis numeri.** (Cod. reginæ Sueciæ n:o 1452 i Vatikanska biblioteket i Rom.)

Denna handskrift innehåller, med vanlig uppställning, en multiplikationstabell för alla tal från och med 1.1 till och med 49.49, med produkten uttryckt i sexagesimalsystemet. Den andra af MONTFAUCON anförda handskriften, med ungefär samma titel, finnes icke upptagen i bibliotekets handskriftskatalog, och är således utan tvifvel identisk

<sup>1)</sup> SACROBOSCOS *Algorismus* börjar som bekant med orden: *Omnia quæ a primeva rerum origine processerunt ratione numerorum formata sunt.* Då således här de sju första orden äro desamma som i PETRUS' DE DACIA kommentar, är det mycket lätt att förblanda dessa båda skrifter, om författarens namn i handskriften ej finnes utsatt. Det är därför ej osannolikt, att flere handskrifter af PETRUS' DE DACIA kommentar finnas, hvilka i vederbörande kataloger blifvit upptagna såsom innehållande sjelfva *Algorismus*.

<sup>2)</sup> Denna cod. n:o 11067 innehåller för öfrigt en temligen fullständig lärokurs i aritmetik (hela tal och bråk) samt geometri. Jfr S. GÜNTHER: *Die Erfindung des Baculus Geometricus.* Bibliotheca mathematica 1885. sp. 179.

med den nu refererade, såsom jag äfven i min förra uppsats angaf.

**Tabula magistri Petri de Dacia ad sciendum in quo signo sit luna in quolibet die anni a media nocte sui incepto.** (Biblioteca Laurenziana i Firenze.)

Handskriften innehåller en tabell med dubbel ingång, i hvilken de olika månaderna representeras af vertikala och de olika dagarna i månaden af horisontala kolumner.

**Tabula Petri Daci de loco lune inveniundo a media nocte sui incepto.** (Cod. n:o 302 i furst B. BONCOMPAGNIS bibliotek i Rom.)

Denna handskrift öfverensstämmer fullkomligt med närmast föregående. Den i Cod. n:o 327 i samma bibliotek befintliga tabellen, hvilken enligt NARDUCCIS katalog härrör från PETRUS DE DACIA, har en något olika uppställning, och är, såsom jag i förra uppsatsen angaf, först genom en anteckning från vårt århundrade tillskrifven PETRUS DE DACIA.

Slutligen har jag äfven undersökt den af mig i förra uppsatsen omnämnda handskriften Cod. Ottobonianus n:o 1389 i Vatikanska biblioteket i Rom. Denna handskrift innehåller bland annat en lärokurs i geometri, hvilkens rubrik finnes å blad 4 a: *Incipit summa artis geometrie valde bona edita a magistro Petro de Dacia que quidem fuit abstracta a geometria Euclidis pro majori parte*, och hvilkens slutord lyda (blad 51 a): *Explicit hic brevis theoria geometrie valde bona edita a magistro Petro de Dacia... scripta per me Bartholomeum Juliani... XX die Junii anni m:ī CCCCXIII*. För att konstatera, att denna innehåller en afskrift af den under BRADWARDINS namn utgifna *Geometria speculativa*, har jag jemfört den med Cod. Reginæ Sueciæ n:o 1235 i samma bibliotek, hvilken innehåller denna geometri i en afskrift från år 1386. Jag har dervid funnit, att båda handskrifterna i hufvudsak öfverensstämma, och att skiljaktigheterna ej äro större, än att de mycket väl kunna bero på afskrifvarne.

Hvad deremot angår den af MONTFAUCON upptagna handskriften: *Nonnulla . . . Magistri Petri de Dacia*, hvilken jag i slutet af förra uppsatsen omnämnde, så har denna ej, oaktadt noggranna efterforskningar, kunnat återfinnas i den handskrifna katalogen öfver Vatikanska bibliotekets manuskript; den har således antagligen gått förlorad, sedan det af MONTFAUCON begagnade inventariet uppgjordes, och i hvarje fall är det omöjligt att afgöra, om matematikern PETRUS DE DACIA författat den eller ej.

Innan jag öfvergår till att sammanställa de upplysningar rörande PETRUS' DE DACIA vetenskapliga verksamhet, hvilka genom undersökningen af de nu omnämnda handskrifterna erhållits, vill jag i förbigående anteckna, att, enligt uppgift af HALLIWELL<sup>1)</sup>, i Savilianska biblioteket<sup>2)</sup> i Oxford finnes en handskrift innehållande PETRUS' DE DACIA *Kalendarium*; några vidare upplysningar rörande denna handskrift har jag dock ej lyckats finna.

De materialier, som sålunda blifvit sammanförda, äro visserligen ännu tämligen ofullständiga, men tillåta oss dock att i någon mån fastställa PETRUS' DE DACIA betydelse såsom matematiker. Att han, trots TRITHEMIUS' frikostigt berömande uttalande, ej varit någon banbrytare för vetenskapen, var redan på förhand klart — inom matematiken äro banbrytarna under medeltiden mycket lätt räknade — men får nu ytterligare bekräftelse. Hans kommentar till SACROBOSCOS *Algorismus* innehåller, efter hvad jag vid en granskning af de ofvan anförda handskrifterna funnit, blott en närmare utläggning och tillämpning på speciela exempel, utan att i sak tillfoga något nytt; någon framställning af läran om *minutice physice* finnes der icke. Multiplikationstabellens upprättande erfordrade icke heller några djupare insigter eller någon större konstfärdighet. Hvad vidare beträffar hans astronomiska för-

1) HALLIWELL, *Rara mathematica*. London 1841, 8:o, sid. 117.

2) Detta bibliotek består af en mindre samling böcker, hvilka blifvit donerade till den Savilianska professuren i matematik.



fattareverksamhet, så synes äfven denna hafva bestått hufvudsakligen i att bearbeta hvad som redan före honom var bekant. Och tabellen öfver månens rörelse bland djurkretsens tecken innehåller ju i sak ingenting nytt, om också uppställningen i tabellform härrör från honom. HALLIWELL<sup>1)</sup> framkastar visserligen den förmodan, att »Homo signorum» (d. v. s. afbildningen af en menniska, med de tolf himmelstecknen fördelade på olika ställen af kroppen), hvilken i senare kalendarier och almanackor allmänneligen brukade finnas införd, ledde sitt ursprung från PETRUS DE DACIA, men denna gissning torde väl tills vidare få betraktas såsom obestyrkt, och man har öfver hufvud taget allt skäl att, såvida ej några hittills okända aktstycken komma i dagen, instämma i BALDI's yttrande, då han om PETRUS DE DACIA säger: *lasciò scritte molte operette . . . non fu però tale, che arrivasse all' eccellenza*<sup>2)</sup>).

Ännu har jag dock ej berört frågan om författareskapet till den i Cod. Ottobonianus n:o 1389 befintliga *ars geometriæ*. I sjelfva verket kunde det synas, som om ej många ord behöfde spillas på denna fråga, så att arbetet utan vidare kunde tillerkännas BRADWARDIN, hvilken i flere århundraden gällt såsom författare dertill. Emellertid har den förnämste nu lefvande kännaren af matematikens historia under medeltiden, furst BALDASSARRE BONCOMPAGNI, muntligen meddelat mig, att han ej anser omöjligt, det PETRUS DE DACIA verkligen är den sannskyldige författaren<sup>3)</sup>. I alla händelser torde det dock vara förbundet med synnerligen betydande svårigheter att definitivt afgöra frågan; i sjelfva handskriften har jag ej lyckats finna någon ledtråd dervid. Lättast skulle utredningen ske, om man kunde anträffa någon handskrift af arbetet, hvilken förskrefve

<sup>1)</sup> HALLIWELL, anf. arb. sid. 117.

<sup>2)</sup> BALDI, *Cronica de' matematici*. Urbino 1707, 4:o, sid. 82.

<sup>3)</sup> Att matematiska arbeten från medeltiden under flere århundraden tillskrifvits orätt författare, är, som bekant, ej alldeles exempellöst. Jag vill blott påminna om den af SCHÖNER 1534 utgifna skriften *Algorismus demonstratus de integris*, till hvilken REGIOMONTANUS ända in i våra dagar ansetts vara författare, ehuru arbetet härrör från JORDANUS NEMORARIUS.

sig från slutet af 1200-talet eller 1300-talets första år; i sådant fall vore nämligen frågan afgjord till PETRUS' DE DACIA förman, enär denne, såsom ofvan blifvit anfördt, redan 1290 författat sin kommentar till *algorismus* under det deremot BRADWARDIN föddes först detta år. Ett annat sätt vore att kritiskt granska tillförlitligheten af de äldsta uppgifterna rörande författareskapet till arbetet; måhända skulle på detta sätt kunna uppvisas, att skriften blifvit utgifven under BRADWARDIN's namn, endast på grund deraf att bland dennes efterlemnade handskrifter anträffats ett exemplar utan uppgifvet författarenamn. För en sådan granskning saknar jag dock för närvarande de erforderliga materialerna<sup>1)</sup>.

Forskningarna rörande PETRUS' DE DACIA vetenskapliga meriter hafva sålunda tillsvidare ej lemnat något större positivt resultat. Det bör emellertid ej förvåna oss, att han detta oakadt ernått den stora ryktbarhet, hvarom TRITHEMIUS talar — sjelfva den berömde SACROBOSCO skulle ju råka ganska illa ut, om man ville bedöma hans skrifter efter de nya upptäckter de innehålla. Och såsom innehållande ett bidrag till kännedomen om matematikens studium under medeltiden ega PETRUS' DE DACIA skrifter helt säkert ett bestående värde. Det vore därför ej utan intresse att få dem utgifna; emellertid borde dessförinnan dels de i England befintliga handskrifterna granskas, dels också konstateras, huruvida »bibliothèque nationale» i Paris förvarar några handskrifter af honom, hvilka, i brist på tillgång till katalogerna, blifvit för mig obekanta.

<sup>1)</sup> Jag har i *Bibliotheca Mathematica* 1885, sp. 94 infört en fråga rörande denna punkt, men ännu ej erhållit något svar derå.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 42.)

*Från Naturwissenschaftlicher Verein i Kiel.*

Schriften, Bd 6: 1.

*Från Vetenskaps-Akademien i Krakau.*

Publikationer, 7 band.

*Från Museum Francisco-Carolinum i Linz.*

Bericht, 43.

*Från Naturhistorische Gesellschaft i Nürnberg.*

Jahresbericht, 1884.

*Från K. Universitetet i Rostock.*

Akademiskt tryck, 1884/5, 24 st.

*Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.*

Jahrbuch, 35: 1—3.

Verhandlungen, 1885: 1—9.

BREZINA, A. Die Meteoritensammlung des K. K. Mineralogischen Hofkabinetts in Wien. Wien 1885. St. 8:o.

*Från Zoologisch-Botanische Gesellschaft i Wien.*

Verhandlungen, Bd 35: 1.

*Från Hrr P. A. Norstedt & Söner i Stockholm.*

SCHULTHESS, F. Svensk-Fransk Ordbok. Sthlm 1885. 8:o.

*Från Författarne.*

KEY, A. Läroverkskomiténs betänkande, 3: Redogörelse för den hygieniska undersökningen, Afd. 1—2. Sthlm 1885. 8:o & 4:o.

KLEEN, R. Försök till framställning i naturrätt och rättsliga förbegrepp, Afd. 1: D. 1: 1—2; 2; Afd. 2: D. 1—2. Sthlm 1883—1885. 8:o.

KROK, TH. & ALMQVIST, S. Svensk flora för skolor, Uppl. 2, D. 1. Sthlm 1885. 16:o.

MARCOU, J. Note sur la géologie de la Californie. Paris 1883. 8:o.

NETTO, L. Conference faite au muséum national 1884 Nov. Rio de Janeiro 1885. 8:o.



# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Arg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 9.

Onsdagen den 11 November.

Från Chefen för Kongl. Finans-Departementet hade till Akademien öfverlemnats prof på iridierad platinatråd af noga den legering, som blifvit antagen för de fastställda meter- och kilogram-prototyperna, hvilket prof blifvit af Franska Regeringen öfversändt till förfogande för svenska vetenskapsmän, som sysselsätta sig med att i fast form framställa likare för det elektriska motståndet; och skulle samma prof öfverlemnas till Akademiens fysikaliska Kabinett för att derstädes tillhållas vetenskapsmän, hvilka sysselsätta sig med arbeten af ifrågavarande art.

Genom Konsul G. EKMAN i Madrid hade blifvit öfversänd en uppsats af Professorn vid dervarande universitet ENRICO SERRANO FATIGATI: »Recherches sur les réactions chimiques dans le champ du microscope, avec 8 photographies microchimiques», hvilken uppsats med tillhörande fotografier skulle öfverlemnas till Riksmusei Mineralogiska afdelning.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar den vid Akademiens Oktober-sammankomst anmälda afhandlingen af Nederländske kemisten J. H. VAN T'HOFF: »Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous».

Läroverksadjunkten Dr P. J. HELLBOM hade afgifvit berättelse om en resa, som han med understöd af allmänna medel utfört till Sveriges vestkust och Bornholm för lichenologiska forskningars anställande.

Hr CHR. LOVÉN redogjorde för innehållet af en vid ett föregående tillfälle till Akademien inlemnad uppsats af Dr R. TIGERSTEDT och studeranden G. SANTESSON: »Einige Betrachtungen und Versuche über die Filtration in ihrer Bedeutung für die Transsudationsprocesse im Thierkörper».

Hr NILSON refererade Professor FATIGATIS ofvan nämnda uppsats.

Hr GYLDÉN meddelade en uppsats af Filos. Kandidaten C. V. L. CHARLIER: »Om integrationen af differential-ekvationerna för den intermediära banan»\*.

Sekreteraren öfverlemnade på författarnes vägnar följande insända uppsatser: 1:o »Hæmatocleptes Terebellidis, une nouvelle Annélide parasitique de la famille des Eunicien», af Docenten A. WIRÉN (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o »Konstitutionen hos några naftalinderivat», af Docenten Å. G. EKSTRAND\*; 3:o »Om fenyltetrazol-föreningar», af Amanuensen J. A. BLADIN\*; 4:o »Några iakttagelser om milaritens förhållande vid upphettning», af studeranden W. RAMSAY\*.

Genom anställda val kallades till utländska ledamöter af Akademien Professorn i hygien vid universitetet i München MAX VON PETTENKOFER, och Professorn i fysiologi vid universitetet i Wien ERNST WILHELM VON BRÜCKE.

Följande skänker anmäldes:

#### **Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

*Från K. Utrikes-Departementet.*

Conférence Internationale tenue à Washington pour l'adoption d'un premier méridien unique. Washington 1884. 8:o.

*Från K. Ecklesiastik-Departementet.*

PASTORIN Y VACHER, J. Memoria sobre el congreso internacional de Washington. Madrid 1885. 8:o.

HIRSCHWALD, J. Das mineralogische Museum der K. technischen Hochschule Berlins. Berlin 1885. 8:o.

*Från K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 8 band.

*Från Meteorologiska Institutionen i Upsala.*

Bulletin mensuel, Vol. 16.

*Från Kommitteén for den Norske Nordhavs-Expedition i Kristiania.*

Den Norske Nordhavs-Expedition, 14: 1 A—B.

*Från K. Universitetet i Helsingfors.*

Universitetstryck 1884/85, 18 häften.

*Från Literary & Philosophical Society i Liverpool.*

Proceedings, N:o 38.

*Från R. Society of Victoria i Melbourne.*

Transactions, Vol. 20.

*Från Linnean Society of N. South Wales i Sydney.*

Proceedings, Vol. 9: 4; 10: 1—2.

Rules 1885. 8:o.

*Från Canadian Institute i Toronto.*

Proceedings, Vol. 2: 1—3; 3: 1—2.

*Från New Zealand Institute i Wellington.*

Transactions and proceedings, Vol. 17.

*Från R. Accademia dei Lincei i Rom.*

Atti (3) Classe di scienze fisiche etc., Vol. 14—17.

» » » » morali etc., Vol 8; 10—11.

*Från Naturforschende Gesellschaft i Basel.*

Verhandlungen, Th. 7: H. 3.

*Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.*

Zeitschrift, Bd. 36: 4; 37: 1—2.

*Från Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft i Königsberg.*

Schriften, Jahrg. 25: 1—2.

*Från Astronomische Gesellschaft i Leipzig.*

Vierteljahrsschrift, Jahrg. 19: 4.

*Från Naturforskende Gesellschaft i Leipzig.*

Sitzungsberichte, Jahrg. 11.

*Från Library of Congress i Washington.*

Catalogue. Wash. 1861. 8:o.

Catalogue of books added to the library 1866/67; 1867/68; 1868/69; 1869/79; 1871; 1872; 1873—1875. Ib. 1868—1876. 4:o.

Catalogue of works on political economy and the science of government. Ib. 1869. 4:o.

Alphabetical catalogue, Vol. 1—2. Ib. 1878—1880. 4:o.

Index of subjects, Vol. 1—2. Ib. 1869. 4:o.

*Från American Association for the Advancement of Science.*

Proceedings, Meeting 32.

*Från Smithsonian Institution i Washington.*

Contributions to knowledge, Vol. 24—25.

Annual report, 1882.

Reports of J. HEMY, 1866—1876.

HOLDEN, E. S. & HASTINGS, CH. S. A synopsis of the scientific writings of hr WILLIAM HERSCHEL. Washington 1881. 8:o.

*Från New York State Museum i Albany.*

Report, 35—38.

*Från John Hopkins University i Baltimore.*

Annual report, 9.

Circulars, N:o 30—32; 36—42.

Chemical Journal, Vol. 2: 2; 6: 3—6; 7: 1—2.

Journal of mathematics, Vol. 7: 1—4; 8: 1.

» of philology, N:o 18—22.

Studies from the biological laboratory, Vol. 3: 2—3.

» in historical & political science, N:o 3—8; 11—12; (2) N:o 11—12; (3) N:o 1—10.

*Från Minnesota Academy i Minneapolis.*

Bulletin, Vol. 2: 4—5.

*Från Connecticut Academy i New Haven.*

Transactions, Vol. 6: 2.

(Forts. å sid. 20.)



Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

109. Om konstitutionen hos några naftalinderivat.

Af Å. G. EKSTRAND.

[Meddeladt den 11 November 1885.]

Vid mina fortsatta undersökningar öfver naftoësyror har jag iakttagit åtskilliga förhållanden, som visat sig egnade att sprida ett visst ljus öfver den inre bygnaden hos några af naftalins substitutionsderivat såväl med som utan karboxylgrupp. Försöken hafva hittills hufvudsakligen inskränkt sig till  $\alpha$ -naftoësyran.

I en föregående uppsats: »Om mononitro- $\alpha$ -naftoësyror»<sup>1)</sup> har blifvit visadt, att *mononitro- $\alpha$ -naftoësyra af smpt 215°* vid upphettning med salpetersyra, af eg. v. 1,3 gifver en dinitronaftalin, som smälter vid 169°. Dennas bildning har jag tänkt mig försiggå på det sättet, att en nitrogrupp trädte i stället för en karboxylgrupp, och en annan tolkning af förhållandet synes knappt möjlig. Man bör då kunna från dinitronaftalins konstitution sluta till nitronaftoësyrans och omvänt. På grund af smältpunkten måste den erhållna dinitronaftalin vara identisk med den s. k.  $\beta$ -dinitronaftalin, om hvars konstitution meningarne ännu synas vara delade, enär BEILSTEIN och KURBATOW<sup>2)</sup> af sina försök dragit den slutsatsen, att de båda nitrogrupperna stå i samma benzolring; då de oxiderade  $\beta$ -dinitronaftalin med utspädd salpetersyra erhöles de nemligen en

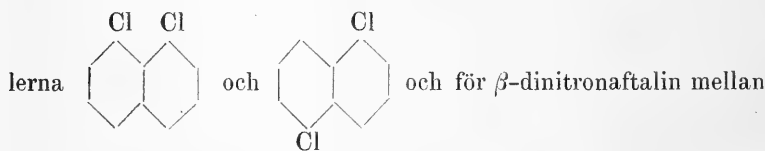
<sup>1)</sup> Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1885, N:o 2.

<sup>2)</sup> LIEBIGS Ann. 202, 224.

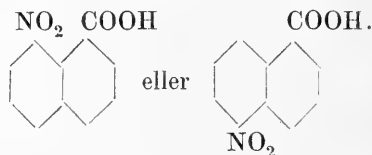
blandning af dinitroftalsyra, mononitroftalsyra, dinitrobenzoësya (1.3.5) och pikrinsyra, hvori dinitroftalsyra utgjorde hufvudprodukten. Men strängt taget kan man af detta försök ej draga någon slutsats om nitrogruppernas ställning, enär den samtida bildningen af mono- och dinitroftalsyra och pikrinsyra ger vid handen, att en direkt nitrering egt rum genom salpetersyran.

En annan åsigt om  $\beta$ -dinitronaftalins konstitution har flere år förut blifvit framställd af ATTERBERG<sup>1)</sup>, som genom fosforpentaklorids inverkan på  $\beta$ -dinitronaftalin erhållit dels  $\delta$ -triklor-naftalin, dels  $\zeta$ -diklor-naftalin. Båda dessa hafva, såsom ATTERBERG visat, alla sina kloratomer stående i  $\alpha$ -ställningar och  $\zeta$ -diklor-naftalin derjemte en kloratom i hvarje benzolring.

För  $\zeta$ -diklor-naftalin har man alltså att välja mellan form-



två liknande. På grund här af måste också här ifrågavarande mononitro- $\alpha$ -naftoësya hafva sammansättningen

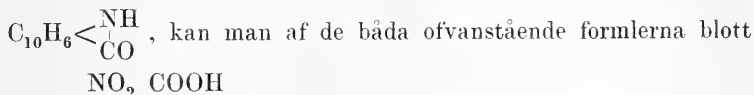


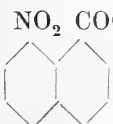
Då denna nitrosyra reduceras till amidosyra inträder lätt redan vid syrans kokning med vatten eller alkohol en anhydridbildning, i det att en indifferent kropp, amido- $\alpha$ -naftoid, uppstår. Eburu jag i min föregående uppsats trott mig böra för denna förening föreslå formeln  $C_{10}H_6 < \begin{matrix} CO - NH \\ NH - CO \end{matrix} > C_{10}H_6$  och detta hufvudsakligen därför att PIUTTI<sup>2)</sup> erhållit en liknande förening ur meta-amidobenzoësya, synes det dock enklare och naturligare att gifva den formeln  $C_{10}H_6 < \begin{matrix} NH \\ CO \end{matrix} >$ . Om föreningen

<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. IX 1734.

<sup>2)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XVI 1321.

uppstode vid vaxelverkan mellan 2 molekyler borde man kunna erhålla en dylik äfven ur den amidosyra, som fås ur nitro- $\alpha$ -naftoësyra af smpt 239°, men en amidonaftoid ur denna har ej kunnat erhållas. Antages därför såsom sannolikast formeln



välja . Visserligen plägar en anhydridbildning inom

molekylen förutsätta ortoställning för de deri deltagande substituenterna, men två närliggande  $\alpha$ -ställningar torde enligt den allmänna uppfattningen af naftalins strukturformel erbjuda i det närmaste samma möjlighet för en inbördes vaxelverkan mellan 2 grupper. I det nämnda förhållandet vid nitrosyrans reduktion ligger ett kraftigt stöd för den af ATTERBERG uppställda åsigten om  $\beta$ -dinitronaftalins och  $\zeta$ -diklornaftalins konstitution.

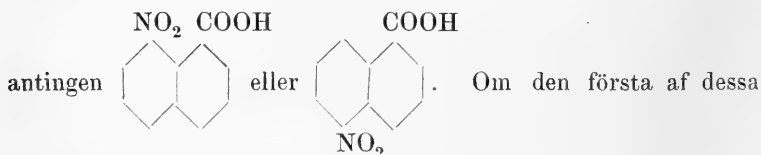
Vid mitt försök att oxidera nitro- $\alpha$ -naftoësyrans med kaliumpermanganat (l. c.) erhöj jag bland annat också en oxiftalsyra, hvars bildning då syntes mig tala för, att nitro- och karboxylgruppen stodo i samma benzolring. Men man kan också förklara saken så, att nitroftalsyra först bildat sig, och att i denna genom ett öfverskott af natronlut nitrogruppen blifvit ersatt med hydroxyl. Om så är, vore bildningen af oxiftalsyra ett bevis för att nitro- och karboxylgruppen stå i olika hälfter.

På tal om  $\beta$ -dinitronaftalin må dock ej förgätas, att LADENBURG<sup>1)</sup> funnit, det klorhydratet af den diamin, som erhålles derur, vid inverkan af benzaldehyd utvecklar klorväte liksom ortodiaminer, hvarför också LADENBURG är böjd att anse den såsom en  $\alpha\beta$ -diamin. Men, såsom nyss påpekades, torde ( $\alpha_1 - \alpha_1$ ) ställningen i det närmaste motsvara en ortoställning, hvarför  $\beta$ -diamidonaftalin skulle komma att förhålla sig som en ortodiamin.

<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XI 1650.

*Mononitro- $\alpha$ -naftoësyra af smpt 239°* har af GRAEFF<sup>1)</sup> blifvit oxidërad med kaliumpermanganat i alkalisk lösning och med salpetersyra af eg. v. 1,12, och dervid erhöills i båda fallen en mononitroftalsyra af smpt 212°, hvari båda karboxylgrupperna och nitrogruppen intaga ställningarne 1, 2, 3. För att om möjligt införa en nitrogrupp i stället för karboxylgruppen i nitronaftoësyran, upphettade jag den med ett öfverskott af salpetersyra af eg. v. 1,3, tills allt löst sig, hvilket fordrade längre tids kokning. Efter afsvälning utspäddes lösningen med vatten, hvarvid en fällning af fina kristallnålar uppstod. Vid dennas behandling med sodalösning blef en del deraf olöst; och denna del omkristalliserades flere gånger ur alkohol, hvarur den erhöills i nästan färglösa nålar, som smälte vid 211°—212°. Det var alltså  $\alpha$ -dinitronaftalin, som enligt BEILSTEIN och KURBATOW<sup>2)</sup> smälter vid 211°; enligt AGUIAR<sup>3)</sup> vid 216°. Med afseende på dess konstitution hafva BEILSTEIN och KURBATOW (l.c.) genom sina oxidationsförsök med salpetersyra visserligen bekräftat det sedan länge kända förhållandet, att nitro- och karboxylgruppen stå i olika kärnor, men tro sig deremot böra medgifva möjligheten af  $\beta$ -ställning för den ena nitrogruppen, en möjlighet, som väl aldrig funnits, sedan ATTERBERG<sup>4)</sup> ur  $\alpha$ -dinitronaftalin lyckats erhålla  $\gamma$ -diklornaftalin, hvari enligt CLEVE<sup>5)</sup> båda kloratomerna helt säkert intaga  $\alpha$ -ställningar.

Den här ifrågavarande nitro- $\alpha$ -naftoësyran har derför också sina båda substituenten i  $\alpha$ -ställningar och måste vara



formler har jag redan visat, att den med all sannolikhet måste tillkomma mononitro- $\alpha$ -naftoësyran af smpt 215°; därför åter-

<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XV 1127.

<sup>2)</sup> LIEBIGS Ann. 202, 219.

<sup>3)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. V 372.

<sup>4)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. IX 1188.

<sup>5)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. IX 1734.

står för den andra blott den sista formeln. Härigenom bekräftas alltså de gamla af ATTERBERG uppställda formlerna för  $\alpha$ -dinitronaftalin och  $\gamma$ -diklornaftalin.

De båda isomera nitro- $\alpha$ -naftoësyror, som af mig blifvit framställda, hafva således båda två nitrogruppen i  $\alpha$ -ställning. Nitrosyran af smpt  $215^\circ$  öfvergår vid behandling med salpetersyra vida lättare än den andra till en dinitronaftalin, hvilket tyckes antyda, att karboxylgruppen lättare frigöres, om den står i närheten af en nitrogrupp.

*Monoklor- $\alpha$ -naftoësya* af smpt  $245^\circ$  erhålles lätt vid inledning af klorgas i en med något jod försatt isättikelösning af  $\alpha$ -naftoësya. Då den ur nitro- $\alpha$ -naftoësya af smpt  $239^\circ$  erhållna amidosyran behandlades med kopparklorur enligt SANDMEYER'S<sup>1)</sup> metod erhöles en klor- $\alpha$ -naftoësya, som sublimerade i hvita nålar af smältpunkten  $244^\circ$ , och hvilken alltså var identisk med den nyssnämnda. Kloratomen intager därför i denna syra samma ställning som nitrogruppen i den motsvarande nitrosyran och kan därför enligt BEILSTEINS beteckningssätt med samma rätt som denna kallas ett ( $\alpha_1 - \alpha_2$ )-derivat.

Då denna klor- $\alpha$ -naftoësya löstes i rykande salpetersyra, erhöles en *klornitro- $\alpha$ -naftoësya*  $C_{10}H_5ClNO_2COOH$ , som smälte vid  $224^\circ - 225^\circ$ . Vid ett tillfälle då klornaftoësyan upphettades något starkare med rykande salpetersyra, erhöles derjemte vid den bildade produktens behandling med sodalösning en indifferent kropp, som kristalliserade ur alkohol i guldglänsande nålar, hvilka efter upprepade omkristalliseringar smälte vid  $175^\circ$ . Dess sammansättning motsvarade formeln  $C_{10}H_5Cl(NO_2)_2$ .

0,1995 gr. lemnade vid  $16^\circ C.$  och 747 MM. 19,25 C. C. N = 0,02206 gr. N.

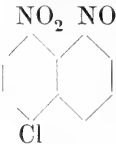
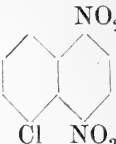
	Funnet:	Beräknadt:
N	11,0	11,1.

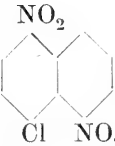
Den s. k.  $\beta$ -dinitroklornaftalin smälter enligt ATTERBERG<sup>2)</sup> vid  $180^\circ$  och den af mig erhållna synes vara identisk dermed.

<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. XVII, 1633, 2650.

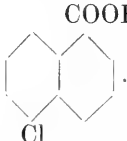
<sup>2)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. IX, 928.

fastän dess smältpunkt ligger något lägre. Ur denna  $\beta$ -dinitroklornaftalin har ATTERBERG<sup>1)</sup> erhållit  $\delta$ -triklornaftalin, hvars alla kloratomer stå i  $\alpha$ -ställningar; i öfverensstämmelse härmed är  $\beta$ -


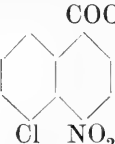
dinitroklornaftalin antingen  eller ; ty den

tredje möjligheten  kunna vi här lemna åsido, då ut-

gångsmaterialet, klor- $\alpha$ -naftoësyan, med största sannolikhet har

sammansättningen .

Klornitro- $\alpha$ -naftoësyan måste alltså vara sammansatt efter

en af formlerna  eller .

För att söka afgöra mellan dem har jag genom reduktion med ferrosulfat i ammoniakalisk lösning ur klornitrosyran framställt dess motsvarande amidosyra, hvilken redan vid uppvärmning med alkohol fullständigt öfvergick till en anhydrid, kloramidonaftoid. Denna kristalliserade ur alkohol i guldgula nålar af smpt 270°.

0,1807 gr. gäfvo 0,1259 AgCl = 0,03124 Cl.

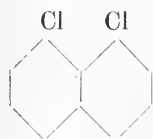
	Funnet.	Ber. för $C_{10}H_5Cl \begin{matrix} \text{NH} \\ \diagdown \\ \text{CO} \end{matrix}$ .
Cl	17,2	17,4

Denna lätta och hastiga anhydridbildning synes mig möjlig blott under antagandet af den första bland förestående formler.

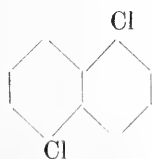
<sup>1)</sup> Berichte d. d. chem. Ges. IX, 1733—1735.

Härmed är också motsvarande konstitution för  $\beta$ -dinitroklornaftalin gifven. Den anhydridbildning, som här eger rum, liknar fullkomligt den i det föregående vid amido- $\alpha$ -naftoiden skildrade, och, emedan beviset för klornitro- $\alpha$ -naftoësyrens struktur är oberoende af  $\zeta$ -diklor-naftalins formel och endast stöder sig derpå, att  $\delta$ -triklor-naftalin har alla tre kloratomerna i  $\alpha$ -ställningar, så vinner den förut uppställda formeln för den vid 215° smältande nitro- $\alpha$ -naftoësyran härigenom en fullkomlig bekräftelse.

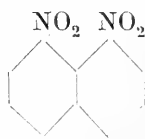
Sammanfattar man nu de föreningar, som här blifvit behandlade, erhållas följande strukturformler, enligt hvilka alla hittills kända förhållanden på ett enkelt och naturligt sätt förklaras.



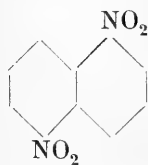
$\zeta$ -diklor-naftalin.  
Smpt 83°.



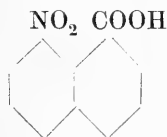
$\gamma$ -diklor-naftalin.  
Smpt 107°.



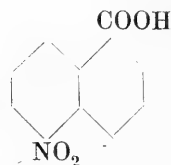
$\beta$ -dinitronaftalin.  
Smpt 170°.



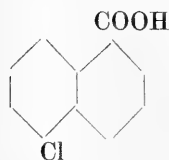
$\alpha$ -dinitronaftalin.  
Smpt 212°.



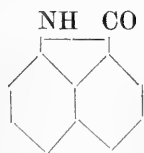
Nitro- $\alpha$ -naftoësyra.  
Smpt 215°.



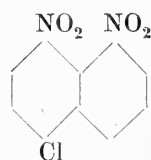
Nitro- $\alpha$ -naftoësyra.  
Smpt 239°.



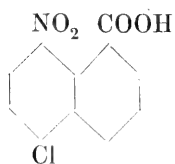
Klor- $\alpha$ -naftoësyra.  
Smpt 245°.



Amido- $\alpha$ -naftoid.  
Smpt 180—181°.



$\beta$ -dinitroklornaftalin.  
Smpt 175° (180°).



Klornitro- $\alpha$ -naftoësyra.  
Smpt 224—225°.



Kloramido- $\alpha$ -naftoid.  
Smpt 270°.

---



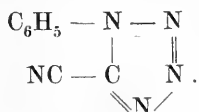
Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 110. Om fenyltetrazolföreningar.

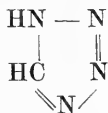
Af J. A. BLADIN.

[Meddeladt den 11 November 1885.]

För någon tid sedan lemnade jag ett kort meddelande<sup>1)</sup> om några föreningar, som jag erhållit ur dicyanfenylhydrazin. Jag beskref då en förening af sammansättningen  $C_6H_5N_5$ , hvilken jag erhöll genom inverkan af salpetersyrighet på nämnda cyanförening, och för hvilken jag uppställde följande formel:



Som vi se, håller denna förening en af 1C och 4N bestående atomkomplex. Jag föreslår, att den ännu okända föreningen



benämnes *tetrazol*. Föreningen  $C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot CN$  är då fenylcyan-tetrazol eller med andra ord fenyltetrazolkarbonsyrans nitril.

Jag har nu noggrannare studerat denna förening och vill i det följande beskrifva några fenyltetrazolderivat, som jag erhållit ur den samma.

<sup>1)</sup> Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1885. N:o 6, sid. 149.

Fenyltetrazolkarbonsyra  $C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot COOH$ .

Kokar man en alkohollösning af ofvan nämnda nitril med stark kalilut i öfverskott, utvecklas ammoniak i mängd, och snart utkristalliserar kaliumsaltet af syran i glänsande färglösa blad. Vatten tillsättes, då saltet åter lätt löser sig, och alkoholen af-dunstras på vattenbad. Efter afsvälning — skulle vid afsvälningen saltet åter afskilja sig, tillsättes mera vatten — neutraliseras lösningen med klorvätesyra, hvarvid den fria syran afskiljer sig i fina färglösa nålar. Reaktionen tycks förlöpa fullkomligt glatt. Syran renas genom omkristallisering ur vatten.

Föreningen är temligen löslig i vatten och smälter under vatten vid det sammans upphettning till kokning till en olja. Ur kokande koncentrerad vattenlösning afskiljer sig därför vid afsvälning föreningen såsom små oljedroppar, hvilka dock snart stelna kristalliniskt. Ur ej för koncentrerad lösning kristalliserar föreningen i fina färglösa, ganska långa nålar, som hålla en molekyl kristallvatten, som bortgår i exsickator öfver svafvelsyra. Föreningen är löslig i alkohol, svåröslig i eter. Vattenfri smälter den samma under ringa gasutveckling vid 137—138° till en färglös olja. Vid 150° blir gasutvecklingen starkare.

Analys på lufttorkad substans gaf i procent:

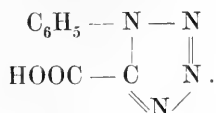
	Beräknadt:		Funnet:
$C_8$	96	46,2	46,0
$H_8$	8	3,8	4,1
$N_4$	56	26,9	27,4
$O_3$	48	23,1	—
	208	100,0.	

En vattenbestämning gaf 8,6 proc. vatten; formeln  $C_8H_6N_4O_2 + H_2O$  fordrar 8,7 proc.

Analys på i exsickator torkad substans gaf i procent:

	Beräknadt:		Funnet:
$C_8$	96	50,5	50,1
$H_6$	6	3,2	3,2
$N_4$	56	29,5	—
$O_2$	32	16,8	—
	190	100,0.	

Analyserna gäfvö sålunda tal, som motsvara sammansättningen på den väntade fenyltetrazolkarbonsyra



*Metyletern*  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CN}_4 \cdot \text{COOCH}_3$  erhålles, om man inleder torr klorvätegas i en lösning af syran i metylalkohol. Lösningen afdunstades på vattenbad till torrhet, återstoden behandlades med litet utspädd ammoniak för att utdraga oangripen syra, och det dervid olösta omkristalliserades ur metylalkohol. Föreningen erhålles dervid i form af långa silfverglänsande blad af smältpunkt  $116^\circ$ . Den är löslig i alkohol, träsprit och eter, svårlöslig i vatten.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:		Funnet:
$\text{C}_9$	108	52,9	52,6
$\text{H}_8$	8	3,9	4,0
$\text{N}_4$	56	27,5	—
$\text{O}_2$	32	15,7	—
	<hr/> 204	100,0.	

*Etyletern*  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CN}_4 \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$  erhålles på samma sätt, som metyletern. Kristalliserad ur alkohol, bildar den små färglösa nålar af smältpunkt  $73,5\text{--}74^\circ$ , lösliga i alkohol och eter, svårlösliga i vatten.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:		Funnet:
$\text{C}_{10}$	120	55,0	54,5
$\text{H}_{10}$	10	4,6	4,8
$\text{N}_4$	56	25,7	26,0
$\text{O}_2$	32	14,7	—
	<hr/> 218	100,0.	

*Kaliumsaltet*  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CN}_4 \cdot \text{COOK}$  erhålles vid framställningen af syran, såsom ofvan är nämndt. Det bildar silfverglänsande

blad, svårlösliga i alkohol, lättlösliga i vatten. Kristalliseradt ur alkohol, är det samma vattenfritt.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
K	17,1	17,2.

*Kopparsaltet*  $(C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot COO)_2Cu + 2H_2O$  bildas, om man till en varm vattenlösning af syran sätter en kopparkloridlösning. Det bildar små rombiska taflor af blågrön färg, är i vatten ytterst svårlösligt och håller två molekyler kristallvatten, som det förlorar vid  $125^\circ$ . Vattenfritt har saltet en smutsigt ljusblå färg. Det förpuffar vid upphettning, hvarför kopparn ej kan direkt bestämmas genom förbränning.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
Cu	13,3	13,2    13,3
$2H_2O$	7,5	7,6    7,5.

*Silfversaltet*  $C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot COOAg$  bildas vid tillsats af silfverniträt till en lösning af ammoniumsaltet. Det är ett färglöst kristalliniskt pulver, som i vatten är ytterst svårlösligt. I ljus färgas det samma brunt. Det är vattenfritt och förpuffar vid upphettning ännu häftigare än kopparsaltet.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
Ag	36,4	36,0 - 36,2.

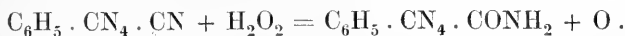
*Blysaltet* är en svårlöslig kristallinisk fällning; *ammonium-*, *natrium-*, *barium-* och *kalciumsalterna* äro lättlösliga.

### Fenyltetrazolkarbonsyrans amid.

Helt nyligen har RADZISZEWSKI<sup>1)</sup> visat, att nitriler vid behandling med vätesuperoxid i alkalisk lösning lätt öfvergå i motsvarande syreamider. Föreningen  $C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot CN$  bör därför kunna genom inverkan af vätesuperoxid öfverföras i amiden  $C_6H_5 \cdot CN_4 \cdot CONH_2$ . Detta är också i sjelfva verket fallet.

<sup>1)</sup> Ber. d. D. chem. Ges. XVIII, 355 (1885).

Om man nämligen till en alkohollösning af nitrilen sätter ett par droppar kalilut och derpå en treprocentig lösning af vätesuperoxid och uppvärmer till 50—60°, inträder reaktion och syrgas bortgår enligt equationen:



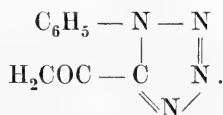
Genom inverkan af den alkoholiska kaliluten saponifieras samtidigt en del af nitrilen till karbonsyra, hvarför man måste undvika överskott af kali, äfvenså starkare uppvärmning. Efter fulländad reaktion neutraliseras lösningen *genast* med klorvätesyra, ty om kalit längre äfven vid vanlig temperatur får inverka på amidnen, så öfverföres denna deraf i karbonsyra. Alkoholen afduktas på vattenbad, ammoniak tillsättes för att öfverföra fri syra i det lösliga ammoniumsaltet, och vid afsvalning utkristalliserar amidnen, hvilken sedan renas genom omkristallisering ur alkohol.

Föreningen är temligen svårlöslig i vatten, kall alkohol och eter. Ur varm alkohol, hvori den är löslig, kristalliserar den i små färglösa prismor eller blad. Den smälter vid 167,5—168° under lindrig gasutveckling. Vid behandling med kali öfverföres amidnen lätt som sagdt under utveckling af ammoniak i karbonsyran.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt:		Funnet:
C <sub>8</sub>	96	50,8	50,2
H <sub>7</sub>	7	3,7	3,9
N <sub>5</sub>	70	37,0	37,2
O	16	8,5	—
	189	100,0.	

Analysen bekräftar alltså den väntade sammansättningen på föreningen:





Föreningen är en bas, men en mycket svag sådan: den löser sig i koncentrerade syror. *Kloroplatinatet* afskiljer sig vid tillsats af platinaklorid till en lösning af basen i rykande salt-syra såsom en gul olja, som snart stelnar till små gula blad. Saltet sönderdelas dock lätt.

---

## Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

### *Från Second Geological Survey of Pennsylvania i Harrisburg.*

Second geological Survey, 1874—1876, A, AA: Anthracite region, Rep. 1; Northern d:o d:o P. 1; Southern d:o d:o Vol. 1; Western & middle d:o d:o Atlas, P. 1; A2, AC: Text & Atlas; C, CC, CCC: Text & Atlas; C4, C6; D, DD, D3: Text & Atlas, Vol. 1—2; D5; E; F, F2; G, GG, GGG, G4, G5, G6, G7; H, HH, HHH, HHHH, H5, H6, H7; I, II, III: Text & Atlas, I4; J; K, KK, KKK, K4; L; M, MM, M3; N; O, OO; P: Text & Atlas, Vol. 1—3, PP, P3; Q, QQ, QQQ, Q4; R: Text & Atlas; RR: Text & Atlas; T: Text & Atlas; T2; 4, V, VV; X; Z.

### *Från Peabody Academy of Science i Salem.*

Annual reports, 1874—1884.

### *Från Författarne.*

- BERGSTBAND, C. E. Johan Gottskalk Wallerius som landbrukskemist och praktisk jordbrukare. Sthlm 1885. 8:o.
- ERICSSON, J. The temperature of the solar surface. (Nature 1884: N:o 776).
- HYLTÉN-CAVALLIUS, G. O. Om draken eller lindormen. Uppl. 2. Vexjö 1885. 8:o.
- KROK, TH. O. B. N. Svensk botanisk literatur, 1884. Luud 1885. 8:o.
- LINDSKOG, N. En rings rörelse i en vätska. Upsala 1885. 8:o.  
— Die Drehung eines starren Körpers, auf den keine Kräfte wirken, um einen Punkt. Upsala 1884. 4:o.
- LINDSTRÖM, G. List of the fossils of the upper silurian formation of Gotland. Sthlm 1885. 8:o.
- SANTESSON, C. Vid minnesfesten i Stockholm öfver Dr A. F. Regnell. Sthlm 1885. 8:o.
- ASHBURNER, C. A. Description of the anthracite coalfields of Pennsylvania. Philad. 1884. 8:o.
- BREDICHIN, TH. Sur la grande comète de 1811. Moskwa. 8:o.  
— Småskrifter, 4 st.
- DALL, W. H. The native tribes of Alaska. Salem 1885. 8:o.
- DANA, J. D. Origin of Coral reefs & islands. New Haven 1885. 8:vo.
- LEWIS, W. C. Marginal kames. Philad. 1885. 8:vo.

(Forts. å sid. 28.)



Om integrationen af differential-ekvationerna för den  
intermediära banan.

Af C. V. L. CHARLIER.

[Meddeladt den 11 November 1885.]

I Prof. GYLDÉNS nya teori för himlakropparnes rörelser bestämmes, om den perturberade kroppen ligger närmare centralkroppen än den perturberande, relationen mellan radius vector och tiden medelst differentialekvationerna

$$(I) \quad \frac{1}{\beta^2} \left( \frac{dr}{du} \right)^2 = -c + 2u_1 r - hr^2 + \mu_2 r^4$$

$$dt = \beta r du,$$

hvarést  $\beta$  betecknar en ännu ej bestämd konstant. (Se GYLDÉN: Theorie för himlakropparnes rörelser I, p. 31.)

Lösningen af den första af dessa ger, såsom man ser,  $r$  såsom en rationel funktion öfver elliptiska funktioner, men resultatets form blir väsentligen olika altefter som  $\frac{dr}{du} = 0$  har fyra reela eller endast två reela och två imaginära rötter.

I det förra fallet erhålles nemligen (se GYLDÉNS ofvannämnda afhandling p. 38)

$$r = \frac{\alpha + \beta \operatorname{sn}^2 u}{1 + \gamma \operatorname{sn}^2 u},$$

hvilket uttryck för  $r$  insatt i den andra formeln (I) nästan omedelbart ger  $t$  framställd såsom en elliptisk integral af tredje slaget.

Äro åter tvenne rötter imaginära, så blir såsom vi skola se uttrycket för  $r$  af formen

$$r = \frac{a + bcnu}{1 + dcnu},$$

och i detta fall låter således ej  $r$  framställa sig under form af en elliptisk integral af tredje slaget. I sina föreläsningar denna hösttermin har Prof. GYLDÉN härledt följande formel för  $t$

$$t - t_0 = Au + B \log \frac{\Theta(u - w)}{\Theta(u + w)} + C \operatorname{arctang} \left[ \frac{kcwvsnu}{dnu} \right],$$

der  $A$ ,  $B$  och  $C$  äro vissa konstanter.

Det kan emellertid både från teoretisk och praktisk synpunkt ej vara utan intresse att visa, att äfven då tvenne rötter till  $\frac{dr}{du} = 0$  äro imaginära, integralen till (1) låter framställa sig under en form, som är analog med den som erhålles då alla rötterna äro reela. Detta kan ske på följande sätt.

Med  $\Omega(u, a, b)$  beteckna vi en hel transcendent funktion, som för hvarje värde på  $u$  är definierad genom serien

$$(2) \quad \Omega(u, a, b) = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n Q^{n^2} \cos \frac{n\pi u}{a},$$

hvarrest

$$Q = e^{\frac{\pi ib}{a}}$$

samt  $a$  och  $b$  äro tvenne fullkomligt godtyckliga kvantiteter, endast underkastade det vilkoret, att den reela delen af kvoten  $\frac{ib}{a}$  är negativ.

Vi anmärka att för  $a = K$ ,  $b = iK'$ ,  $\Omega(u)$  ingenting annat är än JACOBIS  $\Theta$ -funktion.

$\Omega(u)$  har egenskaperna

$$(3) \quad \begin{cases} \Omega(u + 2a) = \Omega(u) \\ \Omega(u + 2b) = -Q^{-1} e^{-\frac{i\pi u}{a}} \Omega(u), \end{cases}$$

samt inom den af  $2a$  och  $2b$  bildade periodparallelogrammen en-

dast en enkelrot  $u = b$ , hvaraf enligt (3) följer att alla rötterna till  $\Omega(u)$  äro sammanfattade i formeln

$$u = 2ma + (2n + 1)b,$$

der  $m$  och  $n$  äro godtyckliga hela tal.

Integrationen af (1) i det fall, hvarmed vi sysselsätta oss, beror hufvudsakligen på att finna integralen

$$\int \frac{cnudu}{1 + acnu},$$

och vi skola innan vi öfvergå till lösningen af (1) visa, huru denna integral med lätthet låter uttrycka sig medelst  $\Omega(u)$ -funktionen.

Vi sätta i (2)

$$a = 2K, \quad b = K + iK'$$

$$\Omega(u, 2K, K + iK') = C(u),$$

hvaraf följer

$$Q = i\sqrt{q},$$

der  $q$  såsom vanligt betecknar uttrycket  $e^{-\frac{\pi K'}{K}}$ , samt

$$C(u) = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{\frac{n(n+2)}{2}} \sqrt{q^{n^2}} \cos \frac{n\pi u}{2K},$$

hvarjemte vi anmärka att  $C(u)$  inom den af  $4K$  och  $2K + 2iK'$  bildade periodparallelogrammen har enkelpolen  $u = K + iK'$ .

Betrakta nu funktionen

$$f(u) = 1 - \frac{ik}{k'} cnwcnu.$$

Den är dubbelperiodisk med samma perioder som  $cnu$ , har inom periodparallelogrammen tvenne enkelpoler

$$u = iK' \quad \text{och} \quad u = iK' + 2K$$

samt på grund af relationen

$$cn(u + K + iK') = \frac{k'}{ikcnu}$$

nollställena

$$u = w + K + iK'$$

$$u = -w + K + iK'$$

och dermed kongruenta punkter.

Men samma nollställen och poler har äfven funktionen

$$\frac{C(u-w) C(u+w)}{C(u-K) C(u+K)},$$

och som de äro dubbelperiodiska funktioner, kunna de således endast skilja sig på en konstant d. v. s.

$$1 - \frac{ik}{k'} \operatorname{cn} w \operatorname{cn} u = \frac{C(2K) C(0)}{C(K-w) C(K+w)} \cdot \frac{C(u-w) C(u+w)}{C(u-K) C(u+K)}.$$

Differentiera båda membra logaritmiskt med afseende på  $w$

$$\frac{\frac{ik}{k'} \operatorname{sn} w \operatorname{dn} w \operatorname{cn} u}{1 - \frac{ik}{k'} \operatorname{cn} w \operatorname{cn} u} = \frac{C'(K-w)}{C(K-w)} - \frac{C'(K+w)}{C(K+w)} + \frac{C'(u+w)}{C(u+w)} - \frac{C'(u-w)}{C(u-w)},$$

hvilken ekvation multiplicerad med  $du$  och integrerad ger den sökta integralen:

$$(5) \quad \int \frac{\frac{ik}{k'} \operatorname{sn} w \operatorname{cn} w \operatorname{dn} u \operatorname{dn} u}{1 - \frac{ik}{k'} \operatorname{cn} w \operatorname{cn} u} = Au + \log \frac{C(u+w)}{C(u-w)},$$

hvarst vi hafva satt

$$A = \frac{C'(K-w)}{C(K-w)} - \frac{C'(K+w)}{C(K+w)}.$$

Vi kunna nu öfvergå till integrationen af (1). Inför i st. f.  $r$  en ny variabel  $y$

$$(6) \quad r = \frac{p - qy}{1 + y},$$

så erhålles för bestämmande af  $y$  differentialekvationen

$$\left(\frac{p+q}{\beta}\right)^2 \left(\frac{dy}{du}\right)^2 = 2A_0 + 2A_1 y - \frac{2}{2} A_2 y^2 + \frac{2}{3} A_3 y^3 - \frac{2}{4} A_4 y^4,$$

der koefficienterna  $A$  hafva följande betydelse:

$$\begin{aligned}
 2A_0 &= -c + 2\mu_1 p - hp^2 + \mu_2 p^4 \\
 2A_1 &= -4c + 2\mu_1(3p - q) - 2hp(p - q) - 4\mu_2 p^3 q \\
 -A_2 &= -6c + 6\mu_1(p - q) - h(p^2 - 4pq + q^2) + 6\mu_2 p^2 q^2 \\
 \frac{2}{3}A_3 &= -4c + 2\mu_1(p - 3q) - 2hq(q - p) - 4\mu_2 p q^3 \\
 -\frac{2}{4}A_4 &= -c - 2\mu_1 q - hq^2 + \mu_2 q^4.
 \end{aligned}$$

Vidare bestämma vi  $p$  och  $q$  så att  $A_0$  och  $A_4$  försvinna, hvarigenom differentialekvationen för  $y$  antar formen

$$(7) \quad \left(\frac{p+q}{\beta}\right)^2 \left(\frac{dy}{du}\right)^2 = y \left(2A_1 - A_2 y + \frac{2}{3}A_3 y^2\right).$$

Vår uppgift är här att behandla det fall, då de båda rötterna till

$$(7^*) \quad 2A_1 - A_2 y + \frac{2}{3}A_3 y^2 = 0$$

äro imaginära d. v. s.

$$(8) \quad A_2^2 < \frac{16}{3}A_1 A_3.$$

För reduktion af (7) använder prof. GYLDÉN substitutionen

$$(9) \quad y = g \operatorname{tang}^2 \frac{1}{2}\psi,$$

der vi lemna  $g$  obestämdt; vi erhålla sålunda

$$\begin{aligned}
 g \left(\frac{p+q}{\beta}\right)^2 \left(\frac{d\psi}{du}\right)^2 &= 2A_1 \cos^4 \frac{1}{2}\psi - A_2 g \sin^2 \frac{1}{2}\psi \cos^2 \frac{1}{2}\psi + \\
 &+ \frac{2}{3}A_3 g^2 \sin^4 \frac{1}{2}\psi.
 \end{aligned}$$

Bestämmas här  $g$  så att

$$2A_1 = \frac{2}{3}A_3 g^2, \quad g = \sqrt{\frac{3A_1}{A_3}},$$

som enligt (8) ger ett reelt värde på  $g$ , samt sättes

$$k^2 = \frac{1}{2} + \frac{A_2 g}{8A_1},$$

så får man slutligen, om  $\beta$  bestämmas ur likheten

$$g\left(\frac{p+q}{\beta}\right)^2 = 2A_1,$$

följande differentialekvation för  $\psi$

$$\left(\frac{d\psi}{du}\right)^2 = 1 - k^2 \sin^2 \psi$$

eller

$$\psi = am u.$$

Det motsvarande värdet på  $y$  blir enligt (9)

$$y = g \operatorname{tang}^2 \frac{1}{2} am u = g \cdot \frac{1 - \operatorname{cn} u}{1 + \operatorname{cn} u},$$

som insatt i (6) ger

$$\begin{aligned} r &= \frac{p - gq + (p + gq)\operatorname{cn} u}{1 + g + (1 - g)\operatorname{cn} u} = \\ &= \frac{p - gq}{1 + g} + \frac{2g(p + q)}{(1 + g)^2} \cdot \frac{\operatorname{cn} u}{1 + \frac{1 - g}{1 + g}\operatorname{cn} u}. \end{aligned}$$

Sättes här

$$\frac{1 - g}{1 + g} = -\frac{ik}{k'} \operatorname{cn} w$$

samt ofvanstående värde på  $r$  införes i formeln (1)

$$dt = \beta r du,$$

så erhåller man

$$dt = \frac{\beta(p - gq)}{1 + g} du - \frac{2\beta g(p + q)}{1 - g^2} \frac{\operatorname{cn} w}{\operatorname{sn} w \operatorname{dn} w} \cdot \frac{\frac{ik}{k'} \operatorname{sn} w \operatorname{dn} w \operatorname{cn} u du}{1 - \frac{ik}{k'} \operatorname{cn} w \operatorname{cn} u}$$

eller enligt (5)

$$t - t_0 = Mu + N \log \frac{C(u - w)}{C(u + w)},$$

hvarst  $M$  och  $N$  hafva följande betydelse

$$M = \beta \cdot \frac{p - gq}{1 + g} + N \left[ \frac{C'(K - w)}{C(K - w)} - \frac{C'(K + w)}{C(K + w)} \right]$$

$$N = -\frac{2\beta g(p + q)}{1 - g^2} \cdot \frac{\operatorname{cn} w}{\operatorname{sn} w \operatorname{dn} w},$$

hvilken form på integralen är analog med den som erhålles då alla rötterna äro reela.

$M$  och  $N$  borde nu uttryckas genom banans element; till denna reduktion likasom ett par andra hithörande frågor hoppas jag en annan gång få återkomma.

---

**Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.**

(Forts. från sid. 20.)

*Från Författarne.*

- LEWIS, W. C. A great trap dyke across S. E. Pennsylvania. Philadelphia 1885. 8:o.
- MARCOU, J. Catalogue of geological maps relative to N. & S. America. Washington 1884. 8:o.
- WARMING, E. Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognoscendam, P. 30. Kbhvn 1885. 8:o.
-



Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 45.

## Några iakttagelser om milaritens förhållande vid upphettning.

Af WILHELM RAMSAY.

Taf. XXX.

[Meddeladt den 11 November 1885.]

Mineralet milarit omnämnes första gången af KENNGOTT<sup>1)</sup>, hvilken beskriver det såsom hexagonalt med formen P,  $\infty$  P,  $\infty$  P<sup>2</sup> och oP. Senare blefvo dess kristallform och optiska förhållanden föremål för en ny undersökning af TSCHERMAK<sup>2)</sup> och på grund af då gjorda iakttagelser ansågs milariten för ett mimetiskt mineral, uppbyggt på ett ganska inveckladt sätt, men öfver hufvud taget bestående af minst sex rombiska subindivider, som vuxit samman enligt den tvillingslag, som är allmän hos Arragonit, Witherit m. fl. Denna åsigt delades af DES CLOIZEAUX<sup>3)</sup> och BERTRAND<sup>4)</sup>.

Helt nyligen<sup>5)</sup> hafva detta minerals egendomliga kristallförhållanden blifvit återupptagna till behandling af F. RINNE i Göttingen. Resultatet af hr RINNES rätt omfattande undersökningar är att: »Milaritens ursprungliga jämvigtsläge varit ett hexagonalt. Men i följd af sekundära omständigheter har den sedermera sönderfallit i flere delar af lägre symmetrigrad, och

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1870, pag. 80.

<sup>2)</sup> Min. und petr. Mittheilungen 1877, pag. 350.

<sup>3)</sup> Neues Jahrbuch für Min. etc. 1878, pag. 41 och 371.

<sup>4)</sup> Bulletin de la Soc. min. de France, T. I, 1879, pag. 10.

<sup>5)</sup> Neues Jahrbuch für Min. etc. 1885, B. II, pag. 1.

denna delning har inträdt på ett sätt, som är egendomligt för hvarje kristallindivid, ty den står i ett visst förhållande till dess begränsningselement.» Denna åsigt torde väl blifva den allmänt antagna. Ändamålet med nedanstående uppsats är att redogöra för några på milarit gjorda iakttagelser, hvilka synas lemna ytterligare stöd för RINNES åsigt.

Dessa undersökningar äro gjorda på uppmaning af prof. W. C. BRÖGGER och under hans ledning. Materialet, milarit från Val Giuf i Tavetsch, tillhör Stockholms Högskolas mineralogiska institut. Det utgöres af små, 1—5 mm. långa, genomskinliga, svagt gulfärgade kristaller med milaritens vanliga former (fig. 1). Alla ytor utom oP visa en ganska anmärkningsvärd beskaffenhet. Pyramidytorna äro skrofliga. Hos  $\infty P_2$ , som är mycket mera utvecklade än  $\infty P$ , äro de repade och veckade i längdriktningen.  $\infty P$  visar till en del samma utseende. Dess ytor äro derjämte i de flesta fall afrundade och utåtböjda. Endast sällan finnas några alldeles släta och plana ytor. I följd häraf äro kristallerna föga lämpade för goniometriska bestämningar.

Likväl gjordes mätningar på fem skilda kristaller. De vinkelvärden, som derigenom funnos, voro naturligtvis mycket varierande och osäkra. Dock iakttofs dervid att vinkeln mellan två ytor af samma prisma antingen konstant var något öfver eller under  $120^\circ$ . Men *någon regelbundenhet i anordningen af dessa kunde ej finnas* vid jämförelse af två kristaller. Äfven storleken af de skilda polkantvinklarna visa likartade afvikelser. I själfva verket motsvara detta minerals kristallografiska konstanter således ej fullkomligt det hexagonala systemets fordringar på symmetri.

Det är förut nämnt att prismaytorna äro streckade och veckade parallelt med hufvudaxeln. Detta kunde möjligen bero på en ojämn sammandragning hos kristallen vid dess afsvälning från en högre bildningstemperatur. Samma orsak är troligtvis äfven en af de förnämsta »sekundära omständigheter», som åstad-

kommit kristallens delning i subindivider. För att möjligen kunna utröna detta gjordes ett försök, att se om veckningen på kristallytorna skulle försvinna vid upphettning, likasom tvillingssträckningen på leucitens ytor vid en högre temperatur utplånas, enligt hvad ROSENBUSCH nyligen har iakttagit<sup>1)</sup>. För detta ändamål inställdes en yta af  $\infty P2$  framför tuben af ett mikroskop och belystes i mörkt rum af en lamplåga, så att skenet från en del af vecken på ytan återkastades i riktning af instrumentets optiska axel. Derpå upphettades mineralet med en Bunsens brännare, först lindrigt och sedan till svag rödglödning, i hvilket tillstånd den hölls i c:a 5 minuter. Ingen förändring kunde iakttagas på kristallens yta. Försöket upprepades med samma resultat med en annan yta af  $\infty P2$ . Efter afsvälningen var kristallen hvit och ogenomskinlig.

En bättre kunskap om milaritens kristallsystem vinnes genom optisk undersökning af tunna plattor, slipade normalt emot eller parallelt med prismazonen. Kristallpräparat af det förra slaget visa sig mellan korsade nikoler delade i flere enkel- eller dubbelbrytande partier med olika utsläkningsriktningar. Deras beskaffenhet och utseende äro förut beskrifna af TSCHERMAK, DES CLOIZEAUX, RINNE m. fl. och öfverensstämma närmast med hvad som i fig. 2 finnes afbildadt. De sex yttre fälten äro sammansatta af lameller, hvilka äro ungefär jämlöpande med de yttre kanterna ( $\infty P2 : oP$ ). Dessa lister hafva konvergerande gränslinier, så att de i följd deraf äro likasom inkilade mellan hvarandra. Utsläckningen mellan korsade nikoler är ej samtidig inom ett helt fält; ty den är något olika för de skilda lamellerna eller system af lameller. Fig. 4 *a* och *b* visar två system af lameller, hvilkas utsläkningsriktningar med hvarandra bilda en vinkel af omkring  $7^\circ$ , således för hvardera en afvikning af  $3\frac{1}{2}^\circ$  från kantlinien ( $\infty P2 : oP$ ). På andra ställen är denna skilnad ej fullt så stor. I anledning af detta förhållande anmärker RINNE ganska riktigt, att om man vill

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch für Min. etc. 1885, B. II, p. 59.

anse milarit för ett mimetiskt mineral, så kunna subindividerna ej anses för annat än asymmetriska.

Den innanför de sex yttre fälten liggande delen af präparatet varierar, som genom tidigare undersökningar redan är bekant, mycket till storlek dels hos olika kristaller dels hos samma, beroende på det ställe hvarest plattan är utskuren. När denna inre del har en större utsträckning kan man tydligt se att den är delad i ett hexagonalt midtfält och flere omgifvande dubbelbrytande delar. Ett fullkomligt enaxligt midtfält anträffas mycket sällan. I de flesta fall är deremot äfven denna del af kristallen delad i flere dubbelbrytande partier med olika riktning hos dess utsläkningsplan. RINNE har beskrifvit ett par fall, der man kunde varseblifva en viss regel i anordningen af dessa delar. När den inre delen af kristallsnittet är mycket liten i förhållande till de omgifvande yttre, har man svårare att se någon regelbundenhet i dess sönderfall i dubbelbrytande partier. En högst anmärkningsvärd delning hos ett dylikt litet midtparti visade sig i en af de kristallplattor, som jag undersökte. Mellan korsade nikoler i parallelt polariseradt ljus var nämligen hela fältet tämligen ljusst utom ett svart kors, som sträckte sig genom det. Korsets armar voro ungefär parallela med nikolernas svängningsriktningar. Under en hel kringvridning bibehöll sig fenomenet något så när oförändradt (fig. 5 *a*, *b*, och *c*). Detta kan tydas sålunda att kristallens midtparti sönderfallit i en mängd från centrum radialt utgående dubbelbrytande kilformiga partier med en utsläkningsriktning löpande parallelt med längdaxeln. Detta skulle närmast likna det kända förhållandet hos sfärolitbildningar.

Präparat, slipade parallelt med en prismayta  $\infty P2$  synas mellan korsade nikoler delade i ett midtfält och två sidofält, som skilja sig från hvarandra genom olika grad af dubbelbrytningsförmåga. Fig. 3 visar en sådan platta med längdaxeln i  $45^\circ$  lutning med nikolernas svängningsplan. Längdsnittspräparat af milaritkristaller visa en trådighet i hufvudaxelns riktning och spjälkningsspringor parallelt med basen. Dessutom genomdra-

gas de i två riktningar af springor, som luta ungefär  $50^\circ$  mot de yttre kanterna. I toppen företer midtfältet en utvidgning öfver de andra fälten och en skalformig afsöndring parallelt med pyramidytorna.

RINNE anser att den delning, som egt rum i den hexagonala milariten, möjligen kan bero på en inre spänning, uppkommen vid dess afsvalnande efter bildningen. För att i någon mån kunna utröna detta gjordes upphettningsförsök med milaritplattor och de förändringar, som substansen undergick, synas mig i hög grad lemna stöd för åsigten om ett ursprungligen hexagonalt jämvigtsläge hos milaritkristallerna. Upphettningsförsök äro förut gjorda af MALLARD<sup>1)</sup>, som derom yttrar: »Une lame perpendiculaire à l'axe et présentant des plages bien délimitées subit des modifications très apparentes pendant la calcination. Ces modifications ne subsistent qu'en partie après la refroidissement.» Någon noggrannare upplysning om sina försök och de hastigt öfvergående förändringar han sett dervid, lemna han ej.

Jag upphettade en platta af milarit, skuren parallelt med oP, under mikroskop, först direkt på en för instrumentet konstruerad värmeapparat till  $120^\circ$ , och derefter genom kokning i olja till c.  $320^\circ$ , under ständigt iakttagande af de förändringar, som möjligen kunde inträffa i präparatet. Men sådana kunde ej märkas. Likaså var en svag upphettning öfver en Bunsens brännare utan märkbart inflytande. Då upphettas plattan ända till svag rödglödning. Vid afsvalnandet hade den ett hvitt kalcineradt utseende. När den nu betraktades under mikroskopet, så visade sig, att väsentliga förändringar försiggått inom den. Den inre delen af plattan, som förut var delad i flere dubbelbrytande partier, hade nu blifvit enaxlig eller nästan enaxlig. Från hörnen af denna utgingo normalt mot midten af de yttre sidorna breda dubbelbrytande partier, som bestå af lameller med samma riktning och med en ljusutsläckning parallel med denna. De hörnfält, som derigenom uppkommit i

<sup>1)</sup> Bulletin de la Soc. min. de France 1882, pag. 241.

plattan, äro likaledes enkelt brytande likasom midtfältet. Fig. 6 gifver en skematisk framställning af förhållandet. Detta utseende hos kristallen bibehöll sig dock ej länge oförändradt, utan småningom uppkommo inom såväl hörn- som midtfält talrika dubbelbrytande fläckar. Fig. 7 visar kristallplattans utseende mellan korsade nikoler ett par dagar efter upphettningen. En annan förändring i följd af upphettningen kan iakttagas i formen af det inre fältet. Före upphettning hade kristallplattans inre delar en hexagonal begränsning, sidorna i denna sexhörning voro dervid parallela med kanterna ( $\infty P2 : oP$ ). Inuti denna fanns ett annat hexagonalt fält med kanterna normalt mot den förras. *Det är denna inre hexagon, som efter upphettning bildar centrum i kristallplattan.*

För vidare iakttagelser upphettades hela kristaller till rödglödning och höllos i detta tillstånd mellan 5 och 10 minuter. Af dem gjordes sedan tunnslipade präparat, skurna såväl på tvären som längden af kristallerna. De förändringar som egt rum i dessa kristaller voro ännu mera bevisande, än de nyss beskrifna. Plattor, slipade parallelt med basen, visade under mikroskop i vanligt ljus ett utseende, hvarom fig. 8 skall lemna en föreställning. Kristallplattans färg är ljusgul, något oklar och opak. Men från midten utgå smala ljusare strimmor eller band af genomskinliga lameller, normalt mot de yttre sidorna. Likadana ljusa strimmor genomdraga dessutom hela präparatet nätartadt i 3 riktningar, som med hvarandra bilda  $60^\circ$  och med kristallkanterna  $90^\circ$ . Indelningen i fält har alldeles försvunnit. Der förut möjligen funnos skarpa gränser, fortlöpa de lamelliska strimmorna oafbrutna. Mellan korsade nikoler äro plattor af detta slag alldeles mörka vid en hel kringvridning (fig. 10). Endast vid de smala klara strimmorna, som utgå från plattans centrum kunde en ytterst svag dubbelbrytning varseblifvas. I det dunkla fältet syntes de i vanligt ljus klara lamellstrimmorna såsom svarta hvarandra skärande nålar.

Längdsnittspräparat af till glödning upphettade kristaller visade ett från icke upphettade tydligt skildt utseende. De på

snedden genom kristallen gående springorna äro alldeles försvunna, och den tydliga indelningen i fält har upphört. Dock kunde fortfarande en svagare dubbelbrytning iakttagas i präparat, som äro gjorda af delar, som ligga närmare kristallens yttre.

Man kan möjligen invända att dessa förändringar bero på en smältning eller en ändring i substansens sammansättning, nämligen afgående af vatten. Men detta är tämligen säkert ej fallet. Ty mot det förra antagandet lemna dubbelbrytningen hos längdsnitt ett bevis och vid den förut omnämnda upphettningen af en kristall framför mikroskop kunde som sagdt ingen förändring märkas, allra minst en smältning. Ej heller synes milariten vid denna temperatur afgifva vatten. En vägning af milaritsubstans (0,0261 gr.) före och efter en c. 10 minuters rödglödning utvisade ingen förlust i vikt.

De ändringar, som milaritkristallerna undergå vid upphettning till svag rödglödning, synas mig sätta RINNES åsigt om milaritens kristallsystem utom allt tvifvel. Ty det att milaritens förra delning i subindivider försvinner eller blifver en helt annan, tillåta ej sådana antaganden som TSCHERMAKS, DES CLOIZEAUX' m. fleres. Den enaxlighet som substansen, till största delen åtminstone, antager är ett ganska godt bevis för dess hexagonala karaktär. Att enaxligheten ej är fullständig beror derpå att kristallen vid afsvälningen åter sammandragit sig ojämt, hvilket haft nya spänningsföreteelser till sin naturliga följd. Dervid antager den dock ej samma utseende som den egde före upphettningen. Detta har väl sin orsak deri att afkylningen nu försiggick under helt andra förhållanden än när kristallen bildades.





# ÖFVERSIGT

AF

## KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

---

Årg. 42.

1885.

N<sup>o</sup> 10.

---

Onsdagen, den 9 December.

---

Tillkännagafs, att Akademiens ledamot Godsegaren JOHAN GUSTAF SWARTZ med döden afgått.

Hr RETZIUS redogjorde för en af Fröken ALBERTINA CARLSON vid ett föregående Akademiens sammanträde inlemnad afhandling: »Untersuchungen über Gliedmassenreste bei Schlangen».

Hr GYLDÉN refererade en af Doktor PAUL HARZER författad afhandling: »Remarques concernant un cas spécial du problème des trois corps, éclaircies par une première approximation pour les mouvements de la planète Hécube sous l'influence du soleil et de Jupiter».

Hr TÖRNEBOHM meddelade en uppsats af folkskoleläraren G. FLINK: »Om Schefferit från Långban och Pajsberg»\*.

Hr RUBENSON föredrog en uppsats af Professor H. HILDEBRANDSSON och Amanuensen C. CHARLIER: »Observationer på stjernfallen den 27 November 1885, utförda i Upsala»\*.

Hr MITTAG-LEFFLER öfverlemnade följande två uppsatser: »Über die verschiedenen Ansichten in Bezug auf die actual unendlichen Zahlen», von GEORG CANTOR (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); och »Om G. CANTORS uppsats: 'Über die verschiedenen Ansichten in Bezug auf die actual unendlichen Zahlen', af G. ENESTRÖM\*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »New or imperfectly known Isopoda»,

af Docenten C. BOWALLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Systematical list of Amphipoda hyperidea», af densamme (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 3:o) »Notes on the family Asellidæ», af densamme (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 4:o) »Die Gesetze der Atomgewichtszahlen», af Docenten J. R. RYDBERG (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 5:o) »Om kambriska pyramidalstenar», af Hr A. G. NATHORST\*; 6:o) »Pyroxén och amphibolförande bergarter från mellersta och östra Småland. I. Klassificering och beskrifning af bergarterna», af Dr F. EICHSTÄDT (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 7:o) »Om dubbeloxalater af platina», af Filos Kandidaten H. G. SÖDERBAUM\*; 8:o) »Myrmecologiska studier», af Amanuensen G. ADLERZ (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Genom anställda val kallades till utländska ledamöter af Akademien: Professorn i mekanik och Directorn för Sibley college vid Cornell university i Ithaca N. Y. ROBERT H. THURSTON, Professorn vid Musée d'histoire naturelle i Paris och ledamoten af Franska Institutet ALPHONSE MILNE-EDWARDS, och Professorn i Anatomi vid universitetet i Heidelberg CARL GEGENBAUR.

Wallmarkska belöningen för året anvisades med ena hälften af Adjunkten vid Lunds universitet Dr N. C. DUNÉR för hans i Akademiens Handlingar offentliggjorda afhandling: »Sur les étoiles à spectre de la troisième classe», och med den andra af Docenten vid samma universitet Dr J. P. CLAËSSON för hans dels i Bihang till Akademiens Handlingar och dels i Lunds universitets arsskrift offentliggjorda kemiska undersökningar öfver cyan- och rhodanföreningar.

Till Letterstedtsk resestipendiat utnämndes Docenten vid Upsala universitet Dr SVANTE ARRHENIUS, med uppgift att i utlandet studera elektrolyters galvaniska ledningsförmåga och dermed sammanhängande delar af fysiken samt i allmänhet den fysikaliska kemien i experimentelt och theoretiskt hänseende.

Följande skänker anmälades

**Till Vetenskaps-Akademien's Bibliotek.**

*Från H. M. Konungen.*

Flora Brasiliensis, Fasc. 92—95.

*Från K. Universitetet i Upsala.*

Årsskrift, 1884.

Akademiska skrifter, 23 st.

*Från K. Danske Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.*

Skrifter, (6) Naturvidensk. Afd. Bd. 1: 11; 2: 7.

Oversigt, 1884: 3; 1885: 1.

Regesta Danica, Ser. 2, T. 1: 4. Kjöb. 1885. 4:o.

*Från Carlsberg-Laboratoriet i Köpenhamn.*

Meddelelser, Bd. 2: 3.

*Från Geological Society i Edinburgh.*

Transactions, Vol. 4: 3.

*Från Physical Society i Edinburgh.*

Proceedings, Vol. 8: 2.

*Från R. Society of New S. Wales i Sydney.*

Journal & proceedings, Vol. 18.

*Från École Polytechnique i Paris.*

Journal, Cah. 54.

*Från Société Entomologique i Paris.*

Annales, (6) T. 4: 1—4.

*Från Société d'Emulation i Abbeville.*

Bulletin, 1881—1884.

*Från Société des Sciences Historiques & Naturelles de l'Yonne i Auxerre.*

Bulletin, Vol. 38: 2; 39: 1.

*Från Société Linnéenne i Bordeaux.*

Actes, Vol. 38.

*Från Société des Sciences Naturelles & Mathématiques i Cherbourg.*

Mémoires, T. 24.

Catalogue de la bibliothèque, P. 2: 3. 1883. 8:o.

*Från Académie des Sciences, Belles Lettres & Arts i Lyon.*

Mémoires. Classe des Sciences, Vol. 27.

» » » Lettres, Vol. 21—22.

*Från Société Linnéenne i Lyon.*

Annales, 1883.

*Från Académie des Sciences & Lettres i Montpellier.*

Mémoires. Section des Sciences, T. 10: 3.

» » » Lettres, T. 7: 2.

*Från Société des Sciences i Nancy.*

Bulletin, (2) Fasc. 17.

*Från Académie des Sciences, Inscriptions & Belles Lettres i Toulouse.*

Mémoires, (8) T. 6: 1—2.

*Från Direzione della Statistica i Rom.*

Skifter. 16 band.

*Från Accademia delle Scienze i Bologna.*

Memorie, (4) T. 5. Indici, (3) 1—10.

*Från Società di Scienze Naturali ed Economiche i Palermo.*

Giornale, Vol. 16.

*Från Società di Scienze Naturali i Pisa.*

Memorie, Vol. 4: 3; 6: 2.

Processi verbali, Vol. 1: 1—11; 2: 1—4, 6—16, 18; 3: 1—12.

18—19; 4: 1—14.

*Från Académie Imp. des Sciences i S:t Petersburg.*

Mémoires, (7) T. 32: 13—18; 33: 1—2.

Bulletin, T. 29: 4; 30: 1—2.

*Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.*

Zeitschrift, Bd. 19: 1.

(Forts. å sid. 18.)

## Om kambriska pyramidalstenar.

Af A. G. NATHORST.

[Meddeladt den 9 December 1885.]

I »Geognostische Skizzen aus der sächsischen Schweiz» (pag. 71) beskrifver och afbildar A. v. GUTBIER 1858 några egenomliga block, hvilka utmärkas derigenom, att de äro afslipade på flere sidor (»wie Facettirung mit mehr oder minder scharfen Kanten»). För att förklara detta antog han, att dessa stenar varit infrusna i undre sidan af drifis och att de, sedan de vid dennas af böljorna förorsakade rörelse blifvit afslipade mot underliggande stenar, lossnat något, så att de ändrat läge, hvarpå de ånyo fastfrusit, så att en annan sida blifvit afslipad o. s. v. Denna förklaring faller emellertid af sig sjelf sedan det blifvit ådagalagdt, att Sachsens lösa jordlager för sin uppkomst ej hafva med drifis att skaffa. Vid ett senare tillfälle, 1865<sup>1)</sup>, skall v. GUTBIER ånyo hafva beskrifvit detta slags föremål, men till detta arbete har jag icke haft tillgång.

Upptäckten af liknande stenar i närheten af förhistoriska grafplatser ledde i Tyskland sedermera (1870, 1871) till det antagandet, att de voro af menniskohand förfärdigade, hvilken åsigt dock af VIRCHOW, som till en början varit böjd för densamma, slutligen (1874) vederlades (enligt uppgift i BERENDTS längre fram citerade uppsats).

<sup>1)</sup> Sitzungsbericht der Gesellschaft Isis, 1865, pag. 47 (enligt citat hos BERENDT, se nedan).

1872 förevisade MEYN i Deutsche geologische Gesellschaft liknande föremål från Holstein, hvilka han då för första gången benämnde med det namn, hvarunder de sedermera blifvit mera allmänt bekanta, nemligen »Pyramidalgeschiebe».

Följande år, 1873, meddelade professor JOHNSTRUP vid de skandinaviska naturforskarnes möte i Köpenhamn<sup>1)</sup>, att ett slags egendomligt formade block, hvilka af upphittaren antagits vara kulturföremål, redan 1859 blifvit från trakten af Skanderborg inlemnade till universitetets i Köpenhamn mineralogiska museum. Sedermera hade andra af liknande slag erhållits från olika trakter af vestra Jutland, och de hade befunnits vara temligen vanliga på de jutländska hedarne. 1870 hade professor JOHNSTRUP sjelf insamlat flere i närheten af Varde. De danska pyramidalblocken beskrivas såsom hafvande på öfre sidan en i riktning af stenens längdaxel gående kant, hvarföre en tvärgenomskärning af stenen på midten har utseende af en triangel. Som de utan undantag utgjordes af kvartsit och kvartsitskiffer, var professor JOHNSTRUP böjd att anse föremålets form såsom stående i samband med något slags förklöftningsfenomen.

En liknande åsigt uttalades äfven i Deutsche geolog. Gesellschaft 1876, vid det tillfälle då BERENDT lemnade det meddelande, att han på en stor mängd ställen i norra Tyskland funnit dessa »Pyramidal-Geschiebe» eller »Geschiebe-Dreikanter». Men denna åsigt måste snart öfvergifvas sedan det visat sig, att ej blott kvartsiter utan snart sagdt alla slags hårdare bergarter (granit, gneis, hälleflinta, porfyr, syenit, diorit, diabas, quartssandsten, kvarts, kvartsit) kunde förekomma under samma form. Deremot uttalades vid samma tillfälle en annan möjlighet: att slipningsfenomenet nemligen skulle vara uppkommet genom inverkan af flygsand. BERENDT sjelf hyllar en annan mening, för hvilken nedan skall redogöras.

Efter 1876 hafva pyramidalblock blifvit uppmärksammade på en stor mängd ställen i norra Tyskland, för hvilket

<sup>1)</sup> Forhandlingerne ved de skandinaviske Naturforskernes 11:te Møde i Kjøbenhavn, 3—9 Juli 1873. Tryckt 1874.

här ej är nödigt att redogöra. I Skåne hafva de år 1883 blifvit påvisade af G. DE GEER<sup>1)</sup>, i Estland hafva de af G. HOLM<sup>2)</sup> uppmärksamrats på flygsandsfälten i närheten af Reval.

Rörande deras förekomst i Schleswig-Holstein yttrar GOTTSCHE<sup>3)</sup> följande: »Die sogenannten "pyramidalen" Geschiebe, welche im Gebiete des Decksandes häufig auftreten, können dennoch weder für diese noch für eine andere Schicht des Diluviums als charakteristisch gelten. Sie finden sich vielmehr überall, wo lockere Sande und Kiese der Einwirkung des Windes unterliegen (besonders schön auf grossen Haiden, wo die Hauptschiffflächen dann stets in derselben Weise nach der Hauptwindrichtung orientirt sind) und müssen daher als "sandcuttings", als Product der vereinigten Wind- und Sanderosion betrachtet werden.»

En helt olika uppfattning hyllar BERENDT i en nyligen publicerad uppsats<sup>4)</sup>. Han menar, att stenarnes egendommiga form skulle hafva sin orsak dels i det sätt, hvarpå tätt packade stenar beröra hvarandra, dels i en särskildt verkande kraft, som på ett visst sätt skulle hafva satt stenarne i rörelse. Undersöker man nemligen, säger BERENDT, huru stenar beröra hvarandra när de äro hopade tillsammans, så skall man i 9 fall af 10 finna, att en sten hvilar på tre andra; endast om den är mycket mindre än de andra kommer den att ligga mellan två; är den mycket större kan den betäcka fyra eller flere. Om man nu tänker sig, att dessa stenar på ett eller annat vis försättas i en skakande rörelse, så att de väl höjas eller flyttas, men

1) Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd 6, pag. 680. Mötet den 7 Dec. 1883. »Fruh. DE GEER förevisade och beskref några prof af vindslipade stenar från Skåne».

2) Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Livland und im St. Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. (Aftryck ur Sapiiski Mineralog. Obst. 22.)

3) Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein, pag. 6, not. 2. Yokohama 1883.

4) Geschiebe-Dreikanter oder Pyramidal-Geschiebe. Jahrbuch d. königl. preuss-geologischen Landesanstalt für 1884 (tryckt 1885).

alltid återfalla i sitt förra läge, så blifva, menar BERENDT, i ofvan omnämnda första fallet tre, i andra två sidor af den ifrågavarande stenen afnötta mot de öfriga. Och på så sätt uppstå de tre eller två jemnslipade ytor, hvilkas afskärning mot hvarandra bilda de karakteristiska kanterna. Den erforderliga kraften tror BERENDT sig hafva funnit i istidens smältvatten. Hvarför detta skulle verka på stenarne, så att de alltid återfölla i sitt förra läge, framgår dock icke rätt klart af BERENDTS beskrifning, och ej heller har han lemnat något bevis, att pyramidalblocken varit tätt hopade, såsom för hans förklaring fordras. Vatten är vatten, och om det rinner ned genom smältande is eller på annat sätt, så äro pyramidalblocken allt för afvikande från hvad man i öfrigt känner om resultatet af vattnets verkningar, för att den lemnade förklaringen skulle kunna anses antaglig. En vederläggning deraf är dessutom så mycket mindre behöflig, som den verkliga uppkomsten af pyramidalblocken ej längre kan vara tvifvel underkastad.

I »Neues Jahrbuch für Mineralogie» etc. 1885 (Heft 2, sid. 177) har FR. SCHMIDT lemnat ett meddelande från ingenjör A. MICKWITZ, hvilken iakttagit pyramidalblock på dünerna vid Nömme nära Reval (der de af HOLM först uppmärksammades). MICKWITZ har här med kompassen i hand observerat, att de enskilda blockens afslipade ytor i det stora hela taget äro vända at motsvarande väderstreck, och dessa öfverensstämma med de i trakten herrskande vindriktningarne. Då SCHMIDT såsom inledning till detta meddelande säger sig ingenstädes hafva sett nagon motsvarande förklaring uttalad, har han emellertid förbisettt GOTTSCHES uppgift, hvilken, såsom af ofvan meddelade citat framgår, innehåller alldeles detsamma. Detta förringar naturligtvis i ingen grad MICKWITZ' intressanta iakttagelse, hvilken fullständigt bekräftar GOTTSCHES åsigt, för hvilken utan vidare kan anföras, att pyramidalblocken hufvudsakligen observerats på eller i närheten af sandfält (Estland, Skåne, Jutland, Schleswig-Holstein, Tyskland o. s. v.).



Hvad som ofvan meddelats är det vigtigaste af pyramidalblockfrågans europeiska historia. Jag skall nu vända mig till en annan sida deraf, hvilken hittills utan undantag blifvit förbisedd af alla dem, som sysslat med denna fråga, och ej mindre af BERENDT än af SCHMIDT. Hade detta förbiseende ej egt rum, skulle väl BERENDTS ofvan meddelade åsigt på senare tider aldrig blifvit ånyo uttalad. Ty långt innan pyramidalblocken på allvar blifvit uppmärksammade i Europa, hafva de ej blott beskrifvits från Nya Zeeland, utan der har på samma gång äfven förklaringen öfver deras uppkomst blifvit lemnad.

Den 9 Februari 1869 meddelade nemligen TRAVERS för Wellington Philosophical Society en redogörelse för af sanden slipade stenar, hvilka förekomma vid Evans' Bay<sup>1)</sup> på Nya Zeeland. Tvenne, från nordvest och sydost respektive, mot hvarandra inskjutande vikar, Evans' Bay och Lyalls Bay, afskilja en mot öster utskjutande halfö. Afståndet mellan de båda vikarnes botten är en engelsk mile eller något mera, och mellanrummet upptages af ett lägre land, hvilket såväl mot öster (halfön) som i vester är begränsadt af en temligen hög sluttning. Midten af dalgången, som förbinder de båda vikarne, är högst och upptages af en blocksamling, medan marken närmare sjön utgöres af sanddüner, bestående af fin hafssand. De rådande vindarne äro från nordvest och sydost, d. v. s. de blåsa i dalgångens riktning från den ena viken till den andra, och af sanden, som föres med vinden, blifva blocken afslipade. ENYS<sup>2)</sup>, som äfven lemnat ett meddelande öfver samma lokal, säger, att stenarne hvila på ett hårdt lerigt underlag, samt att sanden i blåsväder bildar en tät rörlig massa längs marken, till ungefär höjden af vandrarens knän. Här har man alla möjliga öfver-

<sup>1)</sup> W. T. L. TRAVERS, On the sand-worn Stones of Evans' Bay. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute, vol. 2, 1869 (utgifven i April 1870), pag. 247, Plate 17. Liksom i Europa antog man äfven här till en början, att stenarne voro konstprodukter (förfärdigade af maoris).

<sup>2)</sup> On sandworn Stones from New Zealand. Quarterly Journal Geol. Society of London, vol. 34, pag. 86, 1878.

gångar från stenar, som blifvit obetydligt slipade, till sådana, som äro fullt utbildade. Att döma af figurerna ville det synas, som vore de flesta stenarne ursprungligen platta, och såsom en följd häraf visar sig afnötningen först på sidorna såsom en slutande rand rundt om stenen. Den öfre platta sidan försvinner slutligen och ersättes af två sluttande sidor, hvilka mötas i midten i en skarp kant. Denna form är alldeles densamma, som beskrifvits af JOHNSTRUP, och hvilken äfven återfinnes bland de af BERENDT afbildade tyska exemplaren, ehuru de der tyckas vara mindre vanliga. Enligt ENYS blifva stenarne mest regelbundna när längdaxeln är parallel med vindens riktning<sup>1)</sup>, hvaremot slipningen blir större på den ena sidan om längdaxeln bildar vinkel mot sagde riktning. Det är intressant att finna, att på detta ställe, der två vindar äro öfvervägande, visa stenarne såsom nämnt vanligen blott *två* afslipningsytor.

Såväl i Europa som i Nya Zeeland har man följaktligen, oberoende af hvarandra, kommit till samma resultat, att nemligen pyramidalblockens form är en följd af den för vinden drifvande flygsandens afslipande kraft. Och så till vida kan ett förbiseende af de nyzeeländska forskarnes arbeten vara bra nog, resultatet har derigenom blifvit desto säkrare. Men ingen af Europas geologer kan numera göra anspråk på att vara den förste, som lemnat den rätta förklaringen öfver företeelsen. Den som det gjort är W. T. L. TRAVERS.

BERENDTS åsigt, att pyramidalblocken skulle för sin uppkomst fordra en isbetäckning, kan utan vidare anses såsom vederlagd. Ett ytterligare bevis för origtigheten af ett sådant antagande kommer nedan att lemnas, men dessförinnan torde en något utförligare redogörelse för pyramidalblockens utseende än som ofvan blifvit meddelad vara på sin plats. Den vanligaste formen uttryckes med det tyska ordet »Dreikanter». På öfversidan finnas tre afslipade ytor, hvilkas afskärningar med hvarandra bilda tre temligen skarpa kanter. I andra fall finnas —

<sup>1)</sup> Detta är väl en misskrifning; regelbundenheten bör väl bli störst när längdaxeln bildar rät vinkel mot vindriktningen.

såsom på de nyzeeländska, men äfven temligen ofta på de tyska — endast en kant, det vill säga de afslipade ytorna äro två. Stundom är antalet större än tre. Men jemte dessa mera regelbundna former finnas andra, hos hvilka snart sagdt ingen regelbundenhet med hänseende till afslipningsytor och kanter är förhanden. För sådana former är benämningen pyramidalblock icke särdeles lämplig. Vanligen äro blocken endast på sin uppåt vända del afslipade, men i andra fall kunna de vara det å ömse sidor. Exemplar af senare slaget, af BERENDT kallade »Doppeldreikanter», hafva naturligtvis uppstått på så sätt, att blocken af en eller annan anledning, af vind, vatten, djur o. s. v., blifvit vända, så att äfven den undre sidan blifvit afslipad. Regelbundenheten är som nämnt varierande, men är stundom så stor, att det icke är att undra öfver, att sådana pyramidalblock blifvit uppfattade såsom förfärdigade af människohand. Detta gäller såväl tresidigt som tvåsidigt afslipade block.

Storleken är äfven vexlande, såsom ju också helt naturligt är. JOHNSTRUP uppgifver, att diametern kan vexla från ett par tum till 2 å 4 fot. BERENDT säger, att hufvud- och knyt-näfstorlek är vanligast, men sådana block, hvilkas diameter når 0,3 meter, äro ej heller sällsynta, och han har vid ett tillfälle iakttagit ett pyramidalblock, hos hvilket genomskärningen nådde 0,5 meter. Å andra sidan äro mindre storlekar än de ofvan uppgifna långt från sällsynta, de af MEYN iakttagna exemplaren äro, enligt BERENDT, ej större än nötter eller ägg. Hårda bergarter äro bland pyramidalblocken vanligast. JOHNSTRUP hade 1873 funnit uteslutande quartziter, och BERENDT angifver äfven denna bergart såsom allmänast. På Nya Zeeland utgjordes materialet företrädesvis af sandstenar, men ENYS angifver, att stycken af pimsten äfven visat samma slipningsfenomen. Redan BOYD-DAWKINS har framhållit<sup>1)</sup>, att vi i sandblästern, som nu har så stor användning, har ett bevis på sandens slipande förmåga. Det skulle helt säkert vara af intresse

<sup>1)</sup> Quarterly Journal Geol. Soc. London, vol. 34, 1878, pag. 88.

att medelst sådan bläster på experimentel väg söka framställa motsvarighet till pyramidalblocken.

De pyramidalstenar, som i det föregående omtalats, hafva alla uppmärksammats inom kvartärsystemet, vanligen på eller i närheten af flygsandsfält, düner etc. När professor JOHNSTRUP vid skandinaviska naturforskaremötet 1873 förevisade de från Jutland erhållna exemplaren, påpekade docenten HOFF, att HOGARD i sitt arbete »Coup d'oeil sur le terrain erratique des Vosges» (Épinal 1851) afbildat liknande föremål. Det synes mig emellertid knappast sannolikt, att de i sagde arbete afbildade stenarne, af hvilka några härröra från Vogesersandstenen, äro verkliga pyramidalstenar. Men vid det tillfälle, 1876, då BERENDT förevisade pyramidalblocken i Deutsche Geol. Gesellschaft, omnämnde professor WEISS<sup>1)</sup> förekomsten af »ähnlicher Flächen und pyramidaler Gestaltungen an concretionären Gebilden aus dem Vogesensandsteine der Saargegend und legte eine Anzahl derselben zur Ansicht vor». Huruvida dessa föremål voro fullt äkta pyramidalstenar eller ej, framgår visserligen icke af detta korta meddelande, men osannolikt förefaller det icke. De skulle i så fall vara fossila pyramidalstenar, ehuru deremot visserligen i någon mån synes tala den omständigheten, att de sägas vara konkretioner, hvilka ju dock kunde förekomma sekundärt.

De pyramidalstenar, som närmast gifvit anledningen till denna uppsats, äro emellertid med säkerhet fossila, och genom desamma förlägges förekomsten af detta slags föremål så långt tillbaka i tiden som till den kambriska. Äfven vid detta tillfälle är det Lugnås, som häfdat sitt rykte att vara rikt på märkliga ting.

I sistlidne September månad visade mig professor G. LINDSTRÖM några pyramidalstenar, hvilka han för länge sedan, jemte åtskilliga andra föremål från Lugnås, erhållit af numera aflidne

<sup>1)</sup> Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 1876, pag. 416.

professor N. E. FORSSELL. Bergarten i samtliga dessa stenar är kvarts, och vid närmare undersökning befanns det, att några visa på ytan ännu qvarsittande sandkorn, ja en af dem till och med ett stycke sandsten. Äfven finnas enstaka gnistor af svafvelkis, och hos en af stenarne synes på en fläck en grönaktig lera, alldeles lik den, som mellanlagrar eophytosandstenen. Detta jemte den qvarsittande sandstensens beskaffenhet visar på det otvetydigaste, att de ifrågavarande stenarne, lika väl som de öfriga af FORSSELL skänkta föremålen, verkligen härröra från eophytosandstenen.

Professor LINDSTRÖM, som förut ej underkastat dessa pyramidalstenar någon närmare undersökning, insåg genast riktigheten häraf, men ville icke sjelf beskrifva fyndet, utan har till mig öfverlemnadt att redogöra för denna intressanta förekomst.

Det kan icke vara tal om, att dessa stenar blifvit slipade *sedan* de lossnat ur sandstenen, ty i så fall skulle naturligtvis sandkornen och sandstensmassan på deras yta allra först blifvit bortnötta. Nu sitta dessa på de afslipade ytorna, och stenarne voro följaktligen slipade redan då de inneslötos i sanden. Att närmare precisera det lager inom eophytosandstenen, från hvilket de härröra, låter sig för närvarande icke med säkerhet göra, dertill fordras antagligen en undersökning på sjelfva stället. Enligt LINNARSSON<sup>1)</sup> är eophytosandstenen allra nederst konglomeratartad. »Han innehåller derjemte ymniga fältspatskorn, afrundade bollar af kvarts och af en brunaktig, lös, fin, sandstensartad bergart. Detta arkoslika konglomerat bildar vanligen ett enda temligen tjockt skikt, men är stundom afdeladt i flera helt tunna, skiljda af skifferlera.» »Pa konglomeratet följer den egentliga eophytosandstenen, som är utan inblandade fältspatskorn, men innehåller någon gang en eller annan mindre kvartsboll.» Det synes mig nästan mest sannolikt, att pyramidalstenarne härröra från detta senare lager. De äro alla små, längd

<sup>1)</sup> Geognostiska och paleontologiska iakttagelser öfver eophytosandstenen i Vestergötland, pag. 4. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 9, N:o 7.

och bredd hos den största  $34 \times 30,5$  mm., hos den minsta  $26 \times 16$  mm., ett sjetta exemplar, hvaraf endast finnes ett fragment, synes möjligen hafva varit större än något af de öfriga. Alla de fullständiga exemplaren visa slipytor på ömse sidor och motsvara följaktligen s. k. »Doppeldreikanter». Trekantighetén är igenkänlig hos alla, hos ett exemplar (fig. 1) är den till och med ganska väl utpräglad, men kanterna äro ej längre skarpa, och på några exemplar kan den ena af kanterna, oaktadt pyramidalformen är igenkänlig, helt och hållet saknas. Äfven ytorna äro ej särdeles jemna utan något kullriga, och på de större kunna finnas mindre, jemna fläckar eller stundom urgröpningar, äfven dessa glatta och liksom polerade. Huruvida dessa urgröpningar kunna motsvara de af BERENDT omnämnda s. k. »Narben», har jag ej af hans beskrifning kunnat komma under fund med. Hos

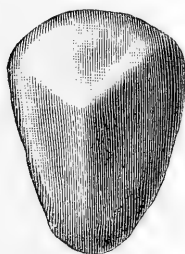


Fig. 1.



Fig. 2.

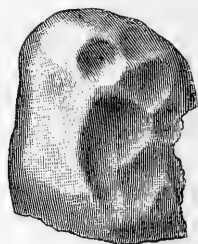


Fig. 3.

tvänne exemplar är en af ytorna särdeles jemn, hos det ena är den till och med speglande. Dessa pyramidalblock äro följaktligen delvis ej så regelbundna, som de mest typiska, och fastän alla kunna igenkännas såsom trekantar, finnas äfven kanter af andra ordningar mellan de förnämsta. Ett exemplar (fig. 2) har två sidor så öfvervägande utvecklade, att det närmar sig den form, som endast har en kant, hvilken här är ganska skarp samt något böjd; vid spetsen synes den mycket oansenliga tredje ytan. Motsvarande former finnas äfven bland de af BERENDT beskrifna exemplaren. Urgröpningarne äro isynnerhet tydliga på det fragmentariska exemplaret (fig. 3).

Oaktadt dessa oregelbundenheter kan det likväl ej utan vidare antagas, att de ifrågavarande pyramidalstenarne blifvit

genom vattnets verksamhet något afrundade sedan de erhållit sin pyramidalform. Man finner nemligen motsvarande former äfven hos nutida pyramidalstenar, och det bör ej glömmas, att de, som blifvit afbildade och beskrifna, hafva varit de mest typiska, hvarföre den, som ej sjelf granskat någon samling häraf, lätt får det intrycket, att pyramidalstenarne i allmänhet äro mera regelbundna än de i verkligheten äro.

Nu framträder helt naturligt frågan, hvarest de väl blifvit afslipade. Då man ännu icke känner något närmare om deras förekomst i bergarten, erhålles i detta hänseende ingen ledning, men det ligger ju närmast till hands att antaga, att slipningen skett på den sandiga stranden — dünen — samt att stenarne sedermera vid sänkningen kommit att rullas i vattnet och inbäddas i sanden. Men en annan *möjlighet* finnes törhända äfven, och den är, att stenarne afslipats på sjelfva den leriga stranden i det lager, som varit torrlagdt mellan tvenne springfloder eller, på grund af andra för oss okända omständigheter, ännu längre. I mitt arbete öfver de vid Lugnås förekommande aftrycken af medusor<sup>1)</sup> har jag nemligen påpekat, att det ville synas, som hade den leriga, grunda hafsbottnen emellanåt ganska länge varit torrlagd, hvarvid de i den mjuka leran uppkomna aftrycken



Fig. 4.

$a$  = den torrlagda lerans yta.  $b$  = ett aftryck i denna fylldt med sand.  
 $c$  = ett sedermera afsatt lerlager.

blifvit hårda. Äfven förekomsten af torksprickor kunna sägas tala härför. Nu är det dessutom fallet, att slutna afgangningar, hvilka bestå af sand, äfven tyckas i leran förekomma, och man kunde därför tänka sig, att fin sand blifvit af vinden framdrifven öfver leran, hvarvid den afsatt sig i de fördjupningar som förefunnits. Bifogade skematiska figur tjenar att åskådliggöra detta uppkomstsätt af skenbart slutna afgangningar efter ett ursprungligt aftryck.

<sup>1)</sup> A. G. NATHORST, Om aftryck af medusor i Sveriges kambriska lager. Vet.-Akad. Handl., Bd 19, N:o 1.

Jag tar mig friheten här ånyo reproducera ett i anförda arbete redan citeradt yttrande af LYELL<sup>1)</sup>: »I have noticed in my 'Travels in North America', that on the beach at Beauly, in the delta of the Savannah river, in Georgia, I saw numerous foot-tracks of racoons and opossums made on the sandy mud, where the animals had come down to the sea-shore to feed on oysters. These trails had been formed during the four preceding hours or after the ebbing of the tide. The surface of the mud had, by exposure to the air and sun, already acquired in that short time a considerable degree of firmness and consistency, and, while some of the moulds remained empty, others were half-filled with fine blown sand, which had already quite covered up a portion of each trail. The quartzose sand was in this instance derived from a low cliff, formed of tertiary strata so incoherent that clouds of minute grains were swept along by a gentle wind, — admirably exemplifying a process by which perfect casts of footmarks or of rain may be taken in a matrix capable of being afterwards converted into the hardest quartzose sandstone.»

Om ur lerans yta uppstuckit några qvartsbollar, så kunde dessa följaktligen på stället afslipats af dylik flygsand; när floden kom kunde de vändas och efter tillräcklig tid kunde båda ytorna förete afslipningsfenomen. Emellertid äro utsigterna här för naturligtvis mycket mindre än på ett sandfält ofvan vattnet, isynnerhet därför, att under förstnämnda förutsättning det väl hufvudsakligen är med landvind, som sanden drifves fram öfver den torrlagda stranden. Stenarnes tresidiga afslipning i analogi med nutida pyramidalblock torde därför kunna sägas tala för det antagandet, att de erhållit sin form på eller vid ett sandfält helt och hållet ofvan vattnet. Det är naturligtvis intet i och för sig, som hindrar, att detta kunnat ske ganska lång tid före Lugnåslagens bildning, men det finnes så många andra omständigheter, som tala för, att eophytosandstenen afsattes invid en verklig strand, att det ligger närmast till hands, att

<sup>1)</sup> Quarterly Journal Geol. Society of London, vol. 7, 1851, pag. 238.



antaga, att pyramidalstenarne äro ungefär samtidiga med denna sandsten. En undersökning vid Lugnås skulle väl möjligen gifva upplysning om ett och annat i samband härmed stående förhållande.

Huru som helst äro dessa pyramidalstenar ett intressant vittnesbörd om tillvaron af flygsandsfält eller stranddüner redan under den kambriska tiden. Måne på detta land ännu uppträdt växter och luftandande djur? Och sedan pyramidalstenarnes förekomst under denna aflägsna tid blifvit ådagalagd, kan man naturligtvis vänta sig, att de skola uppdagas äfven inom öfriga sedimentära formationer<sup>1)</sup>. BERENDTS åsigt, »dass auch die Dreikanter gerade wieder ein neues Glied in der Kette der Beweise für die Richtigkeit der Eistheorie werden dürften», är emellertid efter ofvan beskrifna fynd ej längre hållbar.

---

<sup>1)</sup> BERENDTS beskrifning (l. c. pag. 203) öfver de af MEYN iakttagna pyramidalblocken ådagalägger, att dessa äro ganska lika de vid Lugnås förekommande. Då de dessutom sägas ursprungligen härstamma från tertiära lager, torde det vara skäl att efterse, om de icke redan i dessa förekomma såsom pyramidalstenar.

### Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 4.)

#### *Från K. Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig.*

- Abhandlungen, Bd. 14: 4—5; 22: 2—4; 23: 1—2.  
 Berichte. Math.-Phys. Klasse, 1884: 1—2; 1885: 1—2.  
 » Philol.-Hist. » 1884: 1—4; 1885: 1—3.

#### *Från K. Akademie der Wissenschaften i München.*

- Denkschriften, Bd. 58: 2; 59: 1.  
 Sitzungsberichte. Math.-Phys. Klasse, 1884: 4; 1885: 1—3.  
 » Phil.-Hist. » 1884: 4—6; 1885: 1—3.  
 Monumenta Tridentina, H. 2. München 1885. 4:o.  
 OERTEL, K. Astronomische Bestimmung der Polhöhen auf den  
 Punkten Arsenberg, Höhenstiegl und Kampenwand. München  
 1885. 4:o.  
 Reden von F. BEZOLD, F. OHLENSCHLAGER.

#### *Från Författarne.*

- BOVALLIUS, C. Mimonectes a remarkable genus of Amphipoda hyperidea. Upsala 1885. 4:o.  
 — Småskrifter, 10 st.  
 LECHE, W. Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreichs, fortgesetzt von W. LECHE, Bd. 6, Abth. 5: L. 28. Heidelberg 1885. 8:o.  
 ABREU, E. O medico Ferran e o problema da vaccinaçã cholericã. Lisboa 1885. 8:o.  
 HERMITE, CH. Sur quelques applications des fonctions elliptiques, Fasc. 1. Paris 1885. 4:o.  
 HIRN, G. A. Recherches sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la temperature. Paris 1886. 4:o.  
 — Småskrifter, 3 st.  
 LUVINI, J. Sept études: sur l'état sphéroïdal, sur les explosions des machines à vapeur... Turin 1884. 8:o.  
 — Småskrifter, 2 st.  
 ROSELLI, E. Armonia assoluta e naturale delle scienze filosofiche e sociali. Ancona 1885. 8:o.  
 — Logica e critica sull'origine delle unanime cognizioni. Ib. 1879. 12:o.  
 ROSENBUSCH, H. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Aufl. 2, Bd. 1. Stuttg. 1885. 8:o.  
 SAINT-LAGER. Recherches historiques sur les mots »plantes males et plantes femelles». Paris 1884. 8:o.  
 SANTAMARIA, B. Huelva y la Rabida. Ed. 3. Madrid 1882. 12:o.

Observationer på stjernfallen den 27 November 1885,  
utförda i Upsala, redigerade af

H. HILDEBRAND HILDEBRANDSSON och C. V. L. CHARLIER.

[Meddeladt den 9 December 1885.]

Redan på eftermiddagen den 26 November visade sig efter mörkrets inbrott flera stjernfall, hvilka tycktes gå i den för Biela-svärmen väntade riktningen. Den inbrytande dimman, hvilken fortfor hela natten, gjorde fortsatta iakttagelser då omöjliga. Följande dagen var mulen, men då himlen kl. 5 e. m. började upplarna, så visade sig genast, att vi befunno oss midt inuti meteorsvärmen, i det att talrika stjernfall öfverallt framblixtrade. Kl. 5,30 var himlen fullkomligt klar och de friviliga observatörerna ordnades på platsen kring den meteorologiska institutionens nya byggnad af HILDEBRANDSSON, som ledde arbetet.

Observatörerna voro: Herrar C. CHARLIER, C. G. FINE-  
MAN, GÖSTA FINEMAN, L. FINEMAN, C. AF GEIJERSTAM, W.  
CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD, R. LARSÉN, AD. MEYER, K. OLS-  
SON, S. PETTERSON, A. SCHULTZ-STEINHEIL och TH. WIGERT.

Tvenne uppgifter förelågo. Dels var det af vigt, att så vidt möjligt räkna stjernfallens *antal*, dels måste för bestämmandet af *radiationspunktens läge* så många meteorers banor som möjligt inritas på stjernkartor, hvaraf ett stort antal i temligen stor skala förefans, hvilka utbredds på flera utställda och med lämplig belysning försedda bord.

Himlen indelades nu i distrikter af olika storlek, beroende på deras afstånd från radiationspunkten. Observatörerna om-

vexlade med att räkna och rita. Räkningen började på slaget 6 och fortför till kl. precis 11 e. m. borgerlig tid. Ritningen hade redan tidigare börjats vid ett par af borden och fortgick till efter midnatt.

I. **Stjernfallens antal.** Nedanstående tabell visar antalet under hvar fjerdedels timma antecknade stjernfall.

*Tabell I.*

Tid.	Antal.	Tid.	Antal.
6 <sup>h</sup> ,0 <sup>m</sup> — 6 <sup>h</sup> ,15 <sup>m</sup>	2545	8 <sup>h</sup> ,30 <sup>m</sup> — 8 <sup>h</sup> ,45 <sup>m</sup>	2295
6,15 — 6,30	2287	8,45 — 9,0	1999
6,30 — 6,45	2906	9,0 — 9,15	1336
6,45 — 7,0	3382	9,15 — 9,30	1341
7,0 — 7,15	4213	9,30 — 9,45	799
7,15 — 7,30	<b>4422</b>	9,45 — 10,0	585
7,30 — 7,45	3330	10,0 — 10,15	502
7,45 — 8,0	3383	10,15 — 10,30	375
8,0 — 8,15	2497	10,30 — 10,45	307
8,15 — 8,30	2072	10,45 — 11,0	268
		Summa	40844

Det starka aftagandet i freqvensen under de sista timmarna torde till en del få tillskrifvas det tilltagande månljuset. Maximet hade dock dessförinnan inträddt. Genom grafisk interpolation har tiden för detsamma erhållits vara

$$T = 7^h 19^m,5 \text{ svensk borgerlig tid} = 7^h 29^m,8 \text{ Upsala m. t.}$$

Rörande freqvensen må ytterligare nämnas, att meteorerna tycktes visa sig så att säga svärmtals. Deras talrikhet var ej konstant af- och tilltagande, utan de kommo i grupper åtskiljda af mellantider med tydligt minskad freqvens. På grund deraf inträffade ock maximifreqvensen i de olika väderstrecken på något olika tid, hvilket visar att massan af meteorer var delad i flera svärmar eller strömmar, hvilka passerade jorden på olika håll.

2. **Radiationspunktens läge.** Såsom ofvan sades inritades så många stjernfall som möjligt på stora stjernkartor. Inalles inritades på 27 kartor 2210 meteorbanor från alla delar af himlen. För bestämmandet af radiationspunkten hafva dock endast observationer i närheten af radiationspunkten användts. Deras antal är 464 fördelade på 12 kartor. De observatörer, som ritade dessa, voro de mest öfvade. Då det ej i allmänhet medhanss att inskrifva tiden för hvarje stjernfall, så ombyttes kartor efter vissa mellanrum, och i Tab. II är under kolumnen »Tid» angifvet, omkring hvilken tid kartan användts.

Tabell II.

Kartans nummer.	Observatör.	Tid.	Antal observationer.	$\delta$	$\alpha$
1	W. GYLLENSKIÖLD	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	34	44°,4	23°,7
2	»	6 50	49	44,2	22,3
3	»	7 30	48	44,2	21,0
4	»	10 0	21	45,9	25,6
5	C. G. FINEMAN	6 50	62	41,5	22,6
6	»	8 30	37	44,9	21,1
7	»	10 30	27	45,4	21,7
8	C. CHARLIER	7 45	42	45,0	23,4
9	»	10 30	74	45,5	24,6
10	»	11 30	17	47,3	23,9
11	A. SCHULTZ-STEINHEIL	9 0	15	42,5	25,2
12	{ AD. MEYER } { S. PETERSON }	8 0	38	46,4	22,1
			<b>464</b>	<b>44°,8</b>	<b>23°,1</b>

Dessa 12 kartor hafva nu betraktats såsom lika många af hvarandra oberoende observationer, och radiationspunktens läge är med största noggrannhet bestämd ur hvar och en af dem. Pilarna på kartan öfverflyttades medelst kalkering på rent papper och utdrogos sedan på detta. Sålunda uppkom ett nät af fina linier, hvars skärningspunkter i allmänhet lägo sammanträngda på en liten area. Tyngdpunkten för dessa skär-

ningspunkter bestämdes efter ögonmått och markerades, sedan papperet åter inpassats på stjernkartan, medelst ett nålsting. Slutligen bestämdes detta märkes läge, sedan felet i kartans gradering bestämts, i förhållande till närbelägna stjernor.

Resultaten äro sammanförda i ofvanstående tabell II.

**3. Meteorsvärmens elliptiska element.** För att kunna beräkna elliptiska element för meteorsvärmens måste man förutom radiationspunkten äfven känna till halfva storaxeln i banan. För att erhålla något sannolikt värde på densamma har man två utvägar, antingen att a priori antaga den lika med halfva storaxeln i BIELAS komets bana, eller att antaga tiden mellan dess apparition nu och 1872 vara jemnt tvenne omlopp för meteorsvärmens.

Ehuru den sednare hypotesen är långt ifrån säker, så synes den dock ej gerna kunna afvika mycket från verkligheten.

För 1885 inträffade maximum enligt ofvanstående

1885 Nov. 27 7<sup>h</sup> 29<sup>m,8</sup> Upsala M. T.

och 1872 enligt SCHMIDT i Athen

1872 Nov. 27 8<sup>h</sup> 20<sup>m,6</sup> Upsala M. T.,

hvilket ger en omloppstid af 2373,96 M. T. dygn eller med tillräcklig noggrannhet

6,5 Julianska år.

Visserligen kan man ej antaga att jorden passerade genom alldeles samma del af meteorsvärmens nu som 1872, men i betraktande af den omständigheten att meteorsvärmens vid båda tillfällena synes hafva framträdt med samma intensitet, och varit af temligen kort varaktighet, torde dock, som sagdt, detta antagande ej afvika mycket från verkligheten.

Utgår man således från ofvanstående värden på omloppstiden och radiationspunktens koordinater (Tab. II) kombinerade med jordens ort vid observationen, så fås följande elementsystem för meteorsvärmens. För jemförelsens skull hafva vi derjemte i

Tab. III infört BIELAS komets element, enligt den sednaste bestämningen af HUEBBARD 1852<sup>1)</sup>).

Tabell III.

Element.	Meteorsvärmen.	BIELAS komet.
$\alpha$	3,482	—
$i$	13°,50	12° 33' 19''
$\Omega$	245°,71	245° 51' 28''
$\pi$	108°,71	109° 8' 16''
$e$	0,7494	0,755865
$q$	0,8732	0,860622
PERIHELII passage	1885 Dec. 26,6	1852 Sept. 22 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>

Såsom synes är öfverensstämelsen mellan dessa element ganska stor.

4. **Egendomligt fenomen.** Kl. 6<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> visade sig en ovanligt stark meteor, som lemnade en kort lysande strimma efter sig, hvars midt bestämdes till  $\delta = 32^\circ$ ,  $\alpha = 312^\circ$ . Denna strimma qvarstod i 6 minuter och vred sig derunder mer än  $90^\circ$ , så att den från att stå ungefär i E—W vid försvinnandet var riktad i N—S.

Enligt enskildt meddelande från Stockholm observerades samma meteor på dervarande observatorium i riktningen  $\delta = + 38^\circ$ ,  $\alpha = 277^\circ$ ; detta motsvarar en parallax på  $29^\circ$  och en höjd af ungefär 100 kilometer öfver jordytan.

<sup>1)</sup> HOUZEAU: Vade-mecum de l'astronome. Bruxelles 1882. Sid. 776.





Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

## 111. Om dubbeloxalater af platina.

Af H. G. SÖDERBAUM.

[Meddeladt den 9 December 1885.]

Redan DÖBEREINER<sup>1)</sup> iakttog, att vid inverkan af oxalsyra på platinaoxidnatron bildas ett i vackra kopparröda nålar kristalliserande salt, hvilket han antog vara »oxalsyrad platinaoxidul».

SOUCHAY och LENNSEN<sup>2)</sup> hafva sedermera ådagalagt, att denna förening i sjelfva verket består af natriumplatinaoxiduloxalat, sammansatt enligt formeln  $\left. \begin{array}{l} \text{PtO} \\ \text{Na}_2\text{O} \end{array} \right\} \text{C}_4\text{O}_6 + 4\text{aq}$ . De anföra analytiska data och beskrifva de egendomliga färgskiftningar, som inträda vid saltets lösning i vatten (hvaraf dock framgår, att de ej lyckats erhålla det i fullt rent tillstånd), men synas för öfrigt ej hafva egnat det någon särskild uppmärksamhet.

Vid ett närmare studium af nämnda förening har det emellertid visat sig, att densamma så till vida öfverensstämmer med de af LANG<sup>3)</sup> och NILSON<sup>4)</sup> undersökta platosulfiten och platonitriten, som deruti hvarken platinan eller syran kunna upptäckas med vanliga reaktionsmedel, i det att platinan ur en neutral lösning ej fälles af vätesvafva, lika litet som oxalsyran

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. XVII: 243.

<sup>2)</sup> Über die Oxalate der schweren Metalloxyde. Ann. d. Chem. und Pharm. CV: 256.

<sup>3)</sup> Om några nya platinaoxidulföreningar af Dr JOHAN LANG. Upsala 1861.

<sup>4)</sup> Om platinans dubbelnitrit. Öfversigt af K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1876. N:o 7 m. fl. st.

vid tillsats af ett lösligt kalciumsalt afskiljes i form af kalciumoxalat.

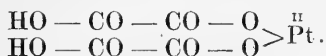
På grund af detta egendomliga förhållande, som måhända står i samband med natriumplatinaoxalatets och andra derur härledda salters påfallande stora beständighet, har en noggrannare och utförligare undersökning af dessa föreningar ansetts kunna erbjuda åtskilligt af intresse, särskildt då man tar i betraktande det jämförelsevis ringa antalet hittills närmare kända syresalter af platina. Uti arbetets plan låg ursprungligen blott att framställa och studera ett fåtal väl karakteriserade dubbelsalter af oxalsyra och platinaoxidul med några af de vanligaste metallerna samt att om möjligt söka i fritt tillstånd erhålla det sura platinaoxalatet, hvilket i öfverensstämmelse med den förut framställda platonitrosylsyran borde kunna förmodas ega karakteren af en syra. Att denna plan sedermera kommit att icke obetydligt utvidgas, hvad beträffar antalet framställda och analyserade föreningar, har förnämligast haft sin grund uti uppdagandet af det egendomliga isomeriförhållande, som eger rum mellan en stor del af hithörande salter, och som ansetts påkalla ett mera detaljeradt studium af desamma.

Föreliggande undersökning, hvars resultat här meddelas i ett kortare sammandrag, har utförts på Upsala kemiska laboratorium under ledning af dess prefekt, professor P. T. CLEVE, till hvilken jag här begagnar tillfället att få uttrycka min tacksamhet för den liberalitet, hvarmed ett dyrbart och rikligt material blifvit stäldt till mitt förfogande.

---

Vid framställning af platinaoxidulens dubbelloxalater utgår man lämpligen från platinaoxid-natriumhydrat,  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{PtO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Denna förening erhålles genom att upphetta natriumplatinaklorid med ungefär sin lika vikt natriumhydrat. Efter afsvälning behandlas smältan med kallt vatten, då vid reaktionen bildadt klornatrium och en del af platinaoxid-natriumhydratet lösas, hvarefter det senare ånyo utfälles genom för-

sigtig neutralisation med utspädd saltsyra. Hydratet tvättas omsorgsfullt med kallt vatten, bäst på sugfiltrum, och torkas genom prässning mellan filtrerpapper. Omkring 2 delar af det så beredda hydratet utröras fint och uppslammas i litet vatten samt behandlas med en tämligen koncentrerad, varm lösning af ungefär 3 delar oxalsyra (innehållande 2 mol. kristallvatten). Dervid inträder en liffig kolsyreutveckling, platinaoxiden reduceras till oxidul, och man erhåller en svartbrun till mörkblå lösning, ur hvilken vid afsvalning ett i mörkt kopparfärgade nålar kristalliserande natriumplato-oxalat afsätter sig. Detta, som är lättlösligt i hett vatten men svårlösligt i kallt, renas genom omkristallisering, hvarvid följande förfaringssätt befunnits hastigt leda till målet: saltet placeras på ett rymligt filtrum och öfvergjutes upprepade gånger med kokande vatten; dervid erhålles först ett ljusgult filtrat (1), så ett grönaktigt till blått (2) och slutligen ett af klart rödbrun färg (3), som icke vidare undergår några förändringar. Ur det sistnämnda, således filtratet 3, afsätter sig genast det ofvan omtalade, i hårfina, hopfiltade nålar kristalliserande, mörkt kopparfärgade natriumplatooxalatet, rent och i ymniga massor, så att vätskan stelnar, redan innan den hunnit antaga rummets temperatur. Ur filtratet 1 anskjuta deremot först efter någon tids förlopp ljusgula prismer eller nålar af ett annat, med det förra isomert natriumplatooxalat, och ur filtratet 2 erhåller man slutligen en blandning af båda dessa föreningar. Fälles en lösning af endera saltet, likgiltigt hvilket, med silfvernitrat, uppstår en gulhvit kristallinisk fällning af silfverplatooxalat. Behandlas detta med en beräknad mängd titrerad saltsyra, erhåller man klorsilfver och en intensivt indigoblå lösning, innehållande hydroplatooxalat eller, som föreningen med hänsyn till sina egenskaper äfven skulle kunna benämnas, platooxalylsyra, hvars sammansättning torde kunna åskådliggöras genom formeln



Vid framställningen af denna syras här nedan beskrifna salter har jag i allmänhet utgått antingen från något af natrium-salterna eller från den fria syran.

Ur natriumsalternas vattenlösning hafva de mera svårlösliga platooxalaterna (Ca, Ba, Sr, Di, La, Ce, Y, Th, Cd, Pb, Hg<sub>2</sub>, Ag och platodiaminsalterna) erhållits genom fällning med något löstlösligt, neutralt metallsalt, vanligen nitrat, stundom äfven klorid. Dervid ger det mörkfärgade natriumsaltet upphof till en serie likaledes mörka (kopparfärgade, bruna, gröna eller blåa) salter, under det att deremot det gula lemnar en serie med de förra isomera, men till färgen ljus gula eller orangeröda föreningar. De mera löstlösliga platooxalaterna hafva åter blifvit framställda af den fria syran, dels genom dess neutralisering med respektive bashydrat eller karbonat, dels genom fällning med något lösligt metallsalt. (Så hafva erhållits salterna af K, Na, H<sub>4</sub>N, Mg, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Cu.) Härvid uppstå företrädesvis mörkt färgade salter, af hvilka dock somliga i likhet med natriumsaltet genom om-kristallisering delvis kunnat öfverföras till den ljusa modifikation. Anmärkas kan, att vissa metaller, t. ex. flera bland zinkgruppens element, med förkärlek bilda mörka salter, andra återigen, t. ex. Ag, ljusa, under det ännu andra med ungefär samma lätthet kunna erhållas i båda modifikationerna. Beträffande de tre- och fyr-värdiga metallerna bör framhållas, att de visserligen också ge såväl mörka som ljusa salter, men af *olika* sammansättning, såsom närmare framgår af det följande. De mörka platooxalaterna äro i allmänhet svår-lösligare i vatten och ega lägre specifik vikt än de ljusa, samt innehålla ofta färre molekyler kristallvatten. Att det emellertid icke kan vara en olika vattenhalt, som betingar den genomgripande olikheten i utseende och egenskaper, framgår dels deraf, att vissa mörka salter erhållits med alldeles samma vattenhalt som motsvarande ljusa, dels deraf att äfven vattenfria salter existera i de båda olika modifikationerna.

Den fria syran synes i fast tillstånd endast uppträda i en enda modifikation, motsvarande den mörka saltserien, men flera

fakta häntyda på, att den i vattenlösning under vissa förhållanden (se nedan!) äfven kan existera i en de ljusa salterna motsvarande form.

Platooxalaterna äro i allmänhet tämligen svårösliga i kallt vatten och kalla utspädda syror, samt fullkomligt olösliga i alkohol; i varmt vatten äro somliga lätt, andra svårt lösliga. I varm utspädd saltsyra och salpetersyra löses flertalet med gul till brun färg. De flesta innehålla kristallvatten och afge detta helt och hållet eller delvis vid 100° C. De kunna utan fara torkas vid 110—115° C. (med undantag af ammoniumsalterna, som sönderdelas redan vid 100°), men stegras temperaturen något öfver denna gräns, börjar i allmänhet långsam sönderdelning att inträda. Vid hastig upphettning förpuffa de; de hafva därför icke kunnat analyseras genom direkt glödning, utan måste afrykas med koncentrerad svafvelsyra. Somliga hafva blifvit analyserade på våta vägen, i det att deras lösningar i utspädda syror fälts med vätesvafva, hvarefter baserna på vanligt sätt blifvit bestämda i filtratet från svafvelplatinan. Vid bestämning af oxalsyran har i regel användts förbränning i bajonetrör med blykromat eller en blandning af blykromat och kaliumdikromat.

I. **Platooxalater af formeln**  $\overset{i}{R}_2 \cdot C_2O_4 \cdot C_2O_4 \cdot Pt$ . ( $\overset{i}{R} = K, H_4N, Na, Hg, Ag$  eller  $H$ ).

1. *Kopparfärgadt kaliumplatooxalat*,  $K_2C_2O_4 \cdot C_2O_4Pt + 2H_2O$ , vackert metallskimrande nålar. Eg. vigt 3,01. Afger vid 100° C. hela vattenhalten.

	Funnet i procent:		Beräknadt.
	1.	2.	
Pt + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	76,61	—	76,12
Pt	40,22	—	40,20
H <sub>2</sub> O	—	7,63	7,42.

2. *Ljust kaliumplatooxalat*,  $K_2C_2O_4 \cdot C_2O_4Pt + 2H_2O$ , korta sexsidiga prismer. Eg. vigt 3,03. Afger vid 100° C. hela vattenmängden.

	Funnet.	Beräknadt.
K	16,16	16,08
Pt	40,35	40,20
H <sub>2</sub> O	7,55	7,42.

3. *Mörkt ammoniumplatooxalat*,  $(\text{H}_4\text{N})_2 \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 2\text{H}_2\text{O}$ , fina kopparglänsande nålar. Eg. vigt 2,58. Sönderdelas vid 100° C.

	Funnet.	Beräknadt.
H <sub>4</sub> N	7,50	8,13
Pt	44,10	44,02.

4. *Ljust ammoniumplatooxalat*,  $(\text{H}_4\text{N})_2 \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 2\text{H}_2\text{O}$ , små ljusgula prismer. Eg. vigt 2,61. Sönderdelas vid 100° C. och färgas dervid svart.

	Funnet.	Beräknadt.
H <sub>4</sub> N	7,82	8,13
Pt	44,17	44,02.

5. *Mörkt natriumplatooxalat*,  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 4\text{H}_2\text{O}$ . Förut analyseradt af SOUCHAY och LENSSEN. Eg. vigt 2,89. Löses i omkring 152 delar vatten af 11° C. Lösningens färg rödbrun, icke grön, såsom uppgifves af S. och L., hvilka sannolikt haft en blandning af detta salt med en ringa mängd af följande; en sådan blandning löses nämligen i vatten med grönaktig färg. De för Pt och Na funna värdena stämma med de af nämnda forskare publicerade. Vid elementaranalys erhöles följande resultat:

	Funnet.	Beräknadt.
C	10,12	9,82
H <sub>2</sub> O	14,10	14,72.

6. *Ljust natriumplatooxalat*,  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 5\text{H}_2\text{O}$ , långa guldgula prismer eller nålar. Eg. vigt 2,92. I del salt löses i omkring 70 delar vatten af 11° C.

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
Pt + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	66,37	—	66,47
Pt	38,14	—	38,46
Na	9,13	—	9,07

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
C	—	9,47	9,47
H <sub>2</sub> O	—	18,57	17,75.

7. *Hydrargyroplatoöxalat*, Hg<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 1½H<sub>2</sub>O, erhålles af det mörka natriumsaltet och hydrargyronitrat såsom ett halmgult, amorft pulver. Afger vid 100° C. ½ mol. vatten.

	Funnet			Beräknadt.
	1.	2.	3.	
Hg	50,16	—	—	50,13
Pt	—	24,42	—	24,44
H <sub>2</sub> O	—	1,20	1,30	1,12.

8. *Hydrargyroplatoöxalat*, Hg<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 2H<sub>2</sub>O, erhålles af ljust alkalisalt och hydrargyronitrat. Gul amorf fällning af något klarare färg än 7. Förlorar vid 100° C. hela vattenhalten.

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
Hg	—	50,69	49,57
Pt	24,19	—	24,16
H <sub>2</sub> O	—	4,10	4,46.

9. *Silfverplatoöxalat*, Ag<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 2H<sub>2</sub>O. Gullhvitt xxlliniskt, i vatten svärlösligt pulver. Afger vid 100° C. hela vattenhalten.

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
Ag	34,78	34,83	34,67
Pt	31,13	31,04	31,30
H <sub>2</sub> O	5,62	5,71	5,77.

1 är framställt ur det mörka, 2 ur det ljusa natriumsaltet.

10. *Hydroplatoöxalat* eller *platoöxalysyra*, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Pt + 2H<sub>2</sub>O, erhålles af silfversaltet och en beräknad mängd saltsyra i form af en intensivt indigoblå lösning. Afdunstas denna i vacuum, erhålles föreningen i fast form såsom en praktfullt kopparfärgad, starkt metallglänsande massa af tydligt kristallinisk struktur. Torkad öfver svafvelsyra eller vid 100° C. till konstant vikt, eger den ofvanskrifna sammansättning. I vatten löses syran ytterst lätt med blå färg, som dock vid uppvärm-

ning eller utspädning öfvergår till ljusgul, men vid afsvälning eller koncentration återkommer. Vid neutralisation med KOH ger den koncentrerade blå lösningen mörkt K-salt (1), den utspädda gula deremot ljust (2).

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
Pt	47,67	—	47,68
C	—	11,42	11,73
H	—	1,63	1,46.

II. **Platooxalater af formeln**  $\overset{\text{II}}{\text{RC}}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt}$ . ( $\overset{\text{II}}{\text{R}}$  = Ca, Ba, Sr, Mg, Fe, Mn, Co, Ni, Zn, Cd, Cu, Pb eller Pt $4\text{H}_3\text{N}$ .)

11. *Kalciumplatooxalat*,  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 6\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af mörkt natriumsalt och kalciumnitrat. Fina nålar af olivgrön färg. Afger vid  $100^\circ \text{C}$ .  $4\frac{1}{2}$  mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	6,94	7,57
Pt	36,91	36,83
H <sub>2</sub> O	15,28	15,34.

12. *Kalciumplatooxalat*,  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 4\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af ljust natriumsalt och kalciumnitrat i värme; orangefärgade mikroskopiska prismer. Afger vid  $110^\circ \text{C}$ . 1 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	8,61	8,28
Pt	39,93	40,37
H <sub>2</sub> O	4,04	3,72.

13. *Kalciumplatooxalat*,  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 8\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af ljust natriumsalt och kalciumnitrat i köld; gula hårfina nålar. Afger vid  $110^\circ \text{C}$ . 5 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	7,60	7,20
Pt	35,01	35,13
H <sub>2</sub> O	16,50	16,21.

14. *Bariumplatooxalat*,  $\text{BaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 3\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af mörkt natriumsalt och bariumnitrat såsom en mörkgrön till grönbrun amorf fällning. Aftar ej i vigt vid  $100^\circ \text{C}$ .



	Funnet.	Beräknadt.
Ba	24,53	24,38
Pt	34,44	34,69.

15. *Bariumplatooxalat*,  $\text{BaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 2\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af det ljusa natriumsaltet; orangeröda, mikroskopiska kristaller, beständiga vid  $100^\circ \text{C}$ .

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	24,95	25,18
Pt	35,60	35,84.

16. *Strontiumplatooxalat*,  $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af mörkt natriumplatooxalat och strontiumnitrat i värme. Bruna stafformiga kristaller, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora  $\frac{1}{2}$  molekyll vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Sr	16,68	16,78
Pt + $\text{SrSO}_4$	72,24	72,58
$\text{H}_2\text{O}$	1,34	1,72.

17. *Strontiumplatooxalat*,  $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 6\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , erhålles lika som föregående, men i köld. Gråviolett, af fina hopfildade nålar bestående fällning; afger vid  $100^\circ \text{C}$ . 3 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Sr	14,69	15,20
Pt + $\text{SrSO}_4$	65,78	65,77
$\text{H}_2\text{O}$	9,22	9,38.

18. *Strontiumplatooxalat*,  $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 3\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af ljust natriumsalt och strontiumnitrat. Orangeröd, kristallinisk fällning, beständig vid  $100^\circ \text{C}$ .

	Funnet.	Beräknadt.
Sr	17,16	17,07
Pt + $\text{SrSO}_4$	73,91	73,86.

19. *Magnesiumplatooxalat*,  $\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 6\text{H}_2\text{O}$ , bruna, kopparglänsande nålar; afger vid  $100^\circ \text{C}$ .  $5\frac{1}{2}$  mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Mg	4,29	4,77
Pt	39,07	38,77
$\text{H}_2\text{O}$	19,19	19,68.

20. *Ferroplatooxalat*,  $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 6\text{H}_2\text{O}$ , bruna, kopparglänsande nålar, hvilka vid  $100^\circ \text{C}$ . afge omkring 4 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Fe	10,02	10,47
Pt	36,88	36,45
H <sub>2</sub> O	12,76	13,45.

21. *Manganoxidulplatooxalat*,  $\text{MnC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 7\text{H}_2\text{O}$ , bruna, kopparglänsande nålar, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 5 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Mn	10,35	9,96
Pt	35,57	35,33
H <sub>2</sub> O	15,78	16,30.

22. *Koboltoxidulplatooxalat*,  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 8\text{H}_2\text{O}$ , fina kopparfärgade nålar, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 6 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Co	10,73	10,28
Pt	33,93	33,97
H <sub>2</sub> O	18,55	18,81.

23. *Nickeloxidulplatooxalat*,  $\text{NiC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 7\text{H}_2\text{O}$ , brungröna nålar, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 5 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Ni	10,37	10,52
Pt	35,31	35,10
H <sub>2</sub> O	16,17	16,20.

24. *Zinkplatooxalat*,  $\text{ZnC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 7\text{H}_2\text{O}$ , rödbruna, kopparglänsande nålar, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 5 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Zn	11,09	11,57
Pt	34,51	34,70
H <sub>2</sub> O	16,69	16,01.

25. *Kadmiumplatooxalat*,  $\text{CdC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 5\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af mörkt natriumsalt och kadmiumnitrat i form af mi-

kroskopiska, mörkt olivgröna nålar, som vid 100° C. afges 2 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt + CdSO <sub>4</sub>	69,88	70,33
Pt	34,81	34,03
H <sub>2</sub> O	6,20	6,28.

26. *Kadmiumplatoöaxalat*, CdC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O, erhålles ur moderluten från föregående; siskgröna nålar, betydligt ljusare än 25. Afges vid 105° C. blott 1 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt + CdSO <sub>4</sub>	71,32	71,46
Pt	34,92	34,57
H <sub>2</sub> O	2,72	3,19.

27. *Kadmiumplatoöaxalat*, CdC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 4H<sub>2</sub>O, erhålles af ljust natriumsalt och kadmiumnitrat; orangeröda, glänsande nålar, som vid 100° C. afges <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt + CdSO <sub>4</sub>	72,83	72,62
Pt	35,26	35,13
H <sub>2</sub> O	1,36	1,62.

28. *Kopparplatoöaxalat*, CuC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 6H<sub>2</sub>O, små staf-formiga kristaller af mörkt gråbrun färg; afges öfver H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Cu	11,19	11,62
Pt	35,46	35,98
H <sub>2</sub> O	9,04	9,96.

29. *Mörkt blyplatoöaxalat*, PbC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Pt + 3H<sub>2</sub>O, erhålles af mörkt natriumsalt och blynitrat; brun, flockig fällning, som vid 110° C. antar grön färg och förlorar 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mol. vatten.

	Funnet		Beräknadt.
	1.	2.	
Pb	32,42	—	32,75
Pt	30,92	—	30,85
H <sub>2</sub> O	—	7,37	7,12.

30. *Ljust blyplatooxalat*,  $\text{PbC}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 3\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af ljust natriumsalt och blynitrat; mönjeröd kristallinisk fällning, afger vid  $110^\circ \text{C}$ . 2 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Pb	32,77	32,75
Pt	30,87	30,85
$\text{H}_2\text{O}$	6,15	5,70.

31. *Mörkt platodiaminplatooxalat*,  $\text{Pt} 4\text{H}_3\text{N} \cdot \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt}$ , erhålles af mörkt natriumsalt och första Reisettska basens klorid. Mörkblå kristallinisk fällning. Eg. vigt 3,48.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt	61,22	61,51
N	8,67	8,83.

32. *Ljust platodiaminplatooxalat*,  $\text{Pt} 4\text{H}_3\text{N} \cdot \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4\text{Pt}$ , erhålles af ljust natriumsalt och första Reisettska basens klorid. Glittrande kristalliniskt pulver af vackert svafvelgul färg. Eg. vigt 3,51.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt	61,33	61,51
N	9,00	8,83.

III. **Platooxalater af formeln**  $\overset{\text{III}}{\text{R}}\overset{\text{I}}{\text{R}} \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2$ . ( $\overset{\text{III}}{\text{R}} = \text{Y, Di, La}$ ;  $\overset{\text{I}}{\text{R}} = \text{K, Na eller H.}$ ) Erhållas af mörkt alkalisalt.

33. *Yttriumnatriumplatooxalat*,  $\text{YNa}2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , mörkt kopparfärgade nålar, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 8 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Y	8,30	8,32
Na	1,84	2,15
Pt	36,02	36,44
$\text{H}_2\text{O}$	13,83	13,45.

34. *Yttriumkaliumplatooxalat*,  $\text{YK}2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , svartbruna mikroskopiska kristaller, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 7 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Y	8,10	8,19
K	3,79	3,60
Pt	36,87	35,91
H <sub>2</sub> O	12,20	11,60.

35. *Yttriumhydroplatooxalat*,  $\text{YH}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , vackert kopparglänsande, stjernformigt grupperade nålar, som vid 100° C. förlora 8 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Y	8,68	8,49
Pt	36,97	37,22
H <sub>2</sub> O	13,89	13,74.

36. *Didymnatriumplatooxalat*,  $\text{DiNa}2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , bruna nålar, som vid 100° C afge 7 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Di	12,96	12,64
Na	1,77	2,04
Pt	34,51	34,73
H <sub>2</sub> O	11,24	11,21.

37. *Lantannatriumplatooxalat*,  $\text{LaNa}2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ , bruna nålar, som vid 100° C. förlora 8 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
La	12,96	12,33
Na	2,49	2,05
Pt	34,76	34,85
H <sub>2</sub> O	13,04	12,87.

IV. **Platooxalater af formeln**  $\overset{\text{III}}{\text{R}}_2 \cdot 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_3$ . ( $\overset{\text{III}}{\text{R}} = \text{Di, La, Ci.}$ ) Erhållas af ljust alkalisalt.

38. *Normalt didymplatooxalat*,  $\text{Di}_2 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_3 + 18\text{H}_2\text{O}$ . Röd gula prismar, som vid 100° C. förlora 9 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Di	16,42	16,50
Pt	33,90	33,99
H <sub>2</sub> O	9,95	9,41.

39. *Normalt lantanplatooxalat*,  $\text{La}_2 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_3 + 20\text{H}_2\text{O}$ , gula, qvastlikt grupperade nålar, som vid  $110^\circ \text{C}$ . förlora 9 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
La	15,61	15,78
Pt	33,55	33,44
$\text{H}_2\text{O}$	8,96	9,26.

40. *Normalt ceriumplatooxalat*,  $\text{Ce}_2 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_3 + 16\text{H}_2\text{O}$ , höggula prismer, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlora 7 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Ce	16,58	16,65
Pt	34,80	34,80
$\text{H}_2\text{O}$	7,50	7,49.

#### V. Platooxalater af fyrvärdiga metaller.

41. *Normalt toriumplatooxalat*,  $\text{Th} 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{Pt}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af mörkt natriumsalt och toriumnitrat. Mörkbrun kristallinisk fällning, som vid  $100^\circ \text{C}$ . förlorar 14 mol. vatten.

	Funnet.	Beräknadt.
Th	18,16	18,00
Pt	29,81	30,00
$\text{H}_2\text{O}$	19,03	19,38.

42. *Toriumplatooxalat*,  $\text{Th} 2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{C}_2\text{O}_4 \text{Pt} + 6\text{H}_2\text{O}$ , erhålles af ljust alkalisalt och toriumnitrat; orangerött kristalliniskt pulver, som hastigt antar mörkbrun färg. Förlorar vid  $100^\circ \text{C}$ . hela vattenhalten.

	Funnet.	Beräknadt.
Th	29,68	29,22
Pt	24,00	24,34
$\text{H}_2\text{O}$	13,09	13,48.

#### VI. Inverkan af ammoniak på platooxalater.

43. Försättes en kall lösning af den fria syran droppvis med ammoniak till neutral reaktion, erhåller man en fällning af kopparfärgadt ammoniumplatooxalat. Tillfogas nu ytterligare några droppar ammoniak till svagt alkalisk reaktion och upp-

värmes lindrigt, löses detta och ur lösningen afsätter sig efter någon tid ett mörkfärgadt salt i form af små svartgröna klotformiga kristallaggregater. Förhållandet mellan ammoniak och Pt är 2 : 1.

	Funnet.	Beräknadt för $(\text{H}_3\text{N})_4\text{C}_4\text{O}_3\text{Pt}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
Pt	59,64	59,81
N	8,58	8,58.

Föreningen bildas äfven, i fall en lösning af alkaliplato-oxalat behandlas med en ringa mängd ammoniak i köld.

44. Försättes en varm lösning af den fria syran med ammoniak, eller tillsätter man på en gång ammoniak i öfverskott till en kall lösning af densamma, uppstår ingen fällning genast, men ur den klart ljusgula lösningen afsätta sig efter hand kristaller, hopgyttrade till små gulhvita bollar, hvad formen beträffar fullkomligt liknande 43, ehuru vanligen något större. Förhållandet mellan  $\text{H}_3\text{N}$  och Pt är här 3 : 1.

	Funnet.	Beräknadt. för $(\text{H}_3\text{N})_3\text{C}_2\text{O}_4\text{Pt} + 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ .
Pt	54,13	53,90
N	12,14	11,64.

Samma förening erhålles äfven af alkaliplatooxalat genom inverkan af öfverskjutande ammoniak i värme.

Till en närmare undersökning af dessa ammoniakaliska föreningar hoppas jag framdeles få tillfälle att återkomma.





Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 46.

## Om schefferit från Långban och Pajsberg.

Af GUST. FLINK.

Taf. XXXI, XXXII.

[Meddeladt den 9 December 1885.]

### Literatur.

- C. A. MIKAELSON: Öfvers. af Vet.-Ak. Förh. 1862, N:o 9, s. 506.  
G. I. BRUSH: Sillim. Journ. 1864, N:o 38, pag. 274.  
A. BREITHAAPT: Berg- und hüttenm.-Zeit. 1866.  
A. E. NORDENSKIÖLD: Öfv. af Vet.-Ak. Förh. 1870, N:o 6, s. 560.

Med namnet schefferit betecknade MIKAELSON en af honom analyserad »ny augitart från Långbanshyttan». Samtidigt hade BREITHAAPT för afsigt att offentliggöra en af honom utförd undersökning af samma mineral under namnet wallerian, men blef förekommen af MIKAELSON. BREITHAAPT meddelar dock i sina 1866 utkomna »Mineralogische Studien» en karaktäristik öfver mineralet. För den åsigt om dess kristallform, som han der uttalar, skall längre fram redogöras. Äfven meddelas resultatet af en analys af WINKLER å, som det uppgifves, samma mineral, men detta resultat är mycket afvikande från det af MIKAELSON ernådada.

Sedan jag lyckats erhålla någorlunda brukbart undersökningsmaterial af ifrågavarande mineral, fann jag snart, att de förhandenvarande kristallografiska bestämmelserna å detsamma voro alldeles felaktiga. Jag underkastade med anledning deraf mineralet en så noggran kristallografisk granskning, materialet kunde tillåta, och ansåg mig derjämte, då väsentliga motsägelser förefunnos i uppgifterna om mineralets sammansättning, böra

analysera detsamma för att samtidigt kunna framlägga dess karaktäristik något så när fullständig. Jag sammanställer här de båda äldre analyserna med den af mig utförda och skall sedan söka visa, huru de befintliga differenserna sannolikast böra förklaras.

Analys å schefferit från Långban af

	C. A. MIKAELSON.	WINKLER.	G. FLINK.
SiO <sub>2</sub>	52,31	49,5	52,28
CaO	19,09	7,752	19,62
MgO	10,86	4,267	15,17
MnO	10,46	6,777	8,39
FeO	1,63	—	3,83
NiO	—	0,204	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,97	25,43	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	1,425	—
K <sub>2</sub> O	—	0,193	—
Glödgn.-förlust	0,60	—	—
	<hr/> 98,92	<hr/> 95,548	<hr/> 99,29.

Som man finner, äro differenserna rätt betydliga. Isynnerhet är den höga jernoxidhalten i WINKLERS analys i ögonen fallande. Den betydliga bristen i nämnda analys fylles till en del genom 3,078 CaCO<sub>3</sub> och 0,088 MnCO<sub>3</sub>, hvilka funnos i det analyserade provvet, men ansågos utgöra föroreningar. MIKAELSON angifver, att hans material vid behandling med saltsyra frigjorde klor ur densamma, ehuru väl det ganska fint pulvriseerade mineralet endast obetydligt angreps af syran. Då nu mineralet vid Långban förekommer tillsammans med hausmannit, så ligger antagandet nära, att materialet till MIKAELSONS analys varit i någon mån orenadt af denna malm eller af någon annan vid Långban förekommande högre oxidationsgrad af Mn, som kunnat försätta klor i frihet. Detta antagande vinner äfven stöd deraf, att MIKAELSONS analys anger en något högre Mn-halt än de båda andra. Det förklarar äfven, att MIKAELSON funnit det mesta jernet närvarande som oxid, ty hur är det tänkbart, att jernoxidul skulle under mineralets upplutning

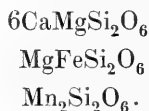
kunna ega bestånd vid sidan af något så kraftigt oxiderande ämne, att det ur saltsyra kunnat frigöra klor? På denna omständighet gör BRUSH med rätta uppmärksam och anmärker med anledning deraf, att MIKAELSONS bestämning af jernets oxidationsgrader icke kan vara riktig. För öfrigt är ju sjelfva den metod, som MIKAELSON använde att bestämma ifrågavarande syrsättningsgrader, smältning med borax och lösning i kolsyre-atmosfer samt titrering, bevisad vara felaktig. Sjelf har jag icke sökt efter någon jernoxid, utan trott mig kunna antaga, att jernet är närvarande endast som oxidul, hvilket MIKAELSON vid sin beräkning också gör.

Det material, kristaller och kristallfragment, jag använde till analysen, var ganska intimt inmängdt med små korn och kristaller af hufvudsakligen jernglans. Delvis voro dessa så stora, att de redan med blotta ögat eller med lupen kunde iakttagas, dessutom visade tunnslipadt preparat eller pulver af mineralet under mikroskopet alltid en mängd för blotta ögat osynliga korn af samma föroreningar. För att få materialet rent krossades det först i mortel temligen fint, hvarefter pulvret behandlades med en någorlunda stark elektromagnet, som utdrog hvarje spår af den metalliska inpregnationen. Då WINKLER icke angifver, att han befriat sitt analysmaterial från inblandad jernglans, så är det mycket möjligt, att den af honom funna höga jernhalten kan hafva sitt ursprung från sådan inblandning, såvida man ej kan antaga, att han arbetat med ett helt annat mineral.

Om man, såsom vanligt, låter manganen liksom jernet fungera såsom substituent för magnesium, så är den vanliga TSCHERMAK'ska beräkningsmetoden icke tillämplig på schefferiten. I sådant fall blir kalkhalten relativt för liten. Man har nemligen:

	Elem. sammans.	Qvotienter.	Molek.-förh.
Si	24,40	0,8714	16
Ca	14,01	0,3502	6
Mg	9,10	0,3792	7
Mn	6,50	0,1182	2
Fe	2,98	0,0532	1
O	42,30	2,6438	48.

Om man deremot till det förhandenvarande kalksilikatet lägger en motsvarande kvantitet af magnesia-silikatet, så blir af det sistnämnda öfver en kvantitet jämnt motsvarande det tillstädesvarande jernoxidulsilikatet. Dessa båda silikat tillsammans skulle kunna betraktas såsom t. ex. en hyperstenssubstans med tillfälligtvis lika stor jern- som magnesiumhalt. Slutligen skulle då manganen med återstoden af kiselsyran bilda mangan-silikatet  $MnSiO_3$ , rodonitsubstans. Mineralets molekylära sammansättning skulle alltså vara:



En annan tolkning vore att, som vanligt låta jernet ersätta magnesium och dessutom manganen träda i stället för kalcium. Schefferiten vore då en diopsid, hvori Ca till en tredjedel ersattes af Mn, och Mg till en åttondel ersattes af Fe.

Schefferiten har vid Långban förekommit rätt ymnigt, men det är nu många år sedan något deraf anträffades. Mineralet förekom dels i täta, kristalliniska massor, dels i mer eller mindre väl utbildade, i kalk inväxta kristaller. Af omedelbart beledsagande mineral har af mig observerats, utom den förut omnämnda jernglansen, endast richterit och möjligen hausmannit. Richteriten uppträder i synnerhet i de täta massorna, såsom fina nålar och stängliga aggregat, hvilka äro lätt igenkänliga på sin ljusgula färg och liffiga glans. I schefferitens närhet i grufvan torde äfven rodonit och hedyfan hafva förekommit, dock har jag ej på stuffer härifrån sett dessa båda mineral tillsammans.

Kristallerna äro ofta rätt stora. I sin största utsträckning äro de stundom öfver 3 cm., vanligen dock endast c:a 1 cm. De äro i regeln illa utbildade med skrofliga, kullriga ytor samt afrundade hörn och kanter. Äfven om ytorna undantagsvis se någorlunda jämna ut, visa de sig dock vid närmare undersökning försedda med tätt stående små vårtlika upphöjningar och oregelbundna fördjupningar dem emellan. Väl speglande ytor stå derföre nästan icke att anträffa. Det måtte till god del hafva varit denna kristallernas föga tilldragande beskaffenhet, som gjort, att ännu ingen nöjaktigt tolkat de å desamma uppträdande ytorna. BREITHAUPT, t. ex., missuppfattar kristallerna till den grad, att han säger: »In der Krystallisation ist keine Ähnlichkeit mit Pyroxen wahrzunehmen». Deremot anger NORDENSKIÖLD om schefferitens kristaller, att »de tillhöra det monoklinoëdriska systemet och äro fullkomligt isomorfa med augit». Af min undersökning framgår alldeles detsamma, men de af mig funna formerna äro dock (skenbart) helt andra än de af NORDENSKIÖLD anförda, detta beroende derpå, att jag gifvit kristallerna en sådan ställning, som deras relation till vanlig pyroxen kräfver.

De af mig funna och bestämda formerna äro följande:

$$\begin{aligned} c &= oP = 001 \\ s &= P = \bar{1}11 \\ p &= P\infty = \bar{1}01 \\ o &= 2P = \bar{2}21 \\ b &= \infty P\infty = 010 \\ m &= \infty P = 110 \\ u &= -P = 111. \end{aligned}$$

De af NORDENSKIÖLD undersökta schefferitkristallerna måtte hafva haft en annan habitus än de vanliga. Vertikalzonen är nemligen å desamma väl utbildad, isynnerhet är detta fallet med grundprismat  $\infty P$  samt ortopinakoiden  $\infty P\infty$ , hvilken senare form af mig aldrig anträffats. De af NORDENSKIÖLD anförda formerna äro:

$$c = oP = 001$$

$$e = P\infty = 011$$

$$b = \infty P\infty = 010$$

$$a = \infty P\infty = 100$$

$$m = \infty P = 110$$

samt en yta  $y$ , som enligt sitt läge i zonerna  $[110:0\bar{1}\bar{1}]$  och  $[\bar{1}\bar{1}0:01\bar{1}]$  är

$$P\infty = 10\bar{1}.$$

Om man vrider dessa kristaller  $180^\circ$  omkring vertikalaxeln, så blifva formerna, på ortopinakoiden när, identiska med de af mig funna, nemligen:

$$c = P\infty = \bar{1}01$$

$$e = P = \bar{1}\bar{1}1$$

$$b = \infty P\infty = 010$$

$$a = \infty P\infty = 100$$

$$m = \infty P = 110$$

$$y = oP = 001.$$

Basis är nästan beständigt kristallernas mest dominerande yta och många af de mindre (och enkla individerna äro tunnt tafvelformiga efter densamma. I allmänhet är hon mindre glänsande än de öfriga ytorna. Kristallernas habitus bestämmes vanligen af basis jämte ortodomat och positiva grundpyramiden, men är dock på det hela tämligen växlande. Än äro kristallerna tafvelartade (fig. 1, tafl. XXXI), än af ungefär samma tjocklek som längd och bredd samt erhålla då, isynnerhet om domat träder tillbaka, en viss likhet med t. ex. jernspatromboedrar (fig. 2, tafl. XXXI).

Endast å de större kristallerna är klinopinakoiden observerad. Denna, som vanligen är kristallernas mest glänsande yta, bildar tillsammans med  $P$  och  $P\infty$  en utmärkt zon, efter hvilken de större individerna äro ganska långsträckt utdragna (fig. 3, tafl. XXXI). Denna starkt uppreglade zon ställde BREITHAUPT upprätt och erhöll så i de båda pyramidytorna,  $P$ , prismaytor, som med hvarandra bildade vinklar af c:a  $60^\circ$  och  $120^\circ$ . Basis blef då ock ett brant hemidoma, som med vertikalaxeln bildade

en vinkel af endast  $32\frac{1}{2}^\circ$ . BREITHAUPT anförde äfven en annan form  $t$ , som skulle motsvara  $2P\infty$ . Något sådant doma har jag icke observerat.

Pyramiden  $2P$  är ganska vanlig och stundom rätt stor, men sällan glänsande.

Grundprismat är sällsynt. Men då det någon gång är tillstädes, är det tämligen jämt och glänsande, derutinnan jämförligt med klinopinakoiden. Då dessa två ytor äro de enda representanterna för vertikalzonen, kan om denna sägas, att ytorna i densamma äro något bättre utbildade än de öfriga.

Parallelt med grundprismat har mineralet, såsom pyroxen i allmänhet, utmärkt tydliga genomgångar. De båda, mot hvarandra nära vinkelräta genomgångsrigtningarne äro så starkt framträdande, att mineralet i brottyta äfvensom i mikroskopiskt preparat nästan ser stängligt ut.

Pyramiden —  $P$  är sällsynt och har af mig iakttagits endast å två kristaller. Den är alltid ganska underordnad, men stundom någorlunda glänsande.

*Tvillingbildning är hos schefferiten så vanlig, att tvillingar äro vida allmänna än enkla kristaller.* Detta bidrager i sin mon att gifva kristallerna ett främmande utseende. Tvillingytan är, som vanligt hos pyroxen, ortopinakoiden. Då kristallerna tillika, såsom redan är nämnt, äro något tillrundade, så hafva de gemenligen ett visst linsartadt utseende med de båda basytorna vända åt ena sidan och ortodomerna med grundpyramiderna åt den andra. Den sida, hvaråt de båda basytorna äro vända, igenkännes derpå, att der vanligen å två motsatta punkter af omkretsen finnas tvänne inspringande hak, bildade af de mot hvarandra lutande ytorna af grundpyramiden hos de särskilda individerna (se fig. 5 och 6, tafl. XXXI). Om de särskilda individerna äro tafvelformiga, uppkomma sådana egenomliga tvillinggestalter som återges af fig. 7, tafl. XXXI.

Följande 8 kristaller äro, såsom de bästa, utvalda ur det tillgängliga materialet och af dem äro de i vinkeltabellen uppförda värdena genom mätningar erhållna.

N:o 1. Kombination:  $oP$ ,  $P$  och  $P\infty$ . Kristallen är liten, enkel och tunnt tafvelformig efter basis; domat är ovanligt smalt. Ytorna äro någorlunda speglande (fig. 1, tafl. XXXI).

N:o 2. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $P$  och  $\infty P$ . Detta är en mindre tvilling med tämligen god utbildning. Prismat och klinopinakoiden äro dock mindre glänsande än dessa ytor pläga vara.

N:o 3. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $2P$  och  $\infty P\infty$ . Detta är en något större tvilling med skrofliga och knappt speglande ytor. Den är typisk för flertalet af schefferitens tvillingar (fig. 5, tafl. XXXI).

N:o 6. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P$  och  $\infty P\infty$ . Kristallen utgöres af en mindre, enkel individ, med rätt glänsande ytor. Basis är stor, men illa utbildad (fig. 4, tafl. XXXI).

N:o 7. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$  och  $-P$ . Denna kristall är äfven enkel och har något så när plana ytor, ehuru de äro svagt speglande. Den negativa pyramiden är ytterst liten.

N:o 8. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P$  och  $\infty P\infty$ . Detta är en mindre tvillingkristall med skrofliga och ofullkomliga ytor. Både prismat och klinopinakoiden äro ganska oansenliga.

N:o 9. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $-P$  och  $2P$ . Denna kristall, en medelstor tvilling, är rätt väl utbildad och företer alla de å mineralet iakttagna formerna. Bäst glänsande är den negativa pyramiden och prismaytan. Pyramiden  $2P$  är ganska smal (fig. 6, tafl. XXXI).

N:o 10. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P\infty$  och  $2P$ . Denna är äfvenledes en medelstor tvilling och någorlunda fullkommen. Isynnerhet är grundpyramiden och klinopinakoiden rätt glänsande. Basis är skroflig och  $2P$  är ytterst smal.

Ehuru de å sådana kristaller erhållna mätningvärdena naturligtvis icke kunna vara synnerligen noggranna, har jag dock trott mig kunna för mineralet fastställa ett axelförhållande. Detsamma är beräknadt ur följande mätningar å kristall



N:o 2.  $\bar{1}01^r : \bar{1}01^u = 30^\circ 23'$

» 6.  $\bar{1}01 : \bar{1}11 = 29^\circ 46'$

» 9.  $001^r : 001^u = 32^\circ 14'$

$a : b : c = 1,1006 : 1 : 0,59264.$

$\beta : 73^\circ 53'.$

Vinkeltabellen, som här nedan meddelas, upptager, utom de vanliga kolumnerna för mätta och beräknade vinklar, i de två sista kolumnerna de motsvarande beräknade värdena för den jernfattigaste, Typus V (*a*), och den jernrikaste, Typus I (*b*), bland Nordmarksdiopsiderna<sup>1)</sup>. Genom denna sammanställning åskådliggöres, att schefferiten till sina vinkeldimensioner ligger närmare den jernfattiga än den jernrika af nämnda diopsider, ja att vinkeln  $\beta$ , hvilken isynnerhet är afvikande, hos schefferiten är ännu mindre än hos Typus V. Då hos den rena rodoniten nämnda vinkel blott är  $71^\circ 15^3_4$ <sup>2)</sup>, så ligger det antagandet nära tillhands, att det är den i schefferiten ingående rodonitsubstansen, som morfotropiskt inverkat på  $\beta$ -vinkeln, så att den blifvit mindre än den hos diopsid normala. Nämnda vinkel är hos

Diopsid (Nordmarken)			
Typus I.	Typus V.	Schefferit.	Rodonit.
$74^\circ 34^3_4'$	$74^\circ 12^3_4'$	$73^\circ 53'$	$71^\circ 15^3_4'$ .

<sup>1)</sup> Se förf. uppsats i denna Öfversigt N:o 2, 1885, sid. 29.

<sup>2)</sup> » » » » » » N:o 6, » » 10.

## Vinkeltabell.

N:o.	1.	2.	3.	6.	7.	8.	9.	10.	Beräknadt.	a.	b.
110 : 010	—	(43° 11')	—	43° 34 1/2'	—	—	(43° 56')	—	43° 24' —	43° 34' 45"	43° 33' —
110 : 001	—	—	—	—	—	—	78° 52 1/2'	—	79° 0' 10"	79° 11' —	79° 26' 36"
110 : 111	—	120° 58 1/2'	—	121° 7'	—	—	121° 1 1/2'	—	121° 7' 50"	121° 4' 34"	121° 8' 15"
101 : 001	—	—	—	31° 45'	(31° 14 1/2')	—	31° 42'	—	31° 18' 30"	31° 12' 30"	31° 2' 13"
101 : 101 <sup>u</sup>	—	*30° 23'	—	—	—	—	—	—	*30° 23' —	30° 50' 18"	31° 15' 28"
001 : 001 <sup>u</sup>	—	32° 26'	—	—	—	—	*33° 14'	—	*32° 14' —	31° 34' 48"	30° 50' 32"
101 : 111	—	29° 46 1/2'	29° 30'	*29° 46'	—	29° 52 1/2'	—	—	*29° 46' —	29° 30' —	29° 22' —
111 : 111	59° 6 1/2'	—	—	59° 22'	—	—	—	—	59° 32' —	59° — —	58° 44' —
111 : 001	41° 48 1/2'	—	—	41° 47'	—	—	—	—	42° 7' 40"	41° 53' 34"	41° 41' 39"
111 : 001	138° 0 1/2'	(137° 49')	—	—	(137° 43 1/2')	—	—	—	137° 52' 40"	138° 6' 26"	138° 18' 21"
111 : 010	—	60° 8'	60° 12'	(59° 42')	—	—	—	60° 22'	60° 14' —	60° 30' —	60° 38' —
221 : 001	—	114° 23 1/2'	—	114° 24'	—	—	—	—	114° 29' 50"	114° 47' 34"	115° 2' 51"
111 : 001	—	—	—	—	(34° 52')	—	33° 27 1/2'	—	33° 47' 40"	33° 44' 52"	33° 46' 22"

Schefferiten är till färgen rödbrun till gulbrun och genomlysande endast i tunn splittra. Pulvret är blekt gulgrått. Tunnslipadt är mineralet nästan färglöst med endast en svag dragning åt gult. I polariseradt ljus visar det mycket liffiga interferensfärger. Pleokroism är knappt märkbar.

För bestämmandet af elasticitetsaxlarnes läge i symmetriplanet slipades af en orienterad tvillingkristall ett preparat parallelt med nämnda plan. Den elasticitetsaxel, som utträder genom ortodomat, d. v. s. ligger inom den spetsiga  $\beta$ -vinkeln efter den ställning, som i det föregående blifvit gifven åt kristallerna, befans vid undersökning medelst kvartskil i konvergent polariseradt ljus sammanfalla med rigtningen för mineralets *största* optiska elasticitet<sup>1)</sup>.

Svängningsrigtningarne bestämdes medelst den BERTRANDSka staurosoplinrättningen å NACHET's stora mikroskop. Vinkeln mellan den *minsta* optiska elasticiteten (d. v. s. den elasticitetsaxel, som utträder genom basis) i den ena tvillinghalfvan och motsvarande elasticitetsaxel i den andra halfvan af tvillingen, bestämdes genom 20 afläsningar åt hvardera sidan. Medeltalet af dessa gaf

$$88^{\circ} 51'.$$

Då nu vertikalaxeln halfverar denna vinkel, så är vinkeln mellan vertikalaxeln och den inom den trubbiga  $\beta$ -vinkeln belägna rigtningen för den *minsta* optiska elasticiteten i symmetriplanet:

$$44^{\circ} 25\frac{1}{2}'.$$

I ett mot denna elasticitetsaxel vinkelrät preparat utträdde de optiska axlarne i sjelfva ytterkanten af mikroskopets synfält. Den sammanföll alltså med den *spetsiga* bissektrix, hvadan schefferiten, liksom den vanliga pyroxenen och i motsats till rodoniten, är

*optiskt positiv.*

<sup>1)</sup> Härmed är ådagalagd, att den ställning, kristallerna här erhållit, är den enda rigtiga, såvida öfverensstämelsen med vanlig pyroxen skall bibehållas.

Mineralet har, såsom förut är nämndt, en nästan stänglig afsöndring. Denna egenskap är vid bestämmande af de optiska axlarnes vinklar till stor olägenhet. Det är nämligen icke möjligt att erhålla ett så stort sprickfritt parti, som är erforderligt till en god axelvinkelplatta. Vidare är mineralet föga genomskinligt, hvarföre plattorna måste göras mycket tunna, hvilket ytterligare förminskar interferensbildernas tydlighet. Såsom omgifvande medium vid mätningarne användes en starkt ljusbrytande THOULET's jodkaliumqvicksilfvervätska<sup>1)</sup>. Det oaktadt kunde å den trubbiga vinkeln endast för gult ljus brukbara afläsningar erhållas och äfven dessa torde icke kunna antagas säkra på mindre än c:a  $\frac{1}{4}^\circ$ .

	Li-ljus.	Na-ljus.	Tl-ljus.
2Ha	65° 22'	64° 58'	64° 22'
2Ho	—	114° 45'	—
2Va	—	65° 3'	—

Äfven i fråga om de optiska axlarnes vinklar bildar schefferiten således ett mellanled mellan vanlig pyroxen och rodonit. För gult ljus har jag nämligen funnit å

	Diopsid.	Schefferit.	Rodonit.
2Ha	59° 18'	64° 58'	79° —
2Ho	122° 29 $\frac{1}{2}$ '	114° 45'	108° 25'
2Va	58° 52'	65° 3'	76° 12'.

*Ann.* Nyligen erhöi jag jämte andra mineral från Långban ett par stuffer, om hvilka det af tillvaratagaren förmodades, att de innehölle kristaller af berzeliit. Å dem fann jag ett gulbrunt mineral, kristalliseradt så som fig. 8 och 9, tafl. XXXI visa. Vid mätning å kristall N:o 1, fig. 8, erhöi följande vinklar:

$$\begin{aligned} s : b &= 60^\circ 13' \\ s : p &= 29^\circ 40' \\ m : b &= 43^\circ 49\frac{1}{2}' \\ m : m &= 92^\circ 53\frac{1}{2}' \end{aligned}$$

Här förelåg alltså en pyroxen af kombinationen:

$$\begin{aligned} p &= P\infty = \overline{101} \\ s &= P = \overline{111} \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Se förf. upps. i denna Öfvers. 1885, N:o 2, sid. 34.

$$b = \infty P \infty = 010$$

$$m = \infty P = 110.$$

Å kristall N:o 2, fig. 9, förekom dessutom

$$a = \infty P \infty = 100.$$

Att döma af färgen torde äfven denna pyroxen vara starkt manganhaltig, d. v. s. vara en schefferit, hvarom äfven dess förlängning efter zonen [ $P \infty : P : \infty P \infty$ ] erinrar.

Dessa schefferitkristaller(?) äro emellertid mycket små, blott några få mm. långa. De sitta inväxta i kalkspat, som äfven ofta uppfyller håligheter i deras inre. De äro nämligen icke sällan till sitt inre alldeles uppräta, så att endast ett tunnt skelett återfinnes. Andra kristaller åter äro hela och ganska glänsande. Kanter och hörn äro något tillrundade, såsom ofta är fallet med i kalkspat förekommande mineral.

Tillsammans med denna schefferit förekomma färglösa richterit- eller hornblendenaålar samt ett svafvelgult, i rundade korn eller kristaller uppträdande mineral, som tagits för berzeliit, hvilket det dock sannolikt icke är.

### Svart jernschefferit från Pajsberg.

Om den egentliga Långbansschefferiten uppgifves, att den förekommer tillsammans med rodonit. Detta är endast så till vida berättigadt, som de båda mineralen träffats i samma grufva, men såsom omedelbara grannar torde de icke derstädes uppträda, ty rodonitstufverna från Långban förete ett helt annat mineral-sällskap än de derifrån härstammande schefferitstufverna.

Den schefferitart från Harstigsgrufvan vid Pajsberg, hvarom här är fråga och hvilken torde kunna benämnas »jernschefferit», synes deremot troget åtföljas af den dersammastädes förekommande kristalliserade rodoniten. Det är dock icke den vanliga, i svart hisingeritmassa inväxta rodoniten, som der har schefferiten i sitt sällskap, utan den mera sällsynta, af kalkspat omgifna. Då sålunda förekommande rodonit i och för sig är sällsynt och då icke på långt när alla dylika rodonitstuffer tillika föra schefferiten, så är tydligt, att denna måste vara ett ganska rart mineral. Då jag med syra bortetsat kalkspaten från ett större antal rodonitstuffer, anträffades schefferiten på tre eller fyra stycken bland hela förrådet. Jemte densamma förekommer,

utom rodoniten, små ganska väl utbildade jernglanskristaller af tafvelaktig habitus och utmärkt glans. Dessa synas vara af samma bildningsperiod som schefferiten, hvaremot rodoniten tydligen tillhör en yngre generation. Å kristalldruserna förekomma dessutom små, illa utbildade kristaller äfvensom bladiga massor af färglös tungspat.

Jernschefferitkristallerna äro ganska små. De nå sällan 5 mm. i sin största utsträckning och de särskilda taforna äro sällan mer än en mm. tjocka.

Jernschefferiten är icke såsom den vanliga schefferiten från Långban förorenad af inväxta främmande substanser, hvarföre det icke var förenadt med någon svårighet att erhålla analysmaterial uteslutande af kristallernas egen substans. Det oakadt torde, som den optiska undersökningen visat, analysen icke gifva någon pålitlig upplysning om detta märkliga minerals verkliga sammansättning. Analysen gaf emellertid följande resultat:

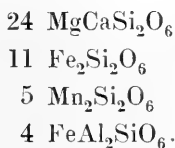
SiO <sub>2</sub>	50,88
CaO	12,73
MgO	9,08
FeO	17,48
MnO	6,67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,97
	<hr/>
	98,81.

Kalken och magnesian motsvara till kvantiteten hvarandra fullkomligt, hvarföre de kunna antagas tillsammans bilda diopsidssubstans. Lerjorden kan, tillsammans med en erforderlig mängd jernoxidulsilikat, bilda sesquioxidsilikatet FeAl<sub>2</sub>SiO<sub>6</sub>. Manganen bildar med motsvarande kiselsyremängd rodonitsubstans. Återstoden af jernoxidul och kiselsyra skulle slutligen kunna anses bilda t. ex. en hyperstensubstans utan magnesia. Man har nämligen:

	Elem. sammans.	Qvotienter.	Molek. förh.
Si	23,74	0,8478	52
Ca	9,27	0,2318	12

	Elem. sammans.	Qvotienter.	Molek. förh.
Mg	5,45	0,2271	12
Fe	13,59	0,2427	13
Mn	5,17	0,0940	5
Al <sub>2</sub>	1,05	0,0383	2
O	40,54	2,5340	132

Jernschefferitens molekylära sammansättning skulle alltså vara:



Detta är redan en tämligen komplicerad sammansättning, och dock är icke osannolikt att mineralet äfven håller jernoxid. Denna sesquioxid plägar nämligen gerna åtfölja lerjorden, hvarförutan bristen i analysen talar för, att någon substans blifvit förbisedd eller med mindre noggrannhet bestämd. För att icke förbruka mer än nödigt af det sällsynta materialet uraktläts den särskilda bestämningen af jernets oxidationsgrader, och detta så mycket heldre, som den optiska undersökningen lärde, att kristallerna sannolikt icke hafva homogen sammansättning genom hela sin massa.

På grund af kristallernas allmänna habitus och mineralets jämförelsevis höga manganhalt har detsamma blifvit betraktadt såsom en schefferit, oaktadt det ganska väsentligt skiljer sig från icke blott det förut kända mineralet med detta namn, utan äfven från alla hittills kända pyroxenarter. Kristallerna äro i allmänhet, ehuru små, väl och skarpt utbildade. Då emellertid de flesta ytorna äro mindre glänsande och då nästan hvarje kristall egentligen består af flera icke fullt parallelt sammanväxta subindivider, så låta noggranna vinkelmätningar å dem svårligen utföra sig. Det har varit förenadt med ganska mycken möda att, genom påläggning af matt substans å sådana ytor, som vid mätningarna kunnat vilseleda, söka få reflexer från endast till

samma individ hörande ytor, hvarförutan vinkeluppgifterna naturligtvis skulle varit utan allt värde.

Kristallerna äro alltid mer eller mindre förlängda i riktning af zonen  $[P\infty, P, \infty P\infty]$  såsom hithörande teckningar, fig. 1—4, tafl. XXXII, visa. Klinopinakoiden är starkt glänsande, men ofta ytterst smal och så starkt streckad i vertikal riktning, att den nästan förefaller sågtandad. Domat och pyramiden äro vanligen jämna, men alltid svagt glänsande, nästan matta, en egenskap, som vanligen tillkommer alla ytorna, utom de i vertikalzonen. Till kristallernas dominerande ytor hör äfven basis. Den är minst fullkomlig, i det man å densamma vanligen kan iakttaga, huru de särskilda, kristallstocken sammansättande individerna, skjuta utom eller bilda insänkningar mellan hvarandra. Dessutom är denna yta i regeln kristallernas minst glänsande.

Grundprismat, som, ehuru ofta smalt, nästan å hvarje kristall är tillstädes, är högst fullkomligt, jämt och glänsande. Detsamma gäller äfven om ortopinakoiden, som dock icke sällan saknas. En till klinoserien hörande, tämligen vanlig prismayta är  $\infty P3$ . Den är oftast för smal eller för obestämd att kunna mätas, men bestämmes genom sitt läge i zonen  $[\overline{221} : 3\overline{12}]$ .

Pyramiden  ${}^1_2P$  förekommer å de flesta af kristallerna. Den är stundom rätt bred och jämn, men sällan glänsande. Lika allmän är pyramiden  ${}^3_2P3$ . Äfven den är ofta tämligen stor och icke sällan någorlunda speglande. Kombinationskanten  $[312 : \overline{3}\overline{12}]$  är sällan skarp, utan afstympad eller tillrundad. Denna afstympning eller tillrundning skulle förorsakas af domat  ${}^3_2P\infty$ , men det torde icke vara rådligt att anse en dylik tillrundning för en verklig kristallyta.

Pyramiden  $2P$  är äfven ganska vanlig, men den är alltid ganska liten. Vanligen är den rätt glänsande. Negativa grundpyramiden är deremot sällsynt och alltid mycket liten. Slutligen är klinodomat  $z = 2P\infty$  att omnämna. Det är sällsynt och mycket litet samt endast bestämbart såsom liggande i zonerna  $[112 : 130]$  och  $[\overline{1}11 : 110]$ .



Följande kristaller hafva lemnat de å vinkeltabellen meddelade mättningsvärdena.

N:o 2. Kombination:  $P\infty$ ,  $P$ ,  $oP$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $-P$  och  $\infty P5$ . Kristallen är långt utdragen efter zonen [ $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P\infty$ ]. Klinominakoiden är smal mellan  $\bar{1}11$  och  $11\bar{1}$  samt starkt repad i vertikal riktning. Basis är matt och ytorna  $-P$  och  $\infty P5$  äro ytterst små.

N:o 3. Kombination:  $oP$ ,  $P$ ,  $P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $2P$   $\frac{3}{2}P3$  (fig. 1, tafl. XXXII). Vertikalzonen är väl utbildad, isynnerhet är ortopinakoiden af ovanlig storlek och glans. Klinopinakoiden är, som vanligt, starkt streckad. Kanten [ $110 : 010$ ] afstympas af en yta, som är så smal, att det ej kunnat afgöras om den är  $\infty P3$  eller  $\infty P5$ .

N:o 5. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\frac{1}{2}P$  (fig. 2, tafl. XXXII). Kristallen är liten och någorlunda glänsande å alla sina ytor, isynnerhet är vertikalzonen väl utbildad.

N:o 6. Kombination:  $oP$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P3$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $P$ ,  $P\infty$ ,  $2P$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$  (fig. 3, tafl. XXXII). Kristallen är liten, men väl utbildad. Isynnerhet äro grundpyramiden och klinopinakoiden väl glänsande och jämna.

N:o 7. Kombination:  $oP$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $2P$ ,  $2P\infty$  (fig. 4, tafl. XXXII). Detta är en tämligen stor och i allmänhet väl utbildad kristall, samt den formrikaste som blifvit observerad. Basis, grundpyramiden och  $\frac{1}{2}P$  äro jämna, men endast svagt glänsande. Vertikalzonen är högst fullkommen. Ytorna  $2P$ ,  $\infty P3$  och  $2P\infty$  äro ytterst små, men genom zoner väl bestämbara. Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är starkt utvecklad, men ytorna äro mindre jämna och deras gemensamma kombinationskant är, som vanligt, starkt tillrundad.

N:o 8. Kombination:  $P\infty$ ,  $P$ ,  $oP$ ,  $2P$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $-P$ . Kristallen är långt utdragen i den vanliga riktningen.

N:o 9. Kombination:  $P\infty$ ,  $P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $oP$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ . Kristallen är liten och någorlunda glänsande med jämna ytor. Klinopinakoiden är dock starkt färad.

N:o 10. Kombination:  $0P$ ,  $P$ ,  $P\infty$ ,  $3/2P3$ ,  $2P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P\infty$ ,  $-P$ . Kristallen är liten och sammansatt af flera icke fullt parallela individer. Den negativa pyramiden är ovanligt väl utbildad. Äfven  $2P$  är rätt stor. I vertikalzonen förekommer en yta, som möjligen är  $\infty P3$ , men den är för liten att med säkerhet kunna bestämmas.

Följande ytor äro å mineralet iakttagna och bestämda:

$$c = 0P = 001$$

$$a = \infty P\infty = 100$$

$$b = \infty P\infty = 010$$

$$m = \infty P = 110$$

$$n = \infty P3 = 130$$

$$\delta = \infty P5 = 150$$

$$p = P\infty = \bar{1}01$$

$$z = 2P\infty = 021$$

$$s = P = 111$$

$$o = 2P = \bar{2}21$$

$$r = 1/2P = \bar{1}12$$

$$k = 3/2P3 = \bar{3}12$$

$$u = -P = 111.$$

Axelförhållandet är beräknadt ur följande vinklar, mätta å kristall:

$$\text{N:o 6. } P : \infty P\infty = 60^\circ 12'$$

$$\text{» 7. } \infty P : \infty P\infty = 46^\circ 31\frac{1}{2}'$$

$$\text{» 8. } P\infty : \infty P\infty = 74^\circ 57'.$$

$$a : b : c = 1,0990 : 1 : 0,59305$$

$$\beta = 73^\circ 38' 50''.$$

Vinkeltabell.

N:o.	2.	3.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Beräknaadt.
001 : 100	—	73° 43'	73° 43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	73° 39'	—	73° 59'	—	73° 38' 50"
101 : 100	—	75° 42 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	(74° 32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ') 31° 28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	*74° 57'	—	—	*74° 57' —
101 : 001	(30° 51')	—	46° 31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	—	31° 12'	—	31° 24' 10"
110 : 100	—	46° 31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	46° 17'	—	*46° 31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	46° 40'	46° 15 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '	*46° 31' 30"
110 : 010	43° 40'	43° 34'	43° 32'	—	43° 29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	—	43° 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	43° 37'	43° 28' 30"
110 : 001	—	(77° 43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ') —	(78° 46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ') —	16° 22'	78° 49 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	—	78° 53'	78° 47'	78° 49' 50"
130 : 010	—	—	—	—	17° 22'	—	—	—	17° 32' 30"
150 : 010	9° 38'	—	—	—	—	—	—	—	10° 44' 20"
111 : 010	60° 17'	—	60° 15'	*60° 12'	53° 47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	60° 29 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	60° 38'	*60° 12' —
111 : 101	29° 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	29° 52'	29° 23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	29° 38'	29° 36'	—	29° 48' —
111 : 001	—	41° 13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	42° 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	41° 27'	(42° 7')	—	41° 2'	—	42° 4' 50"
111 : 110	—	—	—	—	—	59° 17'	—	—	59° 5' 20"
221 : 001	—	65°	—	—	—	—	—	—	65° 39' 20"
221 : 110	—	—	—	—	—	35° 41'	—	—	35° 30' 50"
221 : 111	—	23° 45'	—	—	—	23° 36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	23° 34' 30"
112 : 001	22° 15 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> '	—	22° 32'	22° 0'	22° 39'	—	—	—	22° 36' 10"
312 : 010	—	74° 57 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	—	—	—	—	—	75° 20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	75° 28' 30"
111 : 001	—	—	—	—	—	—	—	33° 53'	33° 44' 30"

I reflekteradt ljus är mineralet rent sammetssvart och dess pulver är askgrått. Det är genomlysande endast i tunn splittra och med en färg stötande på samma gång i grönt och brunt. Som tunnslipadt preparat har det en vacker gulgrön färg.

Såsom förut är nämnt, äro kristallerna icke af homogen sammansättning genom hela sin massa. Detta visar sig isynnerhet uti preparat, som äro skurna parallelt med symmetriplanet. I dem kan man se, att kristallerna bestå af en inre kärna och deromkring 4 olika zoner, hvilka gå parallelt med kristallernas yttre begränsning. De särskilda zonerna hafva betydligt olika utsläckningsvinklar. Betecknas kärnan med 1 och zonerna sedan i riktning utåt med 2, 3 o. s. v., så äro utsläckningsvinklarna för

$$1 = 59^{\circ} 9' ^1)$$

$$2 = 55^{\circ} 12'$$

$$3 = 47^{\circ} 2'$$

$$4 = 49^{\circ} 9'$$

$$5 = 52^{\circ} 29'$$

De elasticitetsaxlar, som med vertikalaxeln bilda dessa vinklar, falla inom den trubbiga  $\beta$ -vinkeln. Medelst kvartskil i konvergent polariseradt ljus bestämdes, att de sammanfalla med riktningen för mineralets *minsta* optiska elasticitet. De särskilda zonerna äro ganska skarpt begränsade och mellan de tre yttre äro tunna skikt af substans med samma utsläckningsvinkel, som den inre kärnans.

En dylik zonar uppbyggning hos kristaller är visserligen vanlig och lätt förklarlig genom en tid efter annan förändrad sammansättning hos den tillförda substansen under kristallisationens gång, men sällan torde man påträffa ett så vackert exempel härpå, som det dessa kristaller erbjuda.

<sup>1)</sup> Utsläckningsvinkeln är hos ægirin för samma elasticitetsaxel enligt muntligt meddelande från prof. BRÖGGER =  $86\frac{1}{2}^{\circ}$ .

### Brun jernschefferit från Långban.

Om den vanliga vid Långban förekommande schefferiten uppgifves, att den ursprungligen varit förväxlad med granat. Hur en dylik förväxling varit möjlig är icke lätt att fatta, då ifrågavarande schefferit alldeles icke har någon likhet med granat. Deremot är likheten mellan den schefferitart, som här nedan skall beskrivas och vissa granatarter ganska utpreglad både hvad färg och (ytligt betraktad) form beträffar. Denna schefferitart är emellertid enligt mitt förmenande ny, och det kan derföre icke vara den, de äldre uppgifterna afse.

Jernschefferiten från Långban har ett helt annat förekomst-sätt än den egentliga schefferiten. Ursprungligen måste jernschefferiten här, likasom vid Pajsberg, hafva varit utkristalliserad i sprickor eller drushål, än i sjelfva jernmalmen och än i en tät richteritmassa. Dessa sprickor eller drushål äro sedan utfyllda med kalkspat.

Denna schefferit åtföljes ofta af rodonit i stora, mörkt rosenröda kristaller, som dock vanligen äro utbildade endast i en zon. Hedyfan är ock ett vanligt mineral å jernschefferitstufverna. Hedyfanen har der ofta varit kristalliserad, men då kalkspaten bortsetsats, hafva hedyfankristallerna omvandlats till en hvit kaolinlik massa med bibehållande af sin form. Richterit åtföljer alltid jernschefferiten och förekommer dels i derba massor, dels i stängliga individer utan utvecklade kristallytor på ändarne. Stundom uppträder mineralet dock i kort prismatiska individer och har då hornblendets vanliga ändtytor P och oP. Slutligen är att såsom ledsagande mineral nämna tungspat, som uppträder dels såsom små, otydliga kristaller och dels såsom bladiga massor.

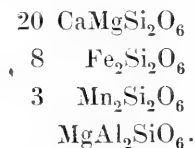
Mineralet är icke förorenadt af någon främmande substans och kristallerna äro alltigenom, såvidt jag kunnat finna, af likartad sammansättning. En å detsamma verkställd analys gaf följande resultat:

SiO <sub>2</sub>	52,19
CaO	14,57
MgO	10,93
FeO	14,98
MnO	6,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,88
	<hr/>
	99,75.

Härur beräknas:

	Elem. sammans.	Qvotienter.	Molek. förh.
Si	24,36	0,8119	63
Ca	10,41	0,2602	20
Mg	6,71	0,2796	21
Fe	11,61	0,2073	16
Mn	4,80	0,0693	6
Al <sub>2</sub>	0,47	0,0171	1
O	41,39	2,5869	192
	<hr/>		
	99,75.		

Om man för lerjorden tager en till silikatet MgAl<sub>2</sub>SiO<sub>6</sub> erforderlig kvantitet magnesiumsilikat, så återstår deraf jämt hvad som erfordras för att med allt tillstädesvarande kalciumsilikat bilda diopsidssubstans. Föröfrigt blir sammansättningen här den samma som hos den svarta jernschefferiten. Den molekylära bygnaden skulle alltså vara:



Mineralet förekommer endast kristalliseradt. Kristallerna äro ungefär af samma storlek som de af föregående varietet. De sitta vanligen så tätt sammanträngda i druserna, att de nästan aldrig äro mätbara å mer än en sida. Ofta får man vid försöket att löstaga dem endast obrukbara brottstycken. Sådan polysyntetisk sammansättning, som den vid föregående varietet anförda, förekommer icke här, men ofta äro ytorna mindre glänsande eller ock ojämna, så att mätningarna varit

försvarade. En och annan oklanderlig individ är dock anträffad.

Då kristallerna äro mer fria, visa de en förlängning efter zonen [ $\infty P\infty$ ,  $P\infty$ ,  $P$ ] på samma sätt som jernschefferiten från Pajsberg. Ytorna i denna zon äro äfven de bäst glänsande. Å klinopinakoiden är aldrig iakttagen någon streckning, utan är denna yta alltid jämn och väl speglande. Ortodomat är ofta något ojämt och har å dessa kristaller vanligen mindre utsträckning än å de föregående. Pyramiden  $\frac{1}{2}P$  är vanligen tämligen stor och väl utbildad. Deremot är  $2P$  nästan alltid helt liten och öfvergår icke sällan i en afrundning af kanten mellan  $P$  och  $\infty P$ . En dylik afrundning förmärkes äfvenledes icke sällan på de efter nämnda zon utdragna kristallerna, der de negativa pyramiderna skulle förekomma. Å de tätt sammanhopade kristallerna deremot äro dessa pyramider väl och skarpt utbildade. Då dessa kristaller oftast sitta så, att föga mer än basis med  $\frac{1}{2}P$  och  $P$  å ena sidan samt  $-P$  och  $-2P$  å den andra är synligt, så förete de en ytkomplex, som är förvillande lik den å granat vanliga kombinationen  $\infty 0$ ,  $202$ ,  $m 0 \frac{m}{m-1}$ . (Jämf. fig. 5 tafl. XXXII etc.)

Basis är på dessa kristaller vanligen dåligt utbildad. Antingen är denna yta mycket liten eller ock, om något större, ojämn och föga glänsande. Ortopinakoiden och grundprismat äro sällsynta, och då de förekomma äro de ytterst små, men någorlunda glänsande. Dock finnas kristaller af en särskild habitus, hvarå dessa ytor äro väl representerade (fig. 9, tafl. XXXII).

Klinodomat är vanligen ganska litet och ljussvagt, men emellanåt anträffas det rätt väl utbildadt. Pyramiden  $\frac{3}{2}P3$  är alltid mycket liten och icke sällan förmärkes endast en obestämd tillrundning der den har sin plats.

Å följande tio kristaller äro alla mätbara vinklar bestämda; de erhållna värdena meddelas i nedanstående vinkeltabell.

N:o 1. Kombination:  $\infty P\infty$ ,  $2P$ ,  $P$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $P\infty$ ,  $0P$ ,  $-P$ ,  $-2P$ ,  $2P\infty$ ,  $\frac{3}{2}P3$  (fig. 5, tafl. XXXII). Ytorna i zonen [ $\infty P\infty$ :  $P\infty$ :  $P$ ] äro någorlunda glänsande, men de äro icke fullt

jämna. De öfriga ytorna äro nästan matta, isynnerhet de negativa pyramiderna.  $\frac{3}{2}P_3$  och  $2P_\infty$  äro ytterst små.

N:o 2. Kombination:  $P, P_\infty, \infty P_\infty, 2P, -P, \frac{1}{2}P, oP, \frac{3}{2}P_3$  (fig. 5, tafl. XXXII). Detta är den vanligaste kombination och habitus bland kristallerna af denna varietet.

N:o 3. Kombination: lika med föregående (fig 7, tafl. XXXII). Kristallen är utdragen efter zonen  $[\infty P_\infty : P_\infty, P]$  och de af denna habitus kunna anses såsom öfvergångsled mellan den svarta och den bruna jernschefferiten. Ytorna i den förherrsande zonen äro tämligen glänsande, men ojämna. Basis är nästan matt och den negativa pyramiden är mycket ojämn.

N:o 4. Kombination:  $P_\infty, \infty P_\infty, P, oP, -P, \frac{1}{2}P, 2P, 2P_\infty$ . Kristallen är till sin habitus lik föregående. Ytorna äro ojämna och föga glänsande.  $2P$  och  $2P_\infty$  äro ytterst små.

N:o 5. Kombination:  $\infty P_\infty, 2P, P, oP, -P, \frac{1}{2}P, P_\infty, \infty P, \infty P_\infty, \frac{3}{2}P_3, 2P_\infty$  (fig. 8, tafl. XXXII). Ytorna i zonen  $[\infty P_\infty : P_\infty : P]$  äro bäst glänsande. Den negativa pyramiden är alldeles tillrundad, och så är delvis äfven fallet med  $2P$ . Klinodomat är större än vanligt, men det är nästan matt.

N:o 6. Kombination:  $2P, \infty P_\infty, oP, -P, -2P, \frac{1}{2}P, P, \infty P$ . Öfriga former saknas, ty kristallen är endast ett brottstycke. Klinopinakoiden och pyramiden  $\frac{1}{2}P$  äro godt glänsande. De negativa pyramiderna äro väl och skarpt utbildade, men föga speglande.

N:o 7. Kombination:  $oP, -P, -2P, \frac{1}{2}P, P, \infty P_\infty, 2P_\infty, \infty P$ . Kristallen sitter i en liten drus så tätt omgifven af andra, att de öfriga vanliga formerna icke äro tillgängliga. Klinodomat är å denna kristall ovanligt stort och väl utbildadt. Klinopinakoiden är utmärkt jämn och glänsande,  $\frac{1}{2}P$  och  $oP$  någorlunda. De negativa pyramiderna äro matta.

N: 8. Kombination:  $\infty P_\infty, \infty P, \infty P_\infty, P, oP, \frac{1}{2}P, 2P, 2P_\infty, -P$  (fig. 9, tafl. XXXII). Denna kristall, liksom den följande, är af en helt annan habitus än de öfriga schefferitkristallerna. Den eljest så godt som felande vertikalzonen är här starkt dominerande och utmärker sig dessutom med jämna



Mineralet är i reflekteradt ljus mörkbrunt eller mörkrödt. Kristallerna äro svagt genomlysande med djupt pyropröd färg. Pulvret är blekgult.

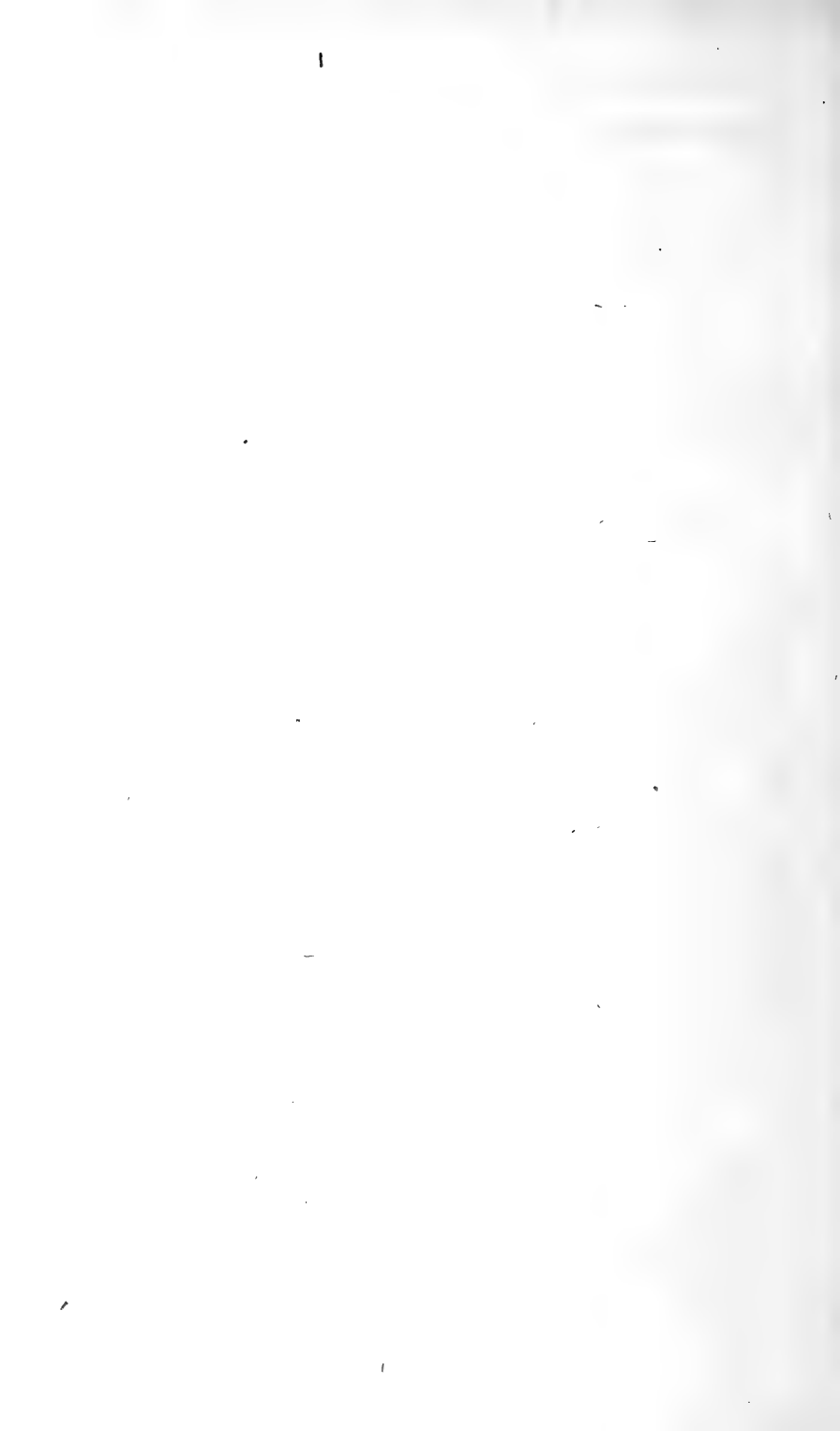
Den inom trubbiga  $\beta$ -vinkeln belägna axeln för mineralets minsta optiska elasticitet bildar med vertikalaxeln en vinkel af  $69^{\circ} 9'$ .

Kristallerna äro så små, att några brukbara plattor för mätning af de optiska axlarnes vinklar svårigen af dem kunna framställas.

Såsom resultat af den undersökning, för hvilken här redogjorts, framgår:

- 1:o. Schefferit är en starkt manganhaltig pyroxen.
- 2:o.  $\beta$ -vinkeln är hos schefferiten mindre än hos vanlig pyroxen, och har ett värde mellan pyroxenens och rodonitens.
- 3:o. Schefferitens utsläkningsvinkel är stor.
- 4:o. De optiska axlarnes vinkel är hos schefferiten mycket större än hos vanlig pyroxen, och bildar schefferiten äfven härutinnan en mellanlänk mellan vanlig pyroxen och rodonit.
- 5:o. Kristallerna äro vanligen förlängda efter zonen  $[\infty P \infty : P \infty : P]$  och få derigenom en karakteristisk kristallografisk habitus.
- 6:o. Jernschefferit bildar två särskilda varieteter, som förnämligast utmärka sig genom mycket stora utsläkningsvinklar i symmetriplanet, uppgående ända till  $69^{\circ}$ .

Originalmaterialet till den undersökning, för hvilken här ofvan redogjorts, tillhör Stockholms Högskolas mineralogiska institut, der arbetet blifvit utfördt under öfverinseende af dess föreståndare, herr prof. W. C. BRÖGGER, till hvilken det därför här må tillåtas mig att uttrycka min innerligaste tacksamhet.



## Om G. CANTORS uppsats: »Über die verschiedenen Ansichten in Bezug auf die actualunendlichen Zahlen».

(Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.)

Af G. ENESTRÖM.

[Meddeladt den 9 December 1885.]

Det är bekant, att GEORG CANTOR, i sammanhang med sin teori för punktmängder, sökt utvidga området för de hela talen till att innefatta icke blott de ändliga talen, utan äfven derutöfver ett slag af tal, som han kallar transfinita; dessa äro visserligen oändligt stora, men skilja sig dock enligt hans åsigt skarpt från de eljes inom matematiken förekommande oändliga storheterna (hvilka han kallar oändliga i oegentlig mening) derigenom, att dessa senare måste betraktas såsom variabla storheter, under det de transfinita talen väsentligen äro konstanter. Denna CANTORS teori för de transfinita talen har från flere håll rönt motsägelse, och hans motståndare hafva bland annat äfven åberopat sig på flere framstående matematiker och filosofer, hvilka uttalat en från hans afvikande mening. Senast har MOIGNO i en 1884 utgifven skrift<sup>1)</sup> åter framdragit de skäl,

<sup>1)</sup> Redan 1863 offentliggjorde MOIGNO i den af honom utgifna tidskriften »Les Mondes» en uppsats rörande de oändligt stora talen: *Impossibilités du nombre infini et ses conséquences; démonstration mathématique du dogme de la création et de la récente apparition des mondes*, hvilken sedermera äfven utkom i brochyrforn. Denna uppsats utgafs 1868, tillökad och omarbetad, såsom bihang till CAUCHYS *Sept leçons de physique générale* (se följande not), och omtrycktes 16 år senare med titel: *Impossibilité du nombre actuellement infini; la science dans ses rapports avec la foi*. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

hvilka af CAUCHY i hans »Sept leçons de physique générale»<sup>1)</sup> (1868) anförts mot möjligheten af transfinita tal<sup>2)</sup>.

Med anledning häraf lemnar CANTOR i sin uppsats en öfversigt öfver de historiskt gifna åsigterna i frågan, hvilka han in- delar i fyra grupper, samt söker visa att, oaktadt hans egen uppfattning står i strid mot den, som uttalats af LEIBNIZ, GAUSS, CAUCHY, m. fl. af vetenskapens stormän, detta förhållande dock icke kan inverka afgörande till hans nackdel; desse hafva nämligen i föreliggande fall gjort sig skyldiga till inkon- seqvenser, eller till och med begått ett groft logiskt fel, bestå- ende deri, att de först i definitionen tillagt talen de egenskaper, som äro specifikt utmärkande för *ändliga* tal, och härur omedel- bart slutit sig till omöjligheten af andra (transfinita) tal.

---

<sup>1)</sup> *Sept leçons de physique générale par AUGUSTIN CAUCHY. Avec appendices sur l'impossibilité du nombre actuellement infini; l'antiquité de l'homme; la science dans ses rapports avec la foi.* Par M. l'abbé MOIGNO. Paris, Gauthier-Villars, 1868.

<sup>2)</sup> De skäl, som af CAUCHY sjelf anföras mot möjligheten af oändliga tal, finnas i anf. arb. s. 23—25, men äro egentligen valda från mera populari- serande ståndpunkt. Så anmärker CAUCHY t. ex., att i serien af de natur- liga talen, qvadrattalen blifva allt färre och färre, i den mån man fram- skrider i serien, ehuru de för ett aktuellt oändligt antal borde vara just lika många som de naturliga talen sjelfva. MOIGNOS kommentar härtill finnes i anf. arb. s. 77—81.

---

## Tillägg och rättelse.

Häfte 2, sid. 2 tillägges:

Det LETTERSTEDTSKA priset för utmärkt originalarbete och viktiga upptäckter skulle öfverlemnas till Hr G. LINDSTRÖM för en i Akademiens Handlingar under året offentliggjord afhandling: »On the silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland».

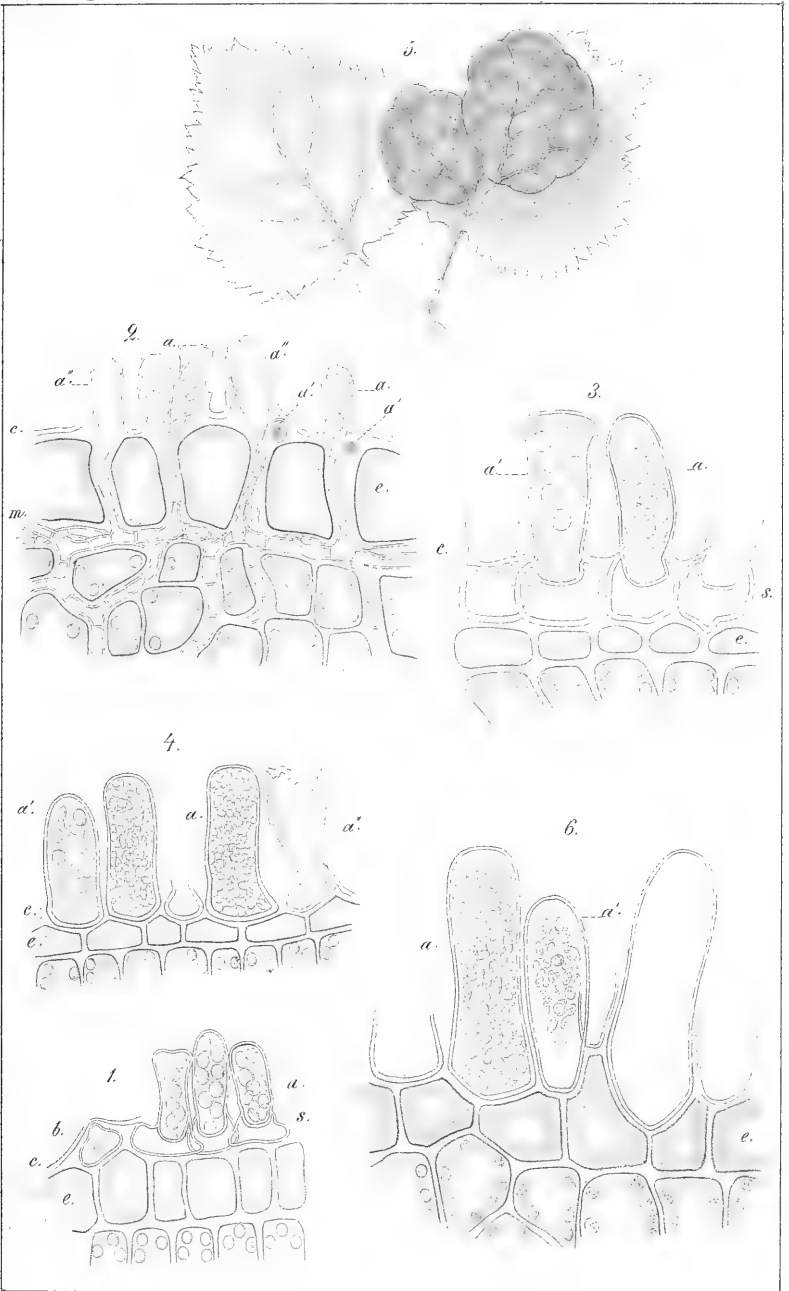
Det LETTERSTEDTSKA priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket tilldelade Akademien Hr SMITT för en under året från trycket utgifven öfversättning af BREHMS berömda arbete »om foglarnes lif».

De LETTERSTEDTSKA räntemedlen för särskildt maktpåliggande undersökningar skulle ställas till Hr LINDSTRÖMS förfogande för utförande af fortsatta och nya undersökningar af palæontologiskt viktiga fyndlokaler på Gotland.

Häfte 6, sid 2, rad 10 uppifr. står: ofvannämnda,  
läs: nedannämnda.

---





L.Ljunggren et C.J.Johanson del.

Lith.L.Ljunggren Ups.

1 Taphrina nana Johans, 2 T. Potentillæ (Farlow) Johans, 3 T. Sadebec kii Johans.  
\* borealis Johans, 4 T. polyspora (SoroKin) Johans, 5-6 T carneæ Johans.





Fig. 2.

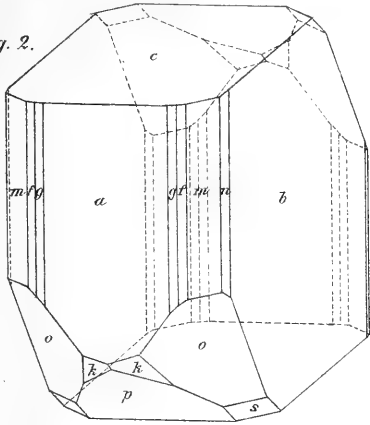


Fig. 1.

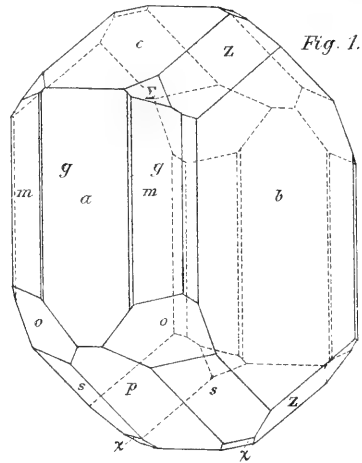


Fig. 4.

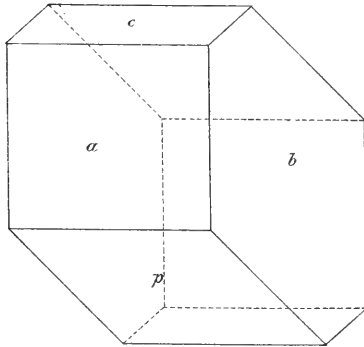


Fig. 3.

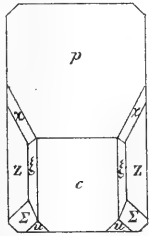


Fig. 5.

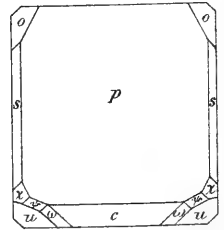


Fig. 6.

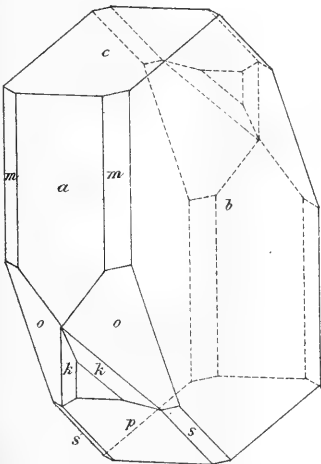


Fig. 8.

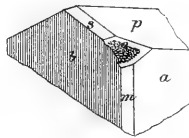


Fig. 9.

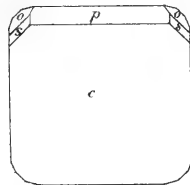
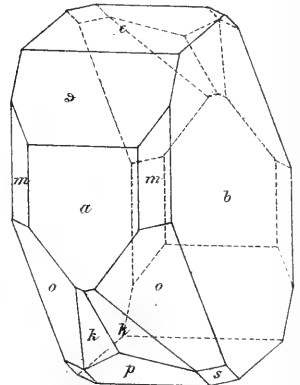


Fig. 7.





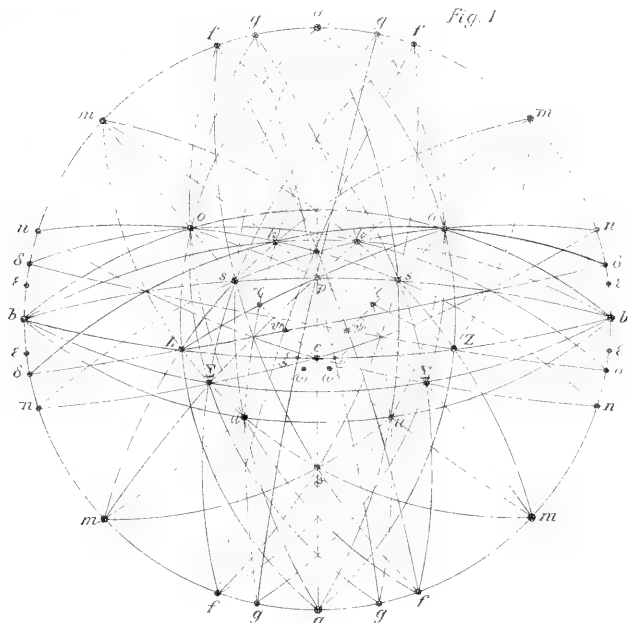


Fig. 2.

Fig. 3.

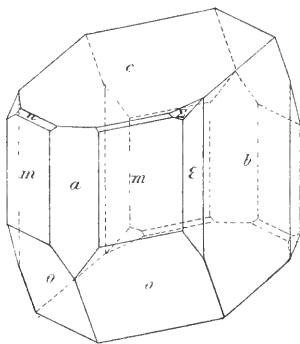
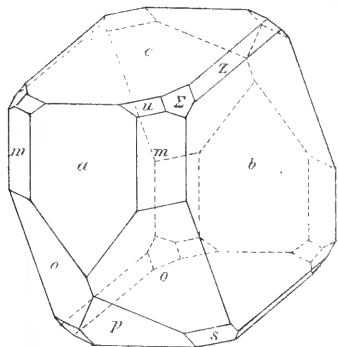
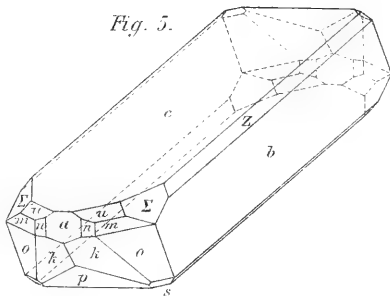
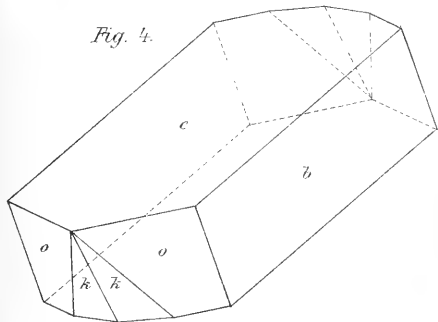
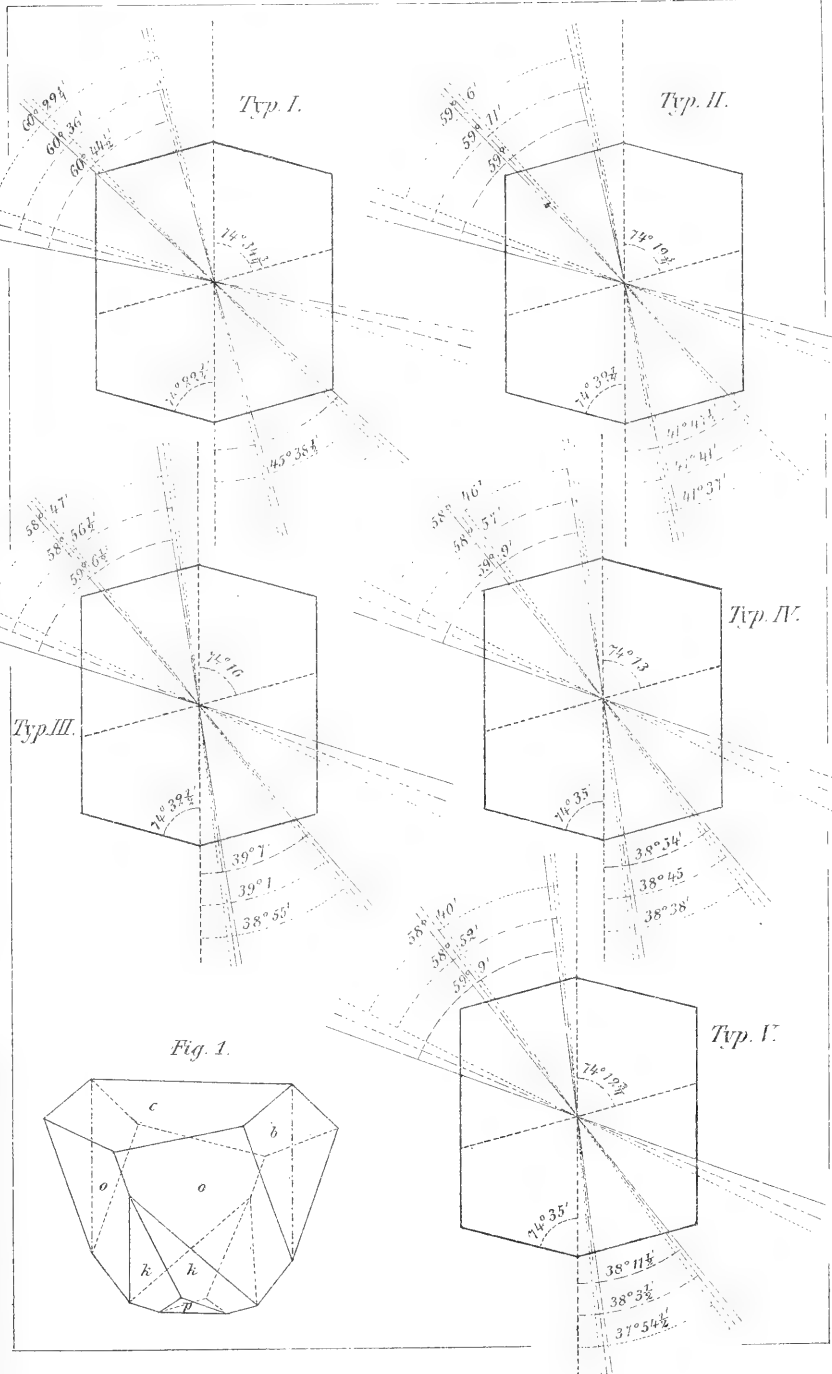


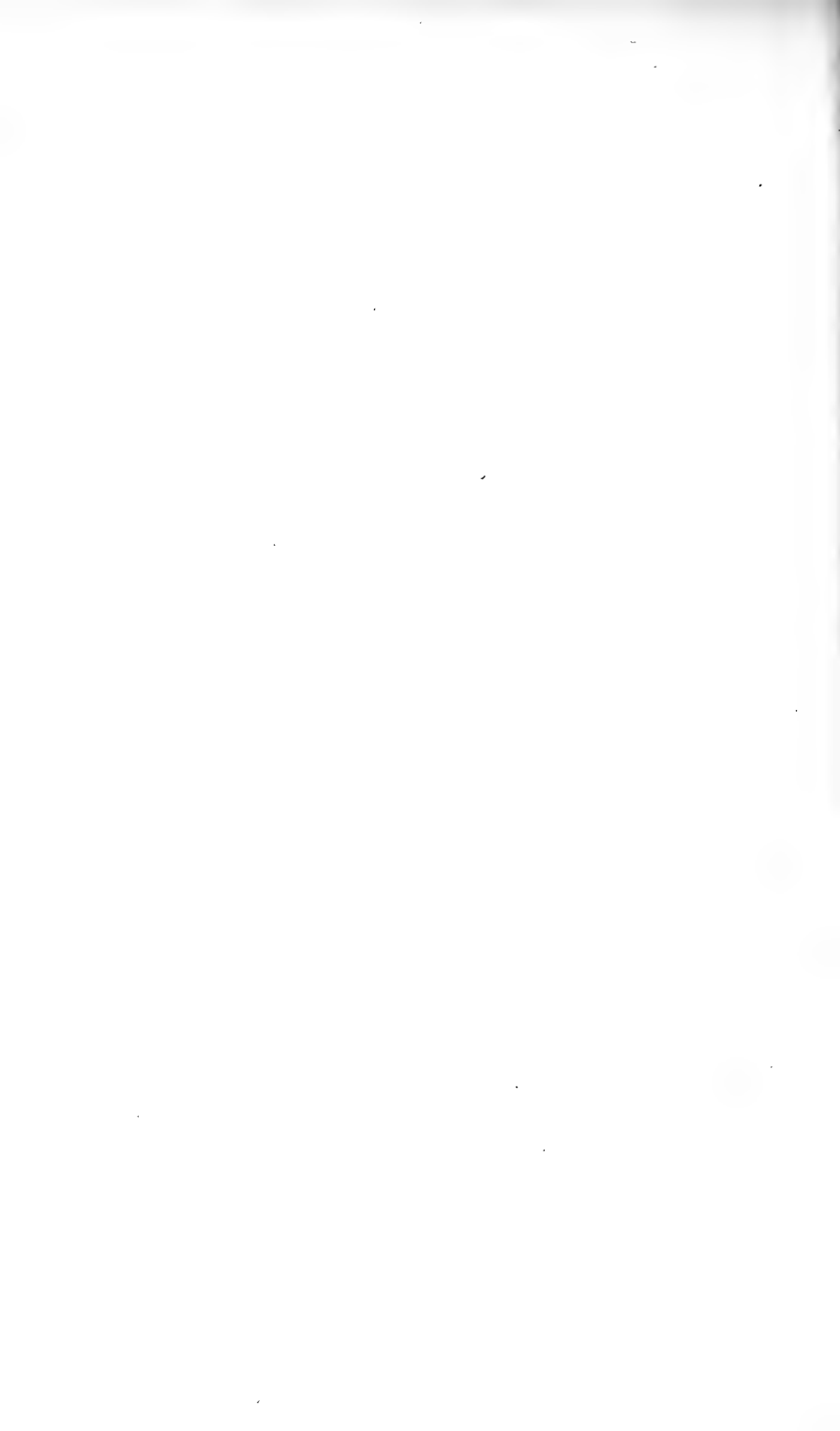
Fig. 4.

Fig. 5.





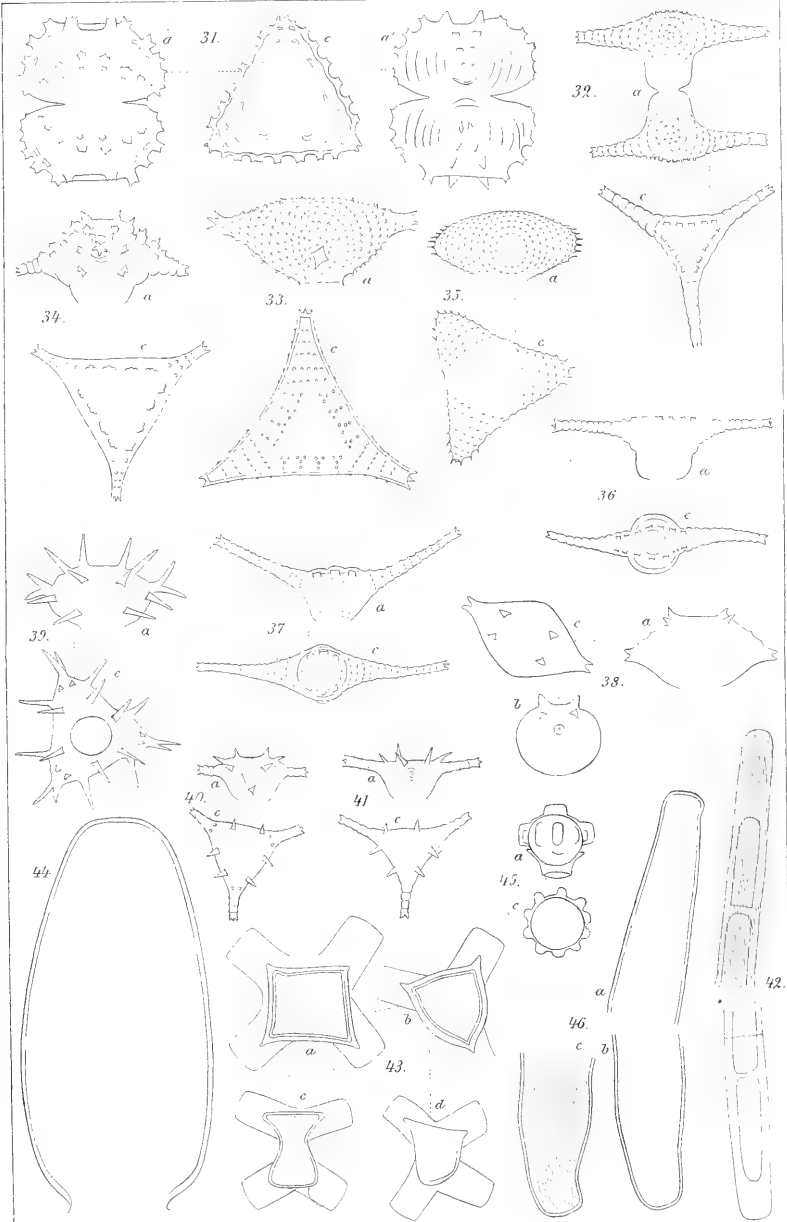




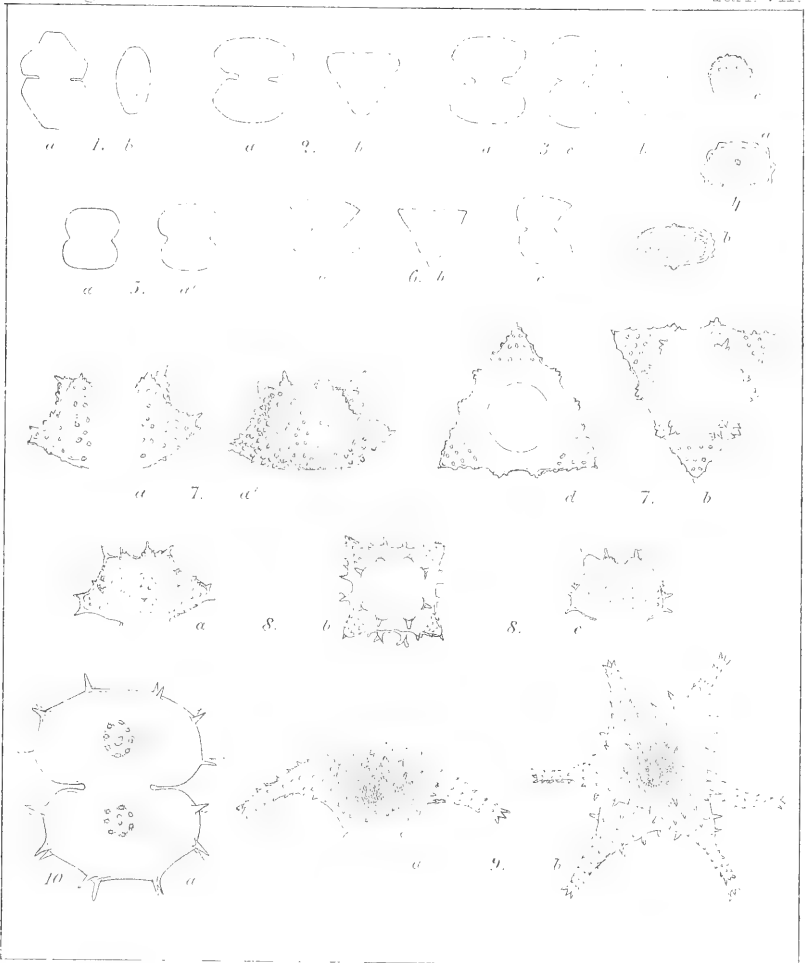










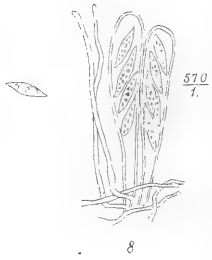
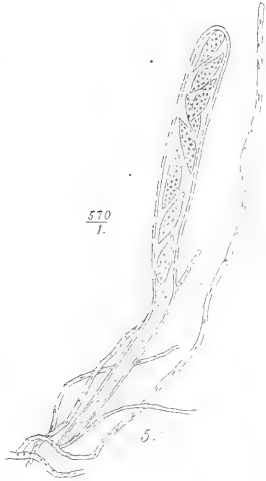


O. Nordstedt ad nat. del.

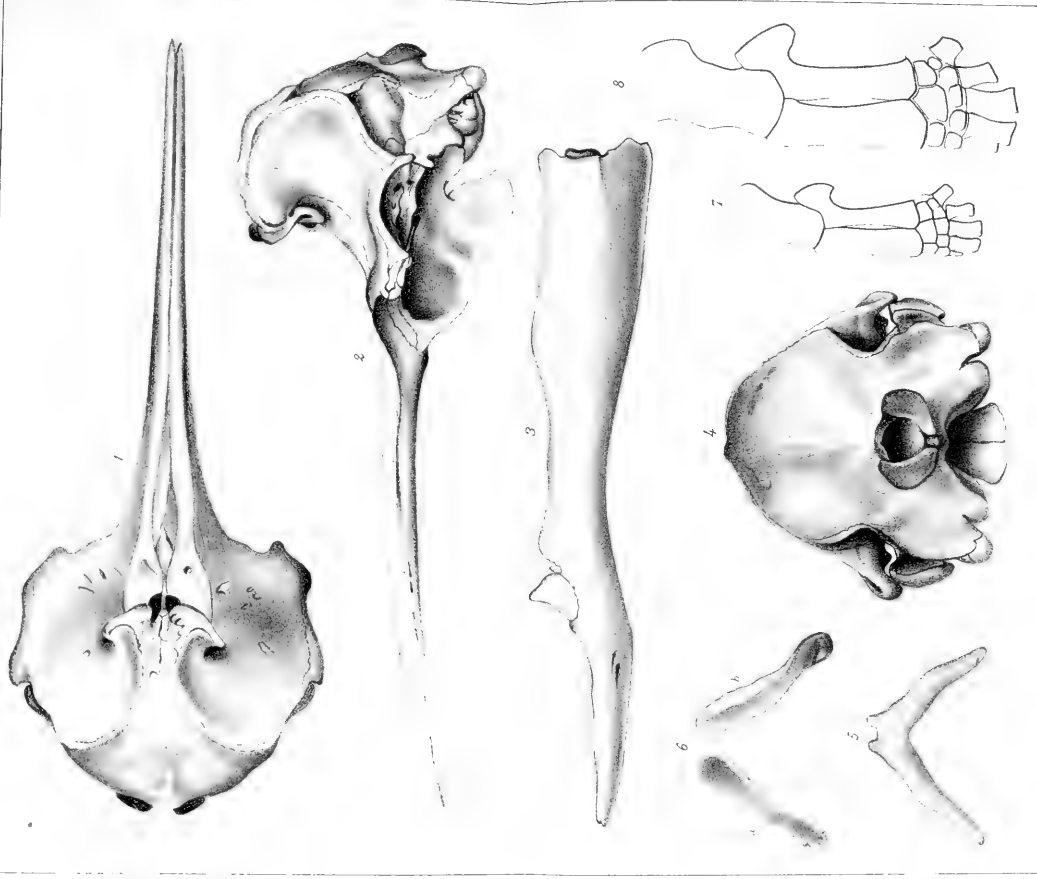
Lith. W. Schlachter, Stockholm.

1. *Cosmarium granatum* Bréb. ad f. *alatum* accedens ( $\frac{400}{1}$ ).
2. *C. pseudoprotuberans* Kirchn.  $\beta$  *trigonum* Nordst. ( $\frac{410}{1}$ ).
3. *C. ps.*  $\alpha$  ( $\frac{410}{1}$ ). 4. *C. Blythii* Wille ( $\frac{570}{1}$ ). 5. *C. globosum* Bulnh. \* *subarcticum* Lagerh. ( $\frac{570}{1}$ ). 6. *Staurastrum lanceolatum* Arch. \* *perparvulum* Nordst. ( $\frac{580}{1}$ ). 7. *S. megalonotum* Nordst. f. ( $\frac{570}{1}$ ).
8. *S. megal.* f. ( $\frac{400}{1}$ ). 9. *S. oxyacanthum* Arch.  $\beta$  *polyacanthum* Nordst. ( $\frac{570}{1}$ ).
10. *Xanthidium fasciculatum* Ehrenb.  $\beta$  *ornatum* Nordst. ( $\frac{400}{1}$ ).













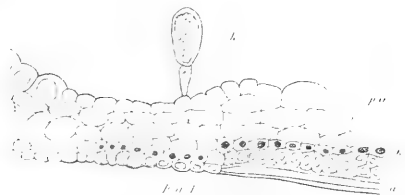


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 17



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

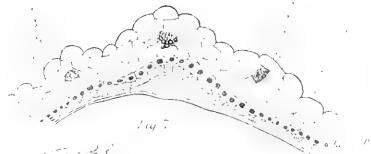


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



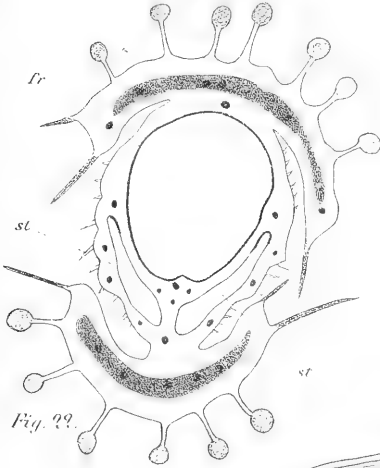


Fig. 22.

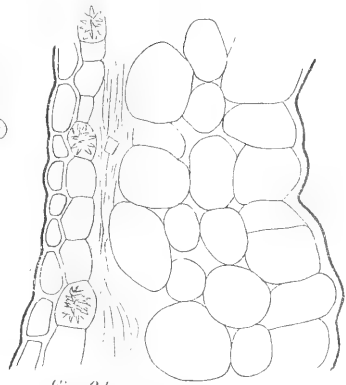


Fig. 21.



Fig. 18.

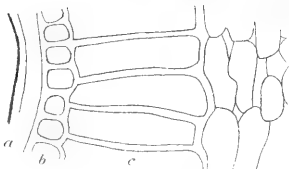


Fig. 19.



Fig. 20.

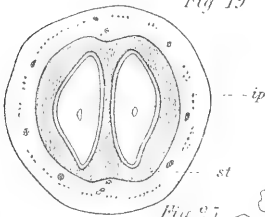


Fig. 25.

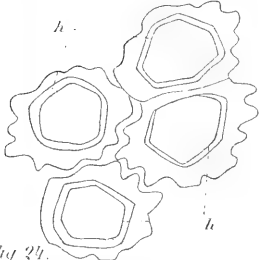


Fig. 24.

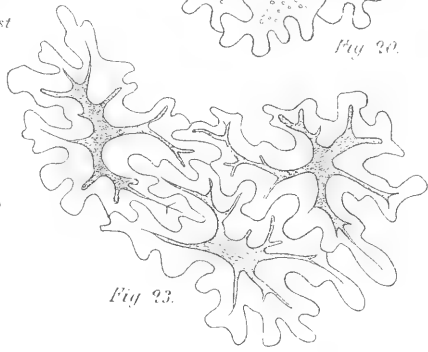
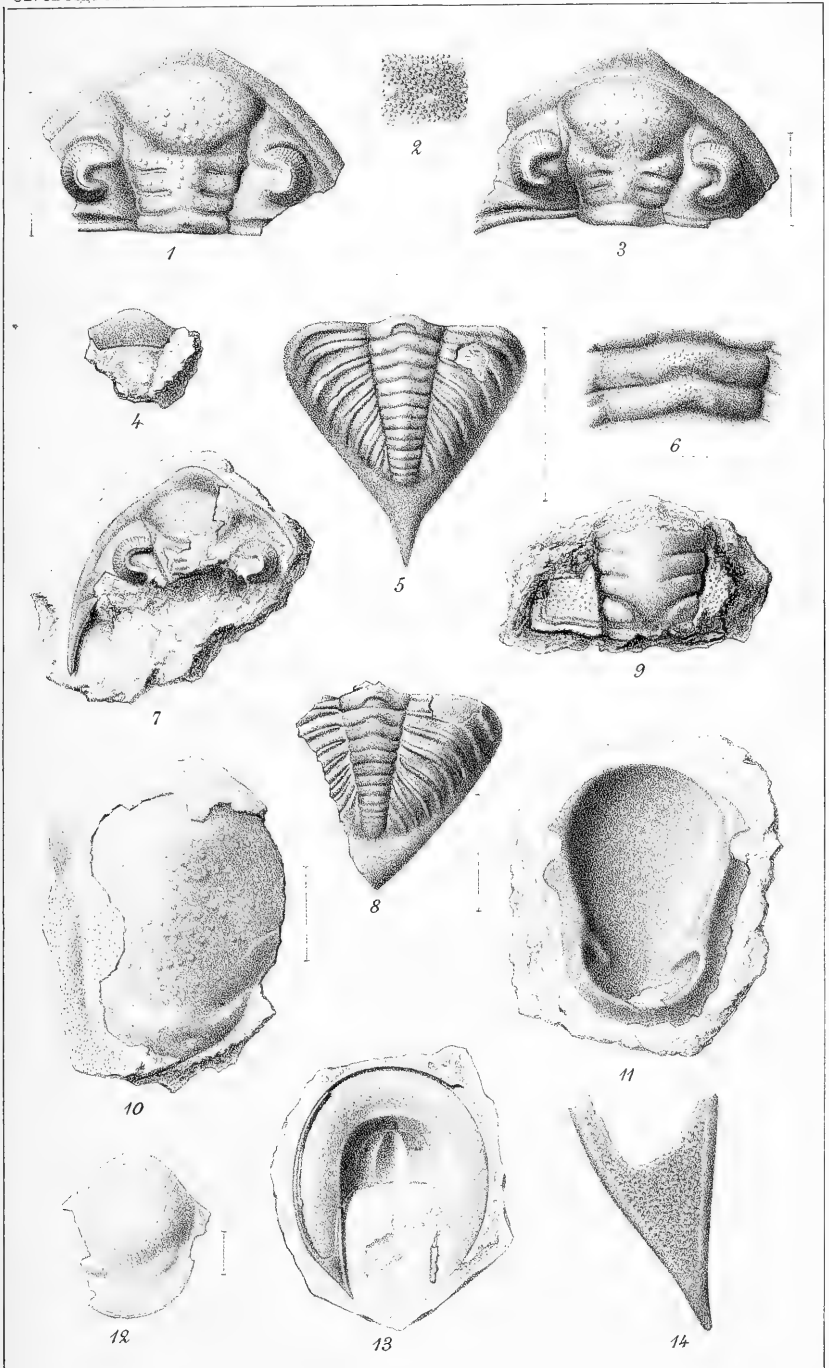
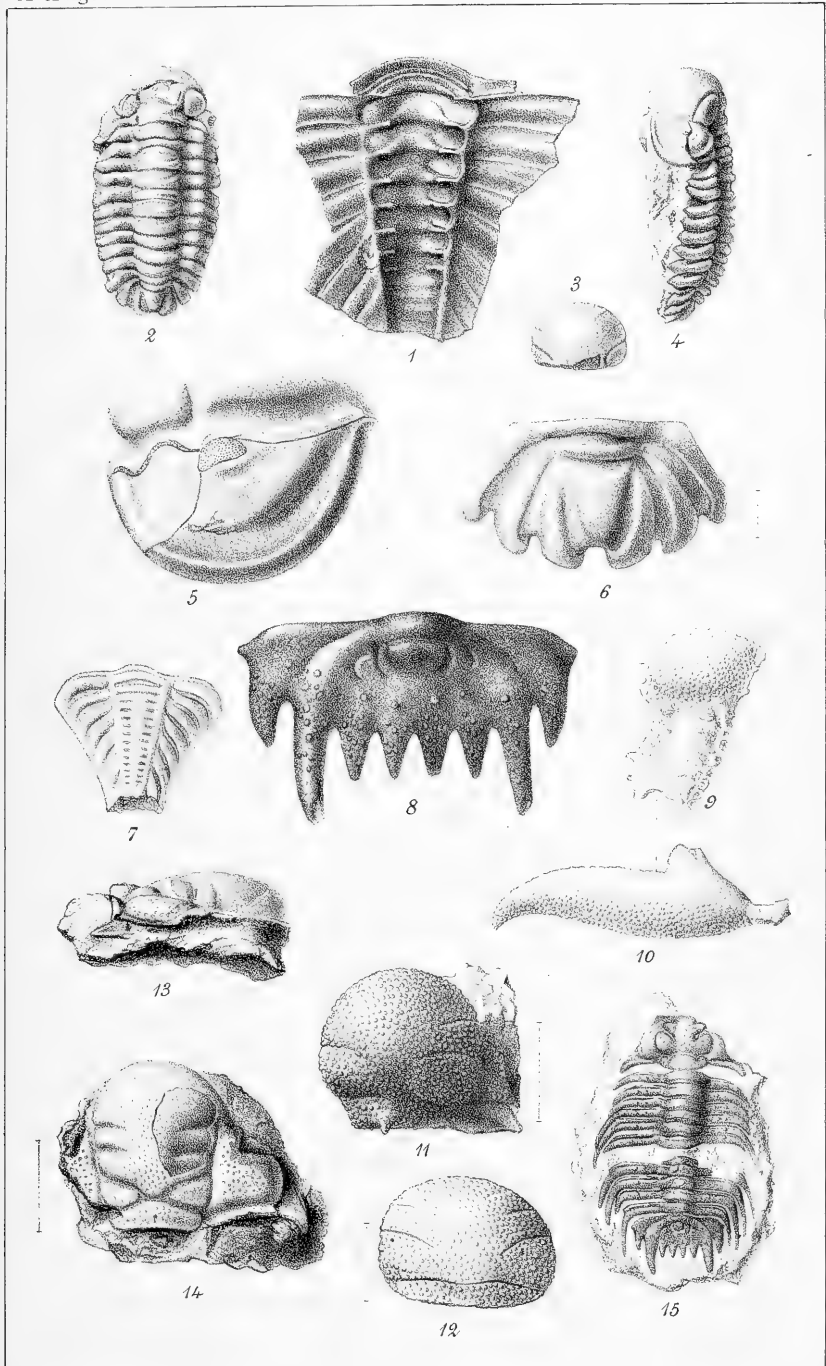


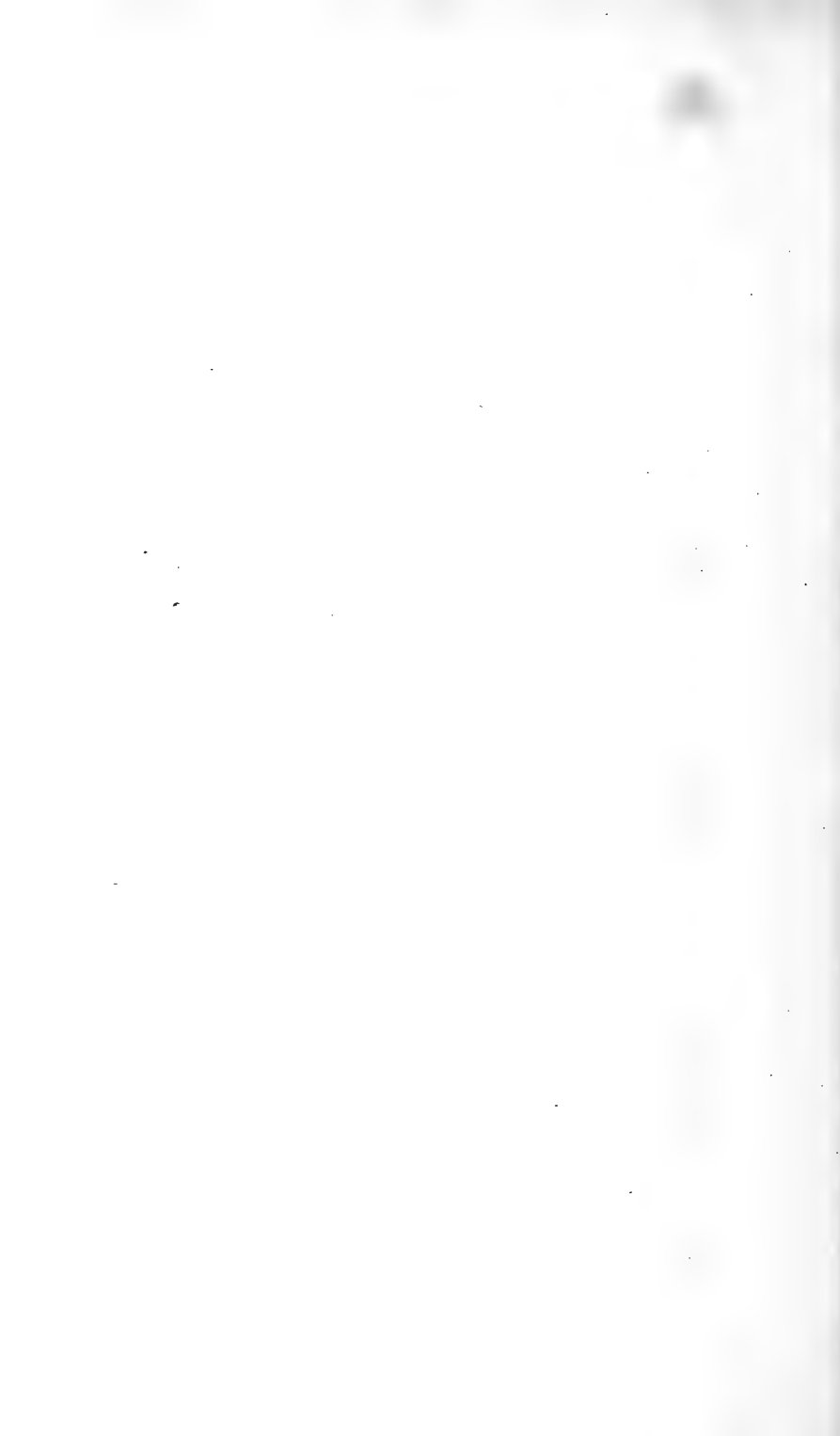
Fig. 23.



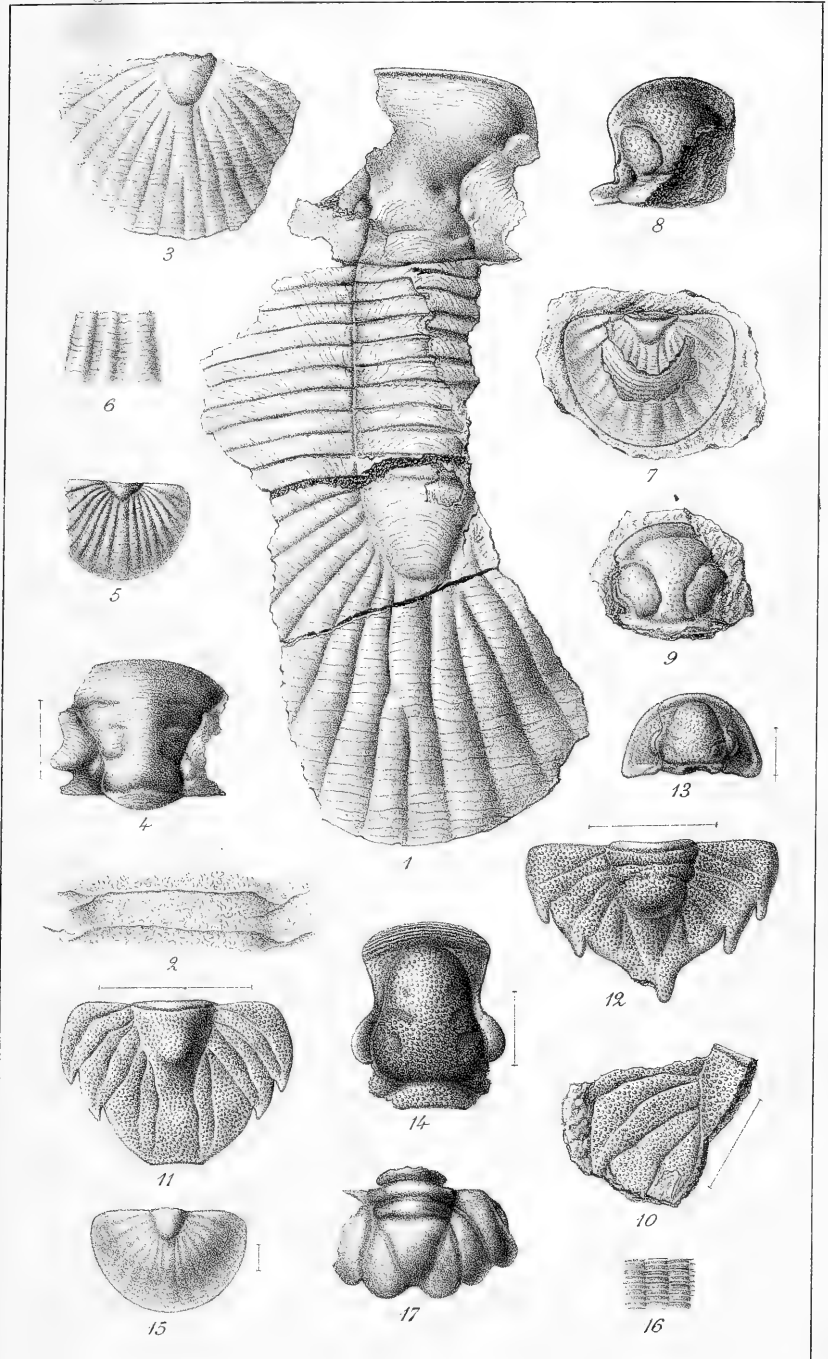




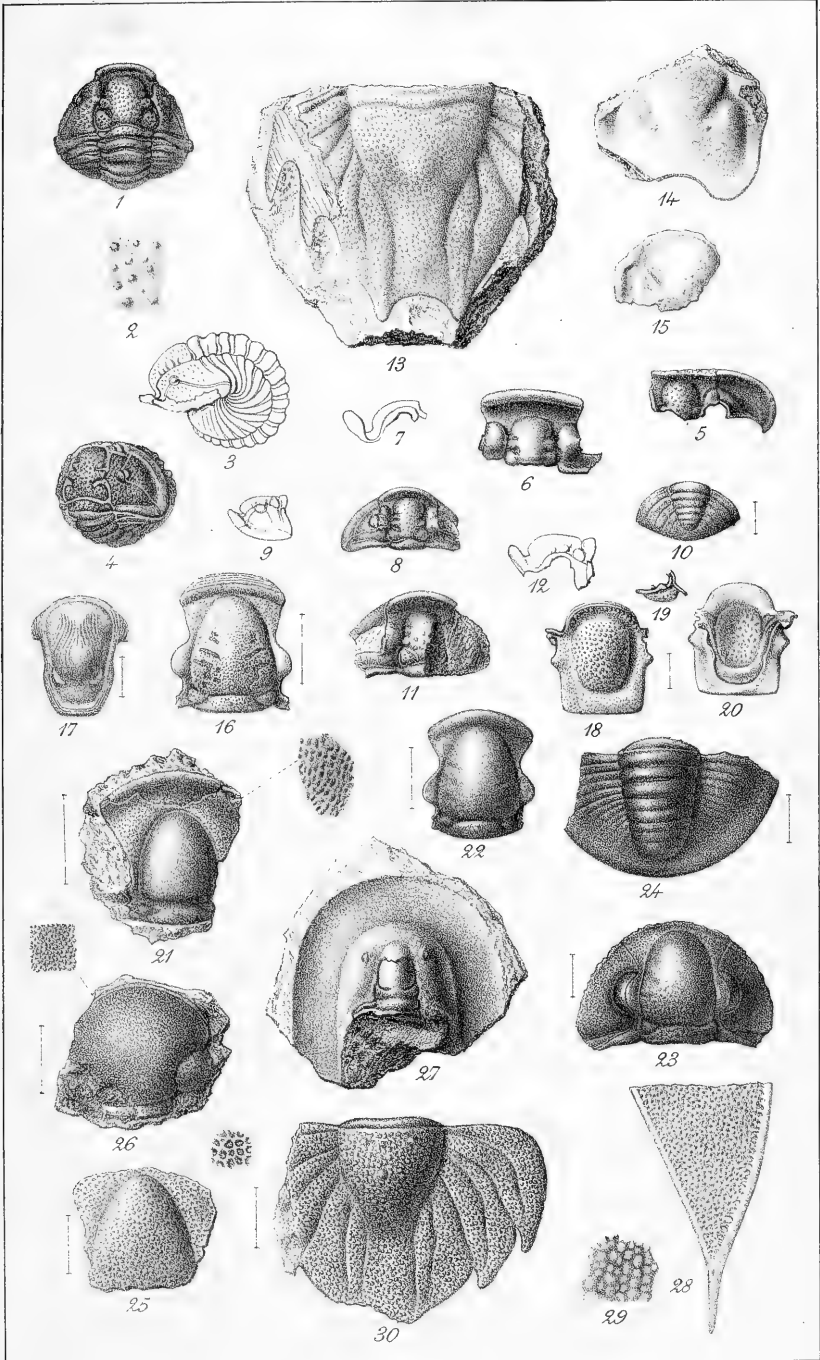


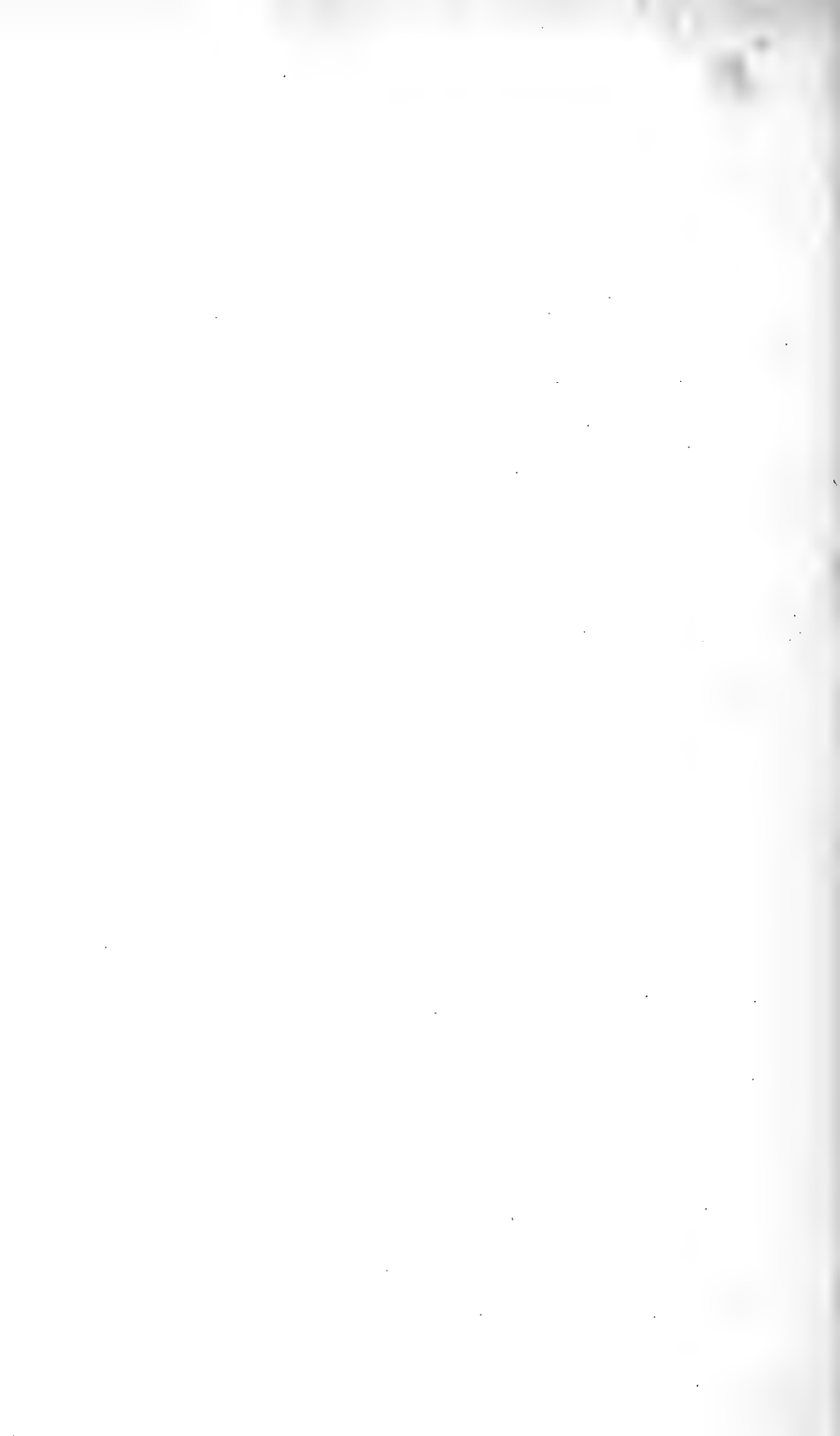


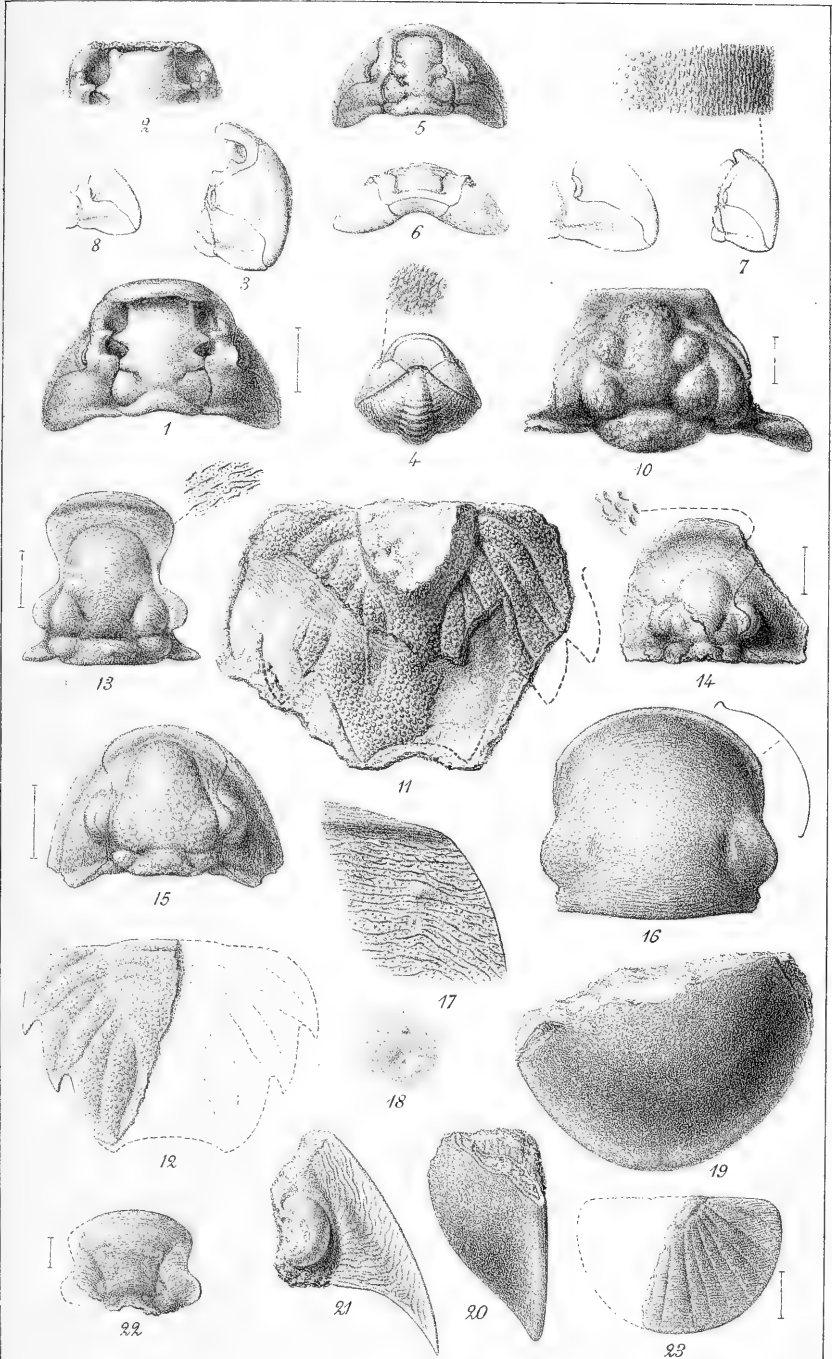


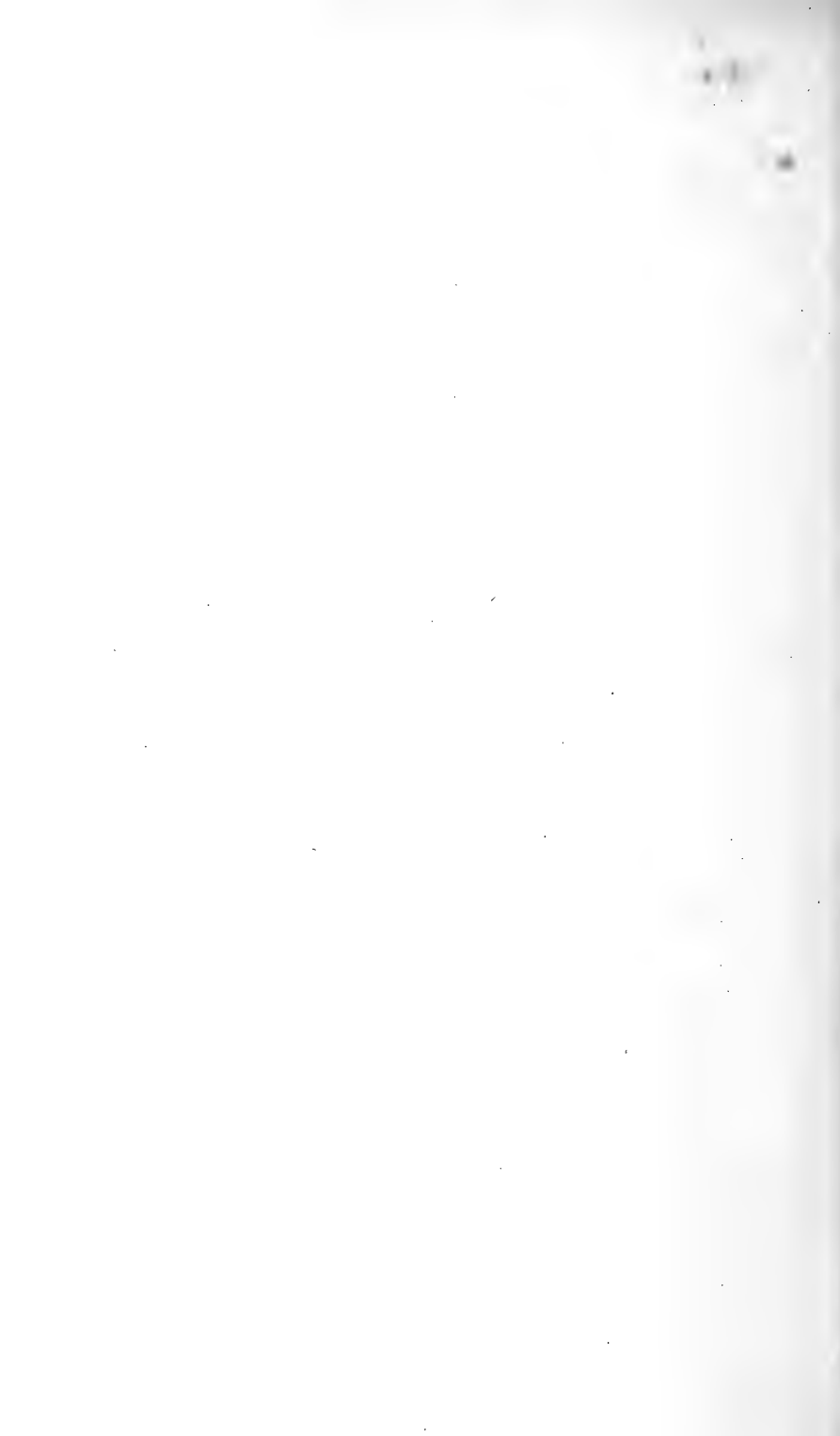












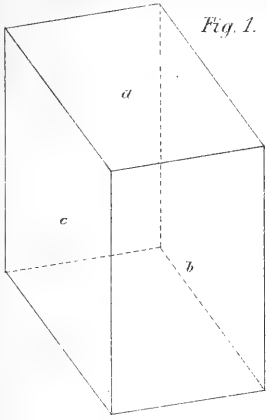


Fig. 1.

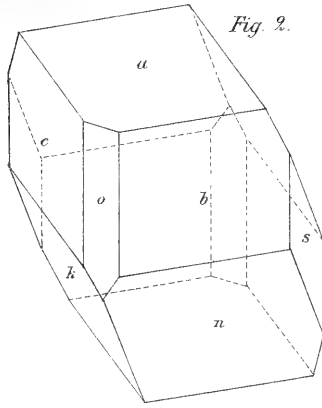


Fig. 2.

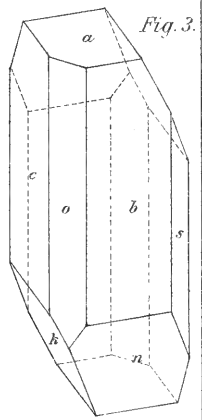


Fig. 3.

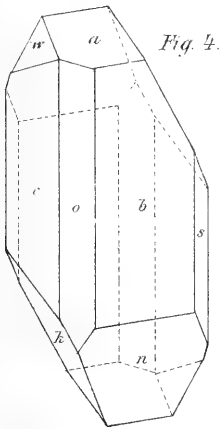


Fig. 4.

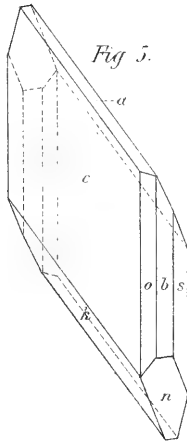


Fig. 5.

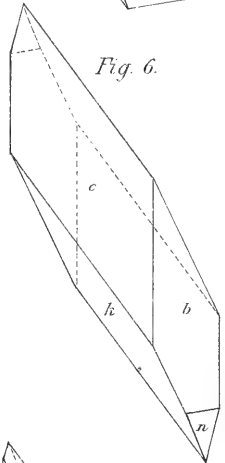


Fig. 6.

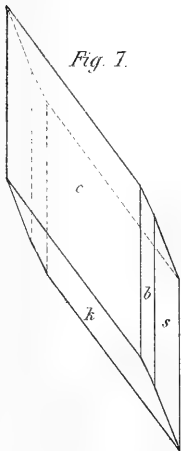


Fig. 7.

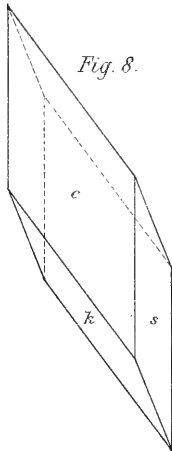


Fig. 8.

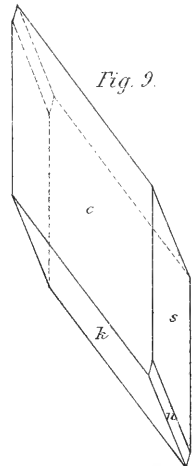


Fig. 9.





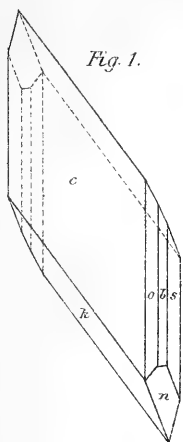


Fig. 1.

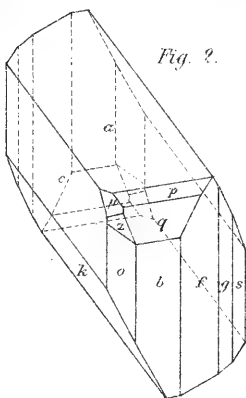


Fig. 2.

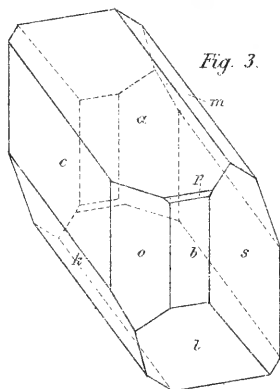


Fig. 3.

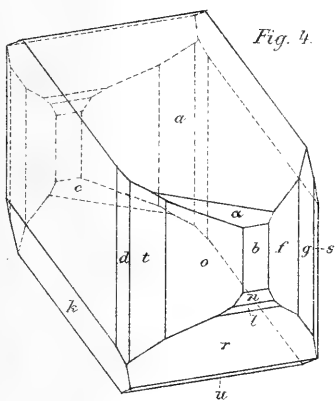


Fig. 4.

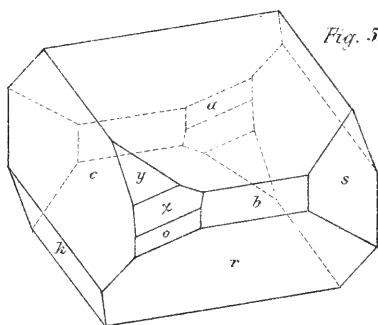


Fig. 5.

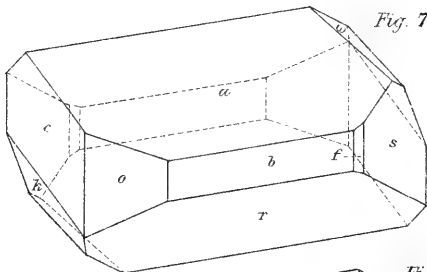


Fig. 7.

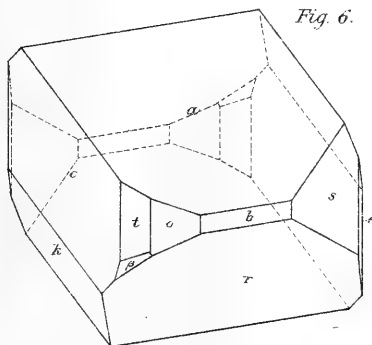


Fig. 6.

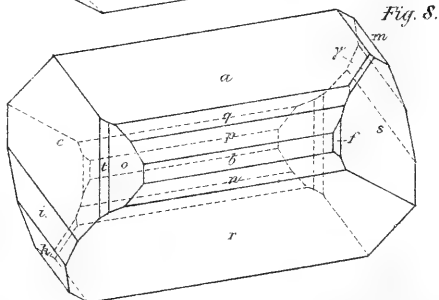


Fig. 8.



*Lebensdauer der Tiere in Abhängigkeit von der Temperatur*

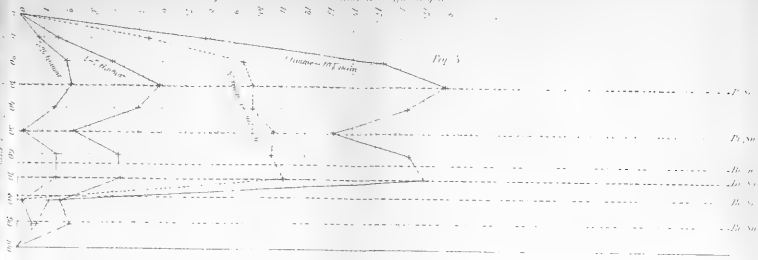


Fig. 2

*Beispiel einer Kurve*

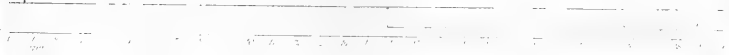
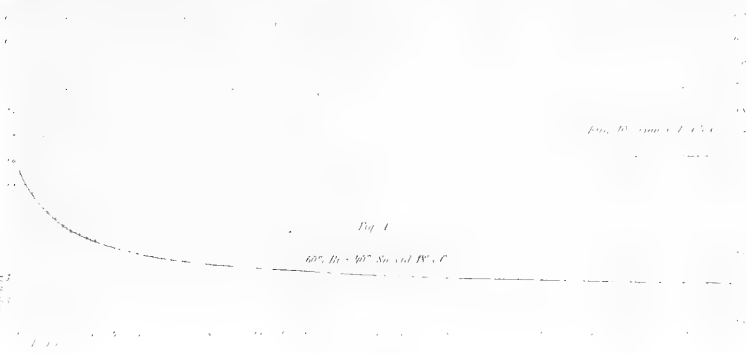
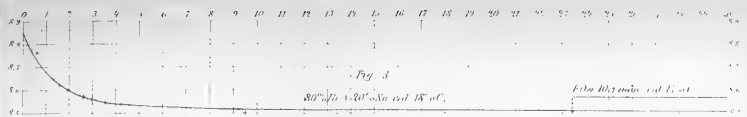


Fig. 1

*Beispiel einer Kurve*







100



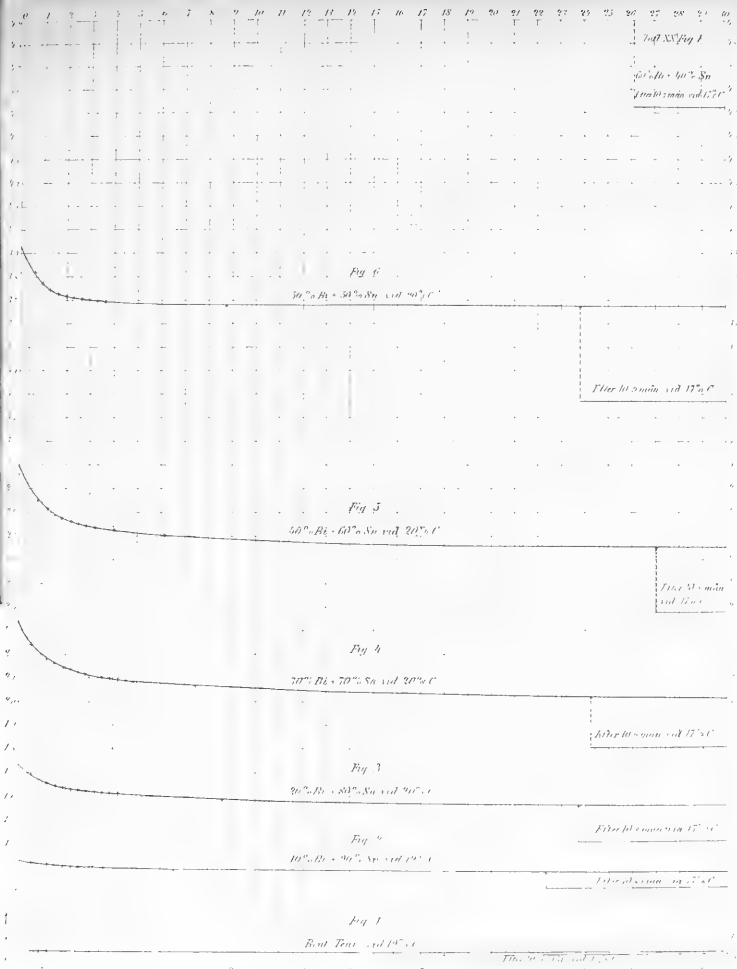


Fig. 1, Fig. 2  
 50% Bi + 50% Sn  
 After 10 min at 17°C

Fig. 6

50% Bi + 50% Sn at 20°C

After 10 min at 17°C

Fig. 5

50% Bi + 60% Sn at 20°C

After 10 min at 17°C

Fig. 4

70% Bi + 70% Sn at 20°C

After 10 min at 17°C

Fig. 3

20% Bi + 80% Sn at 20°C

After 10 min at 17°C

Fig. 2

10% Bi + 90% Sn at 19°C

After 10 min at 17°C

Fig. 1

First Test at 19°C

After 10 min at 17°C

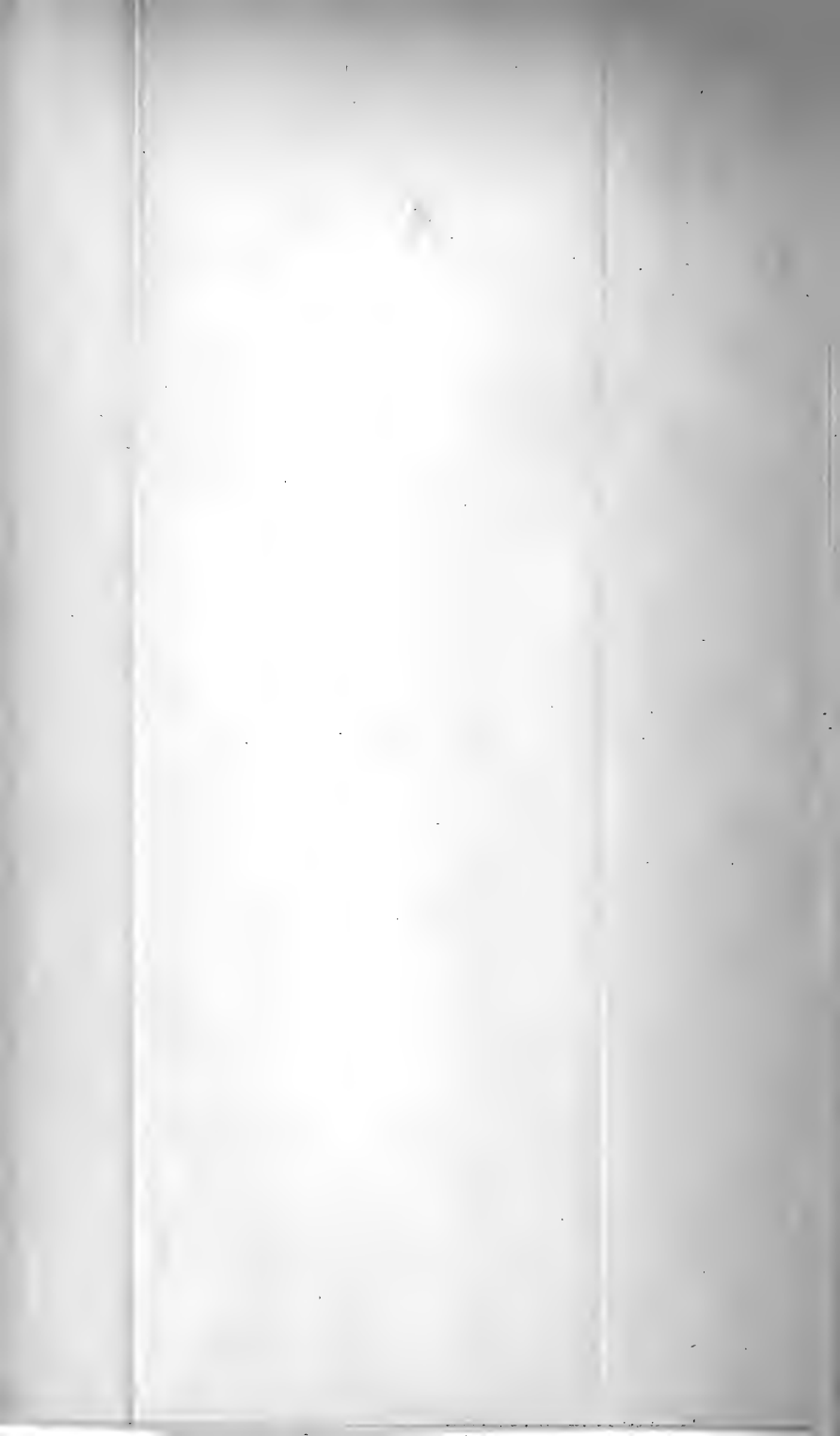






Fig 1

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 1

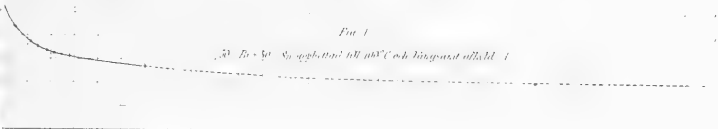


Fig 2

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 2

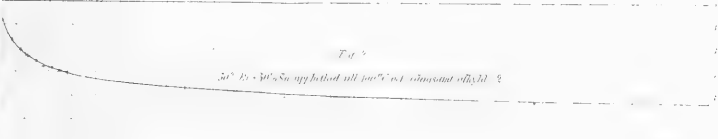


Fig 3

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 3

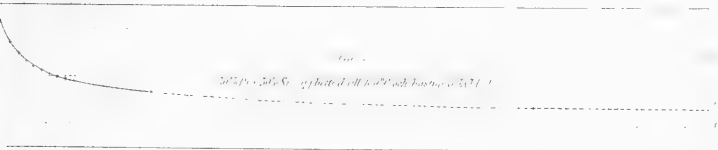


Fig 4

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 4

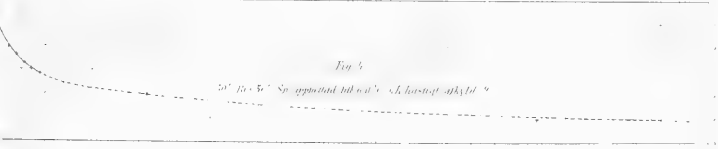


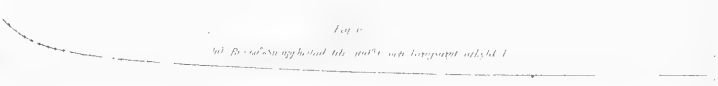
Fig 5

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 5

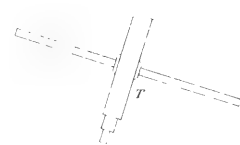
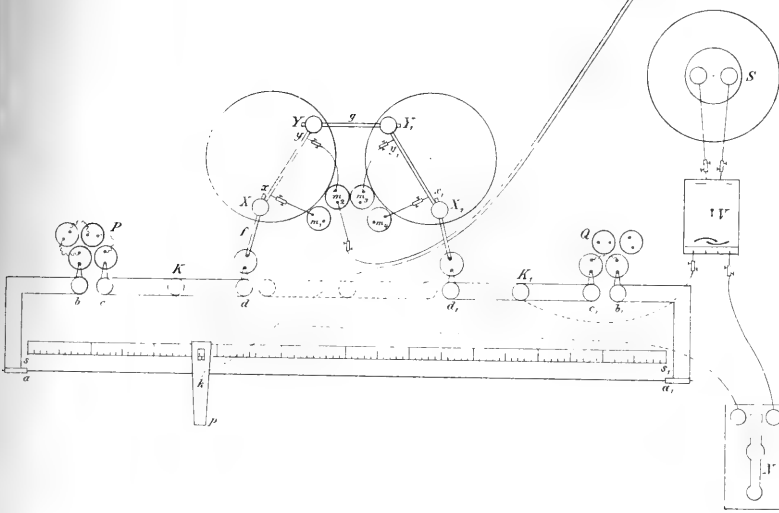


Fig 6

50° Br. 50° S<sub>0</sub> upphöjning till 100°C och längsvard utlykt 6









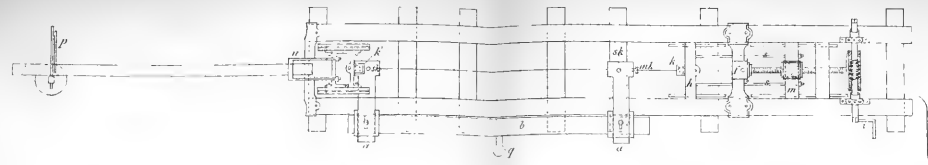


Fig. 1.

Skala - 1/20

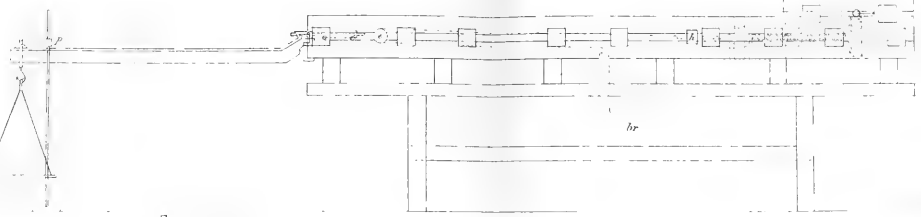
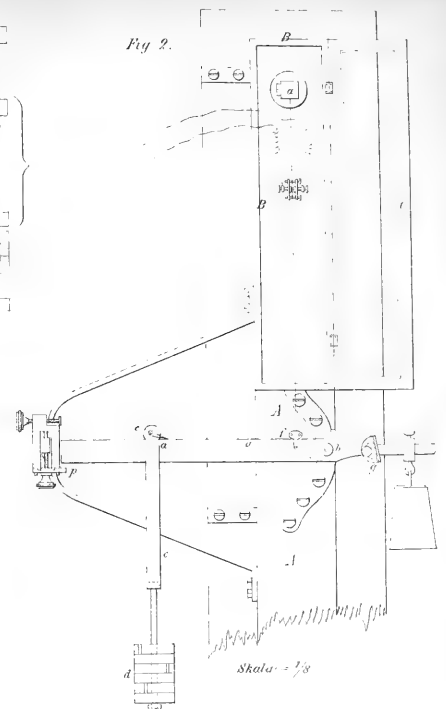


Fig. 2.



Skala - 1/8

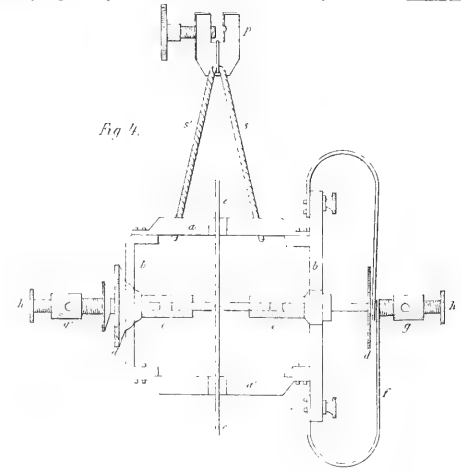
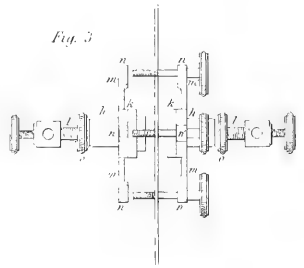
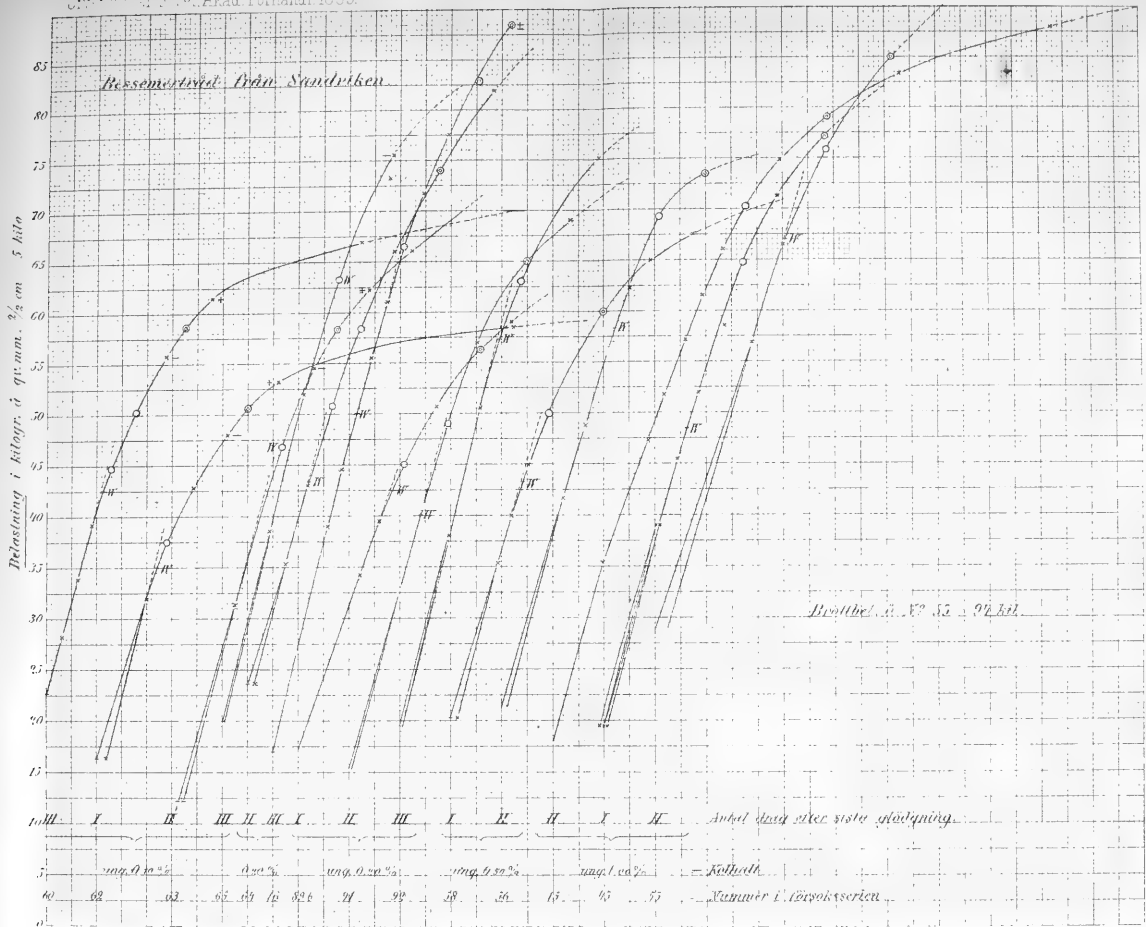


Fig. 4.

Fig. 3

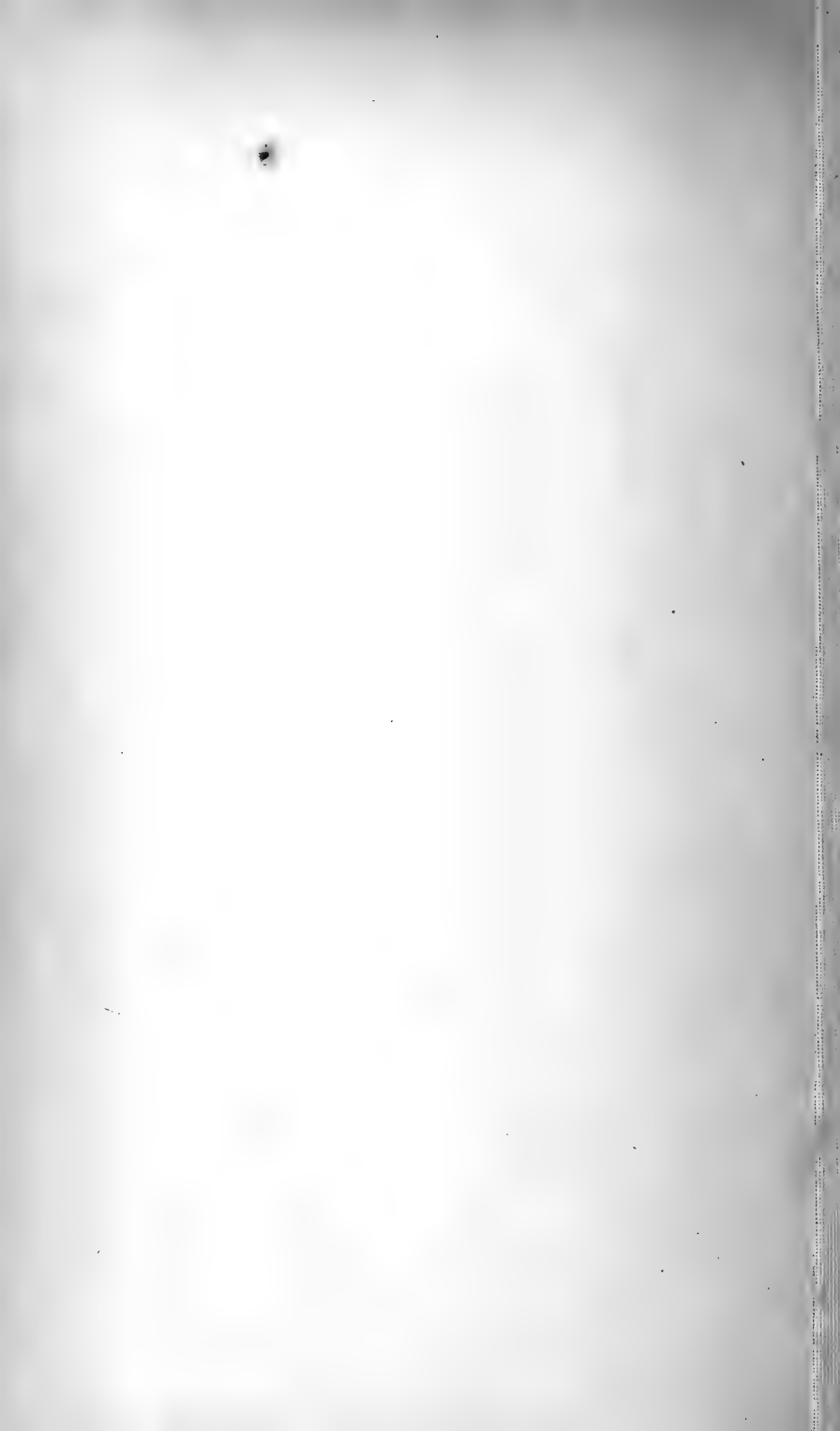






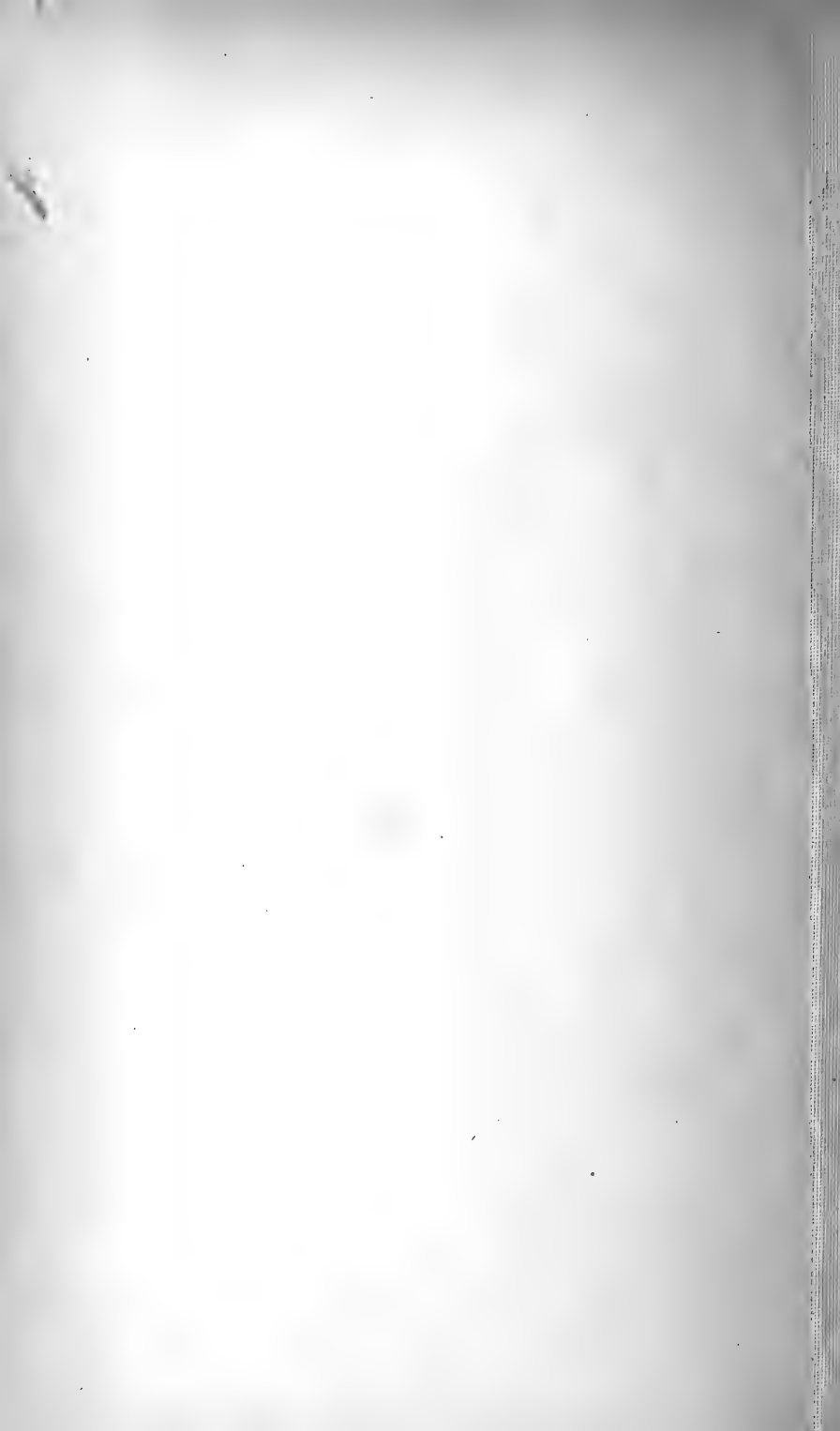
Förklaring 1/2 Centimeter = 2 linjer å mikrometerskruken = 0,254 mm.

År 1885

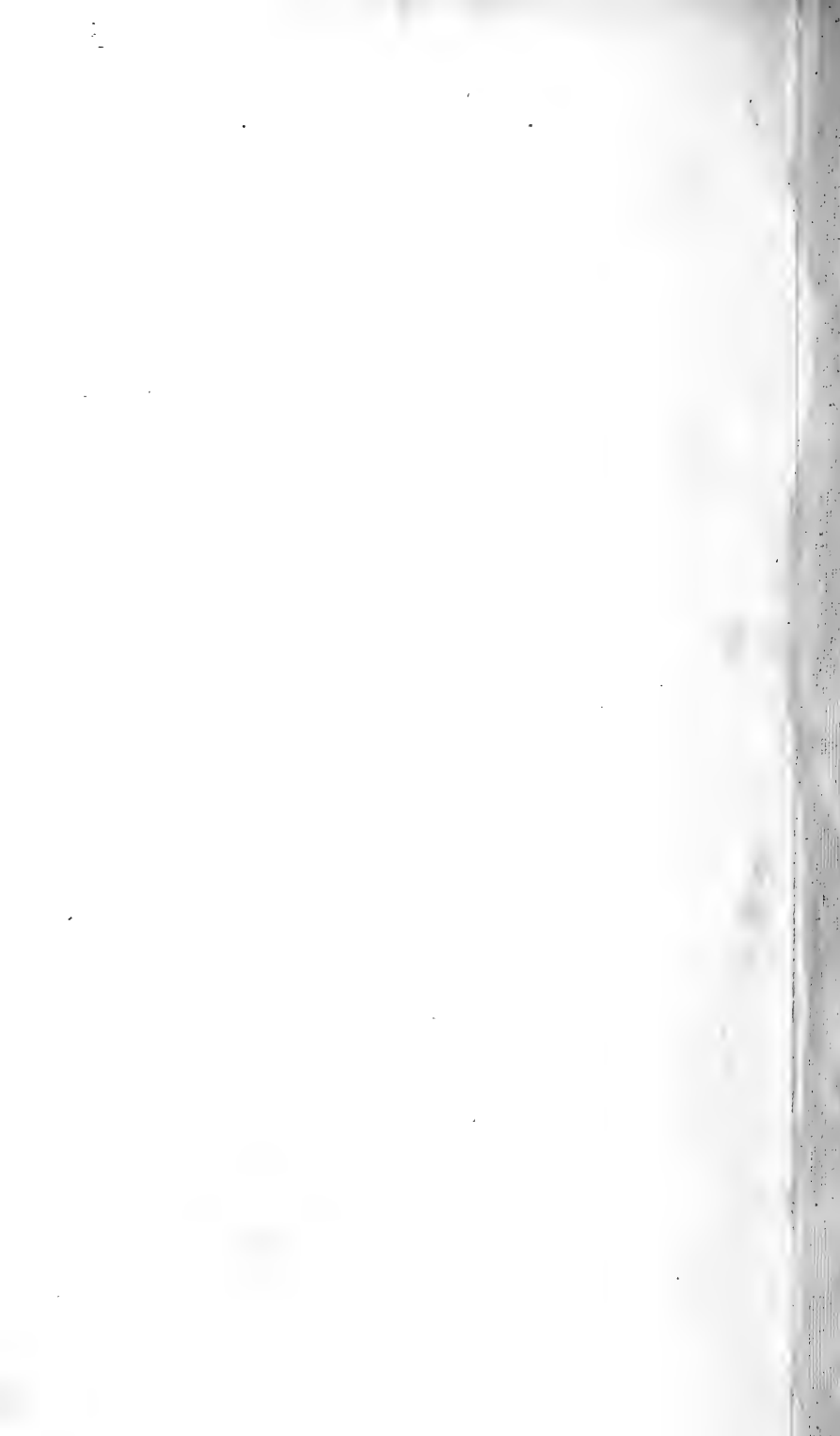






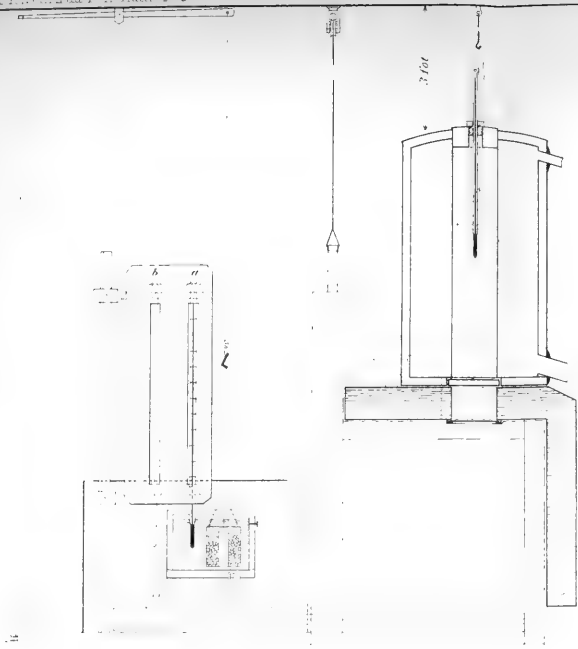




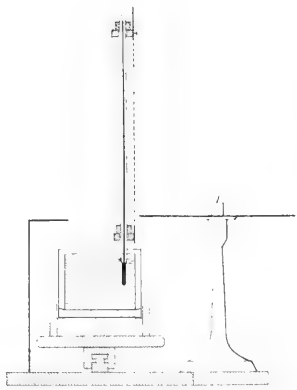




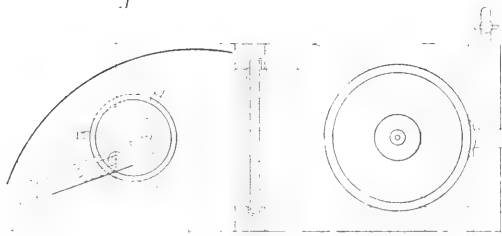




A



Skorning genom A.B.



B

2 af ned. st.





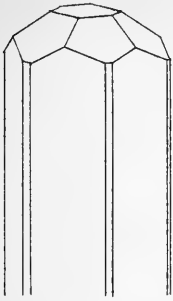


Fig. 1.

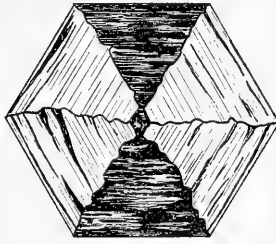


Fig. 2.

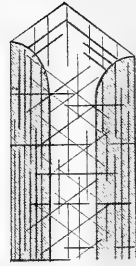


Fig. 3.

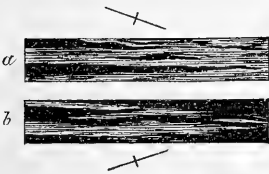


Fig. 4.

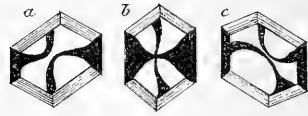


Fig. 5.

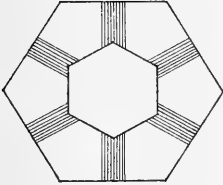


Fig. 6.

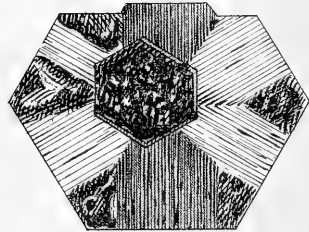


Fig. 7.

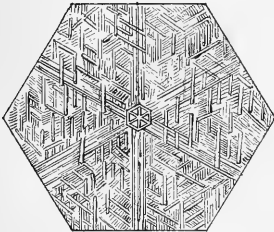


Fig. 8.

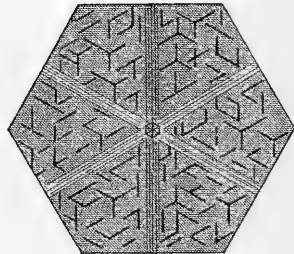


Fig. 9.



Fig. 1.

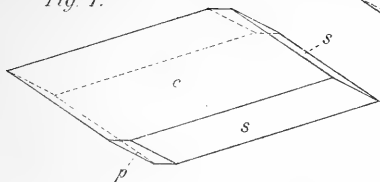


Fig. 2.

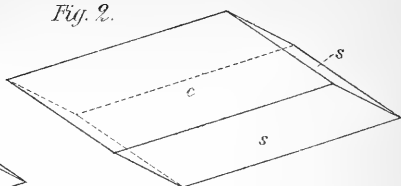


Fig. 4.

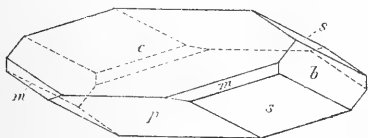


Fig. 3.

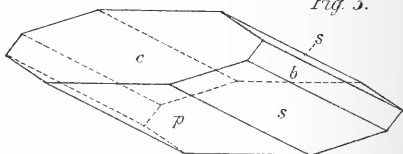


Fig. 5.

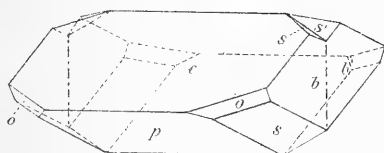


Fig. 6.

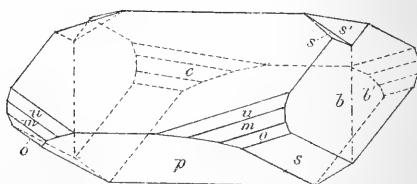


Fig. 8.

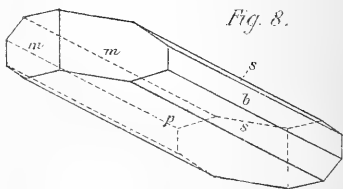


Fig. 9.

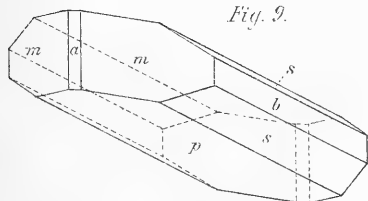
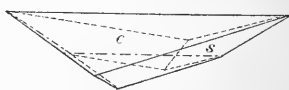


Fig. 7.





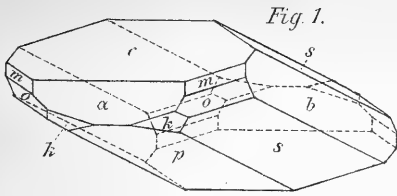


Fig. 1.

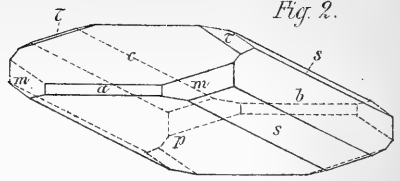


Fig. 2.

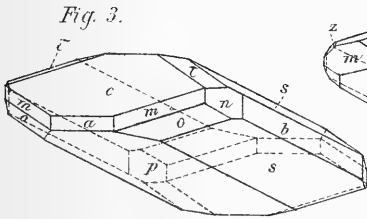


Fig. 3.

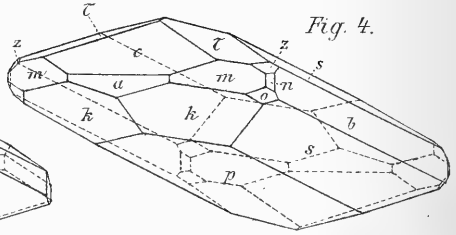


Fig. 4.

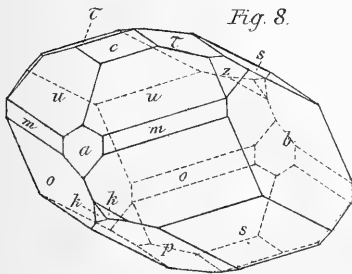


Fig. 8.

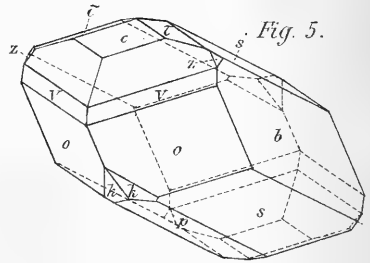


Fig. 5.

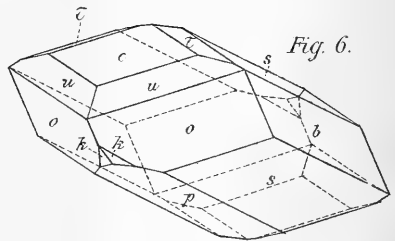


Fig. 6.

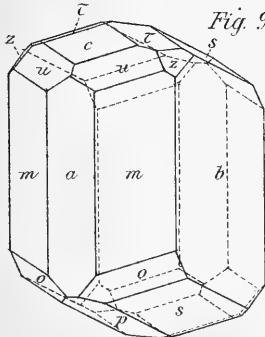


Fig. 9.

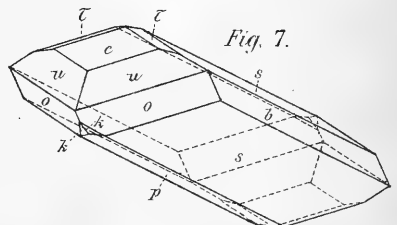


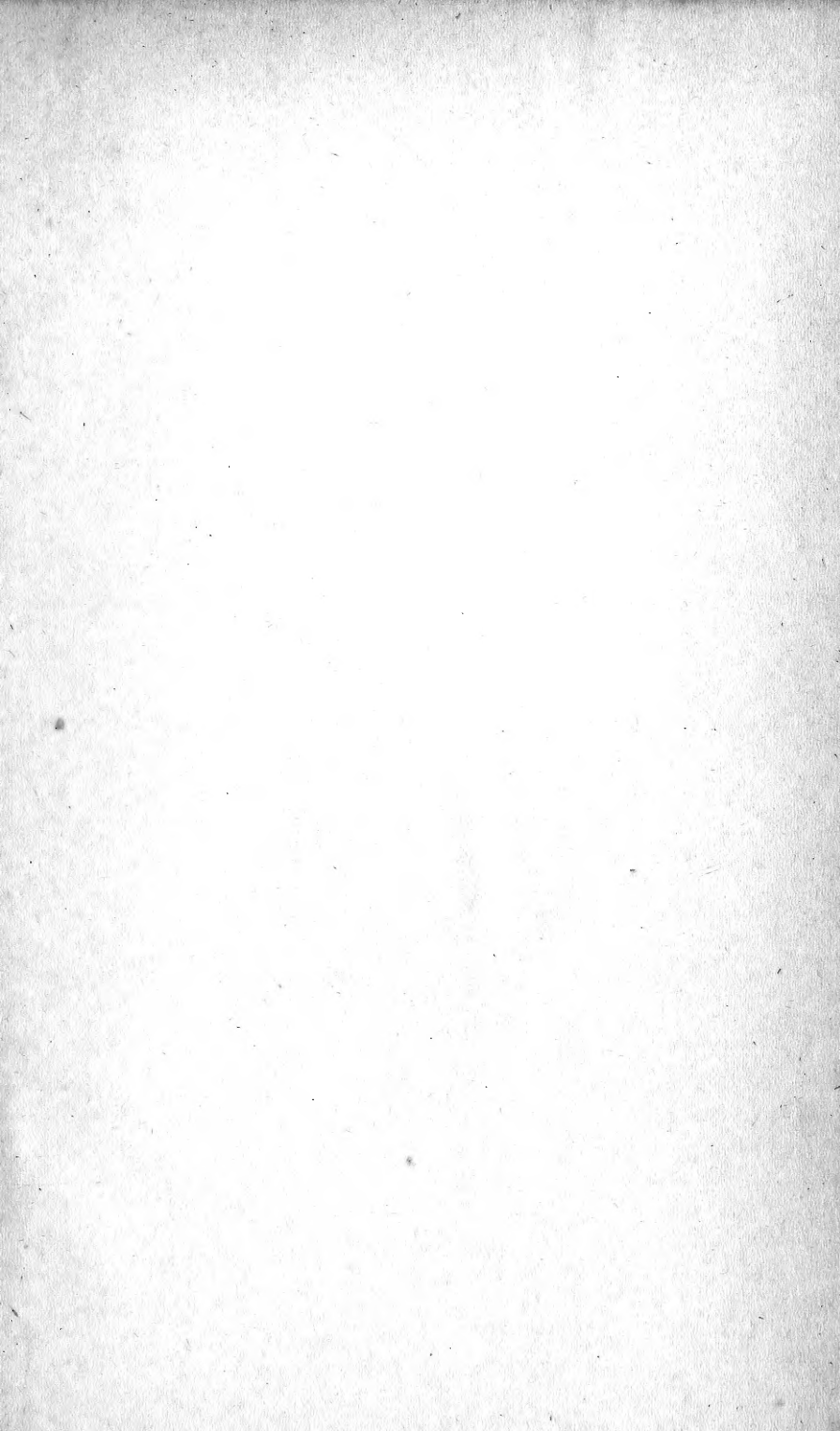
Fig. 7.

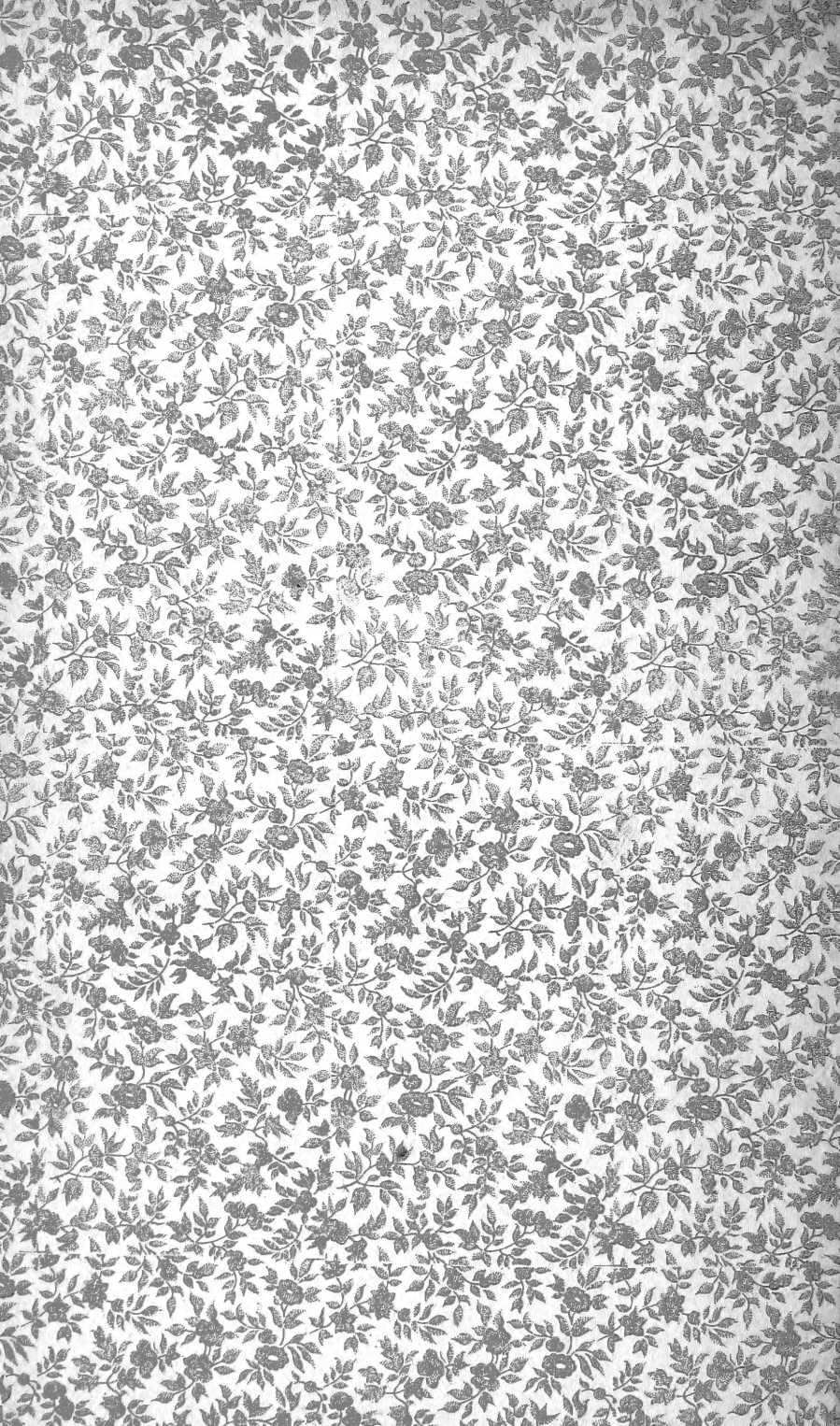












MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 03068

A 912

