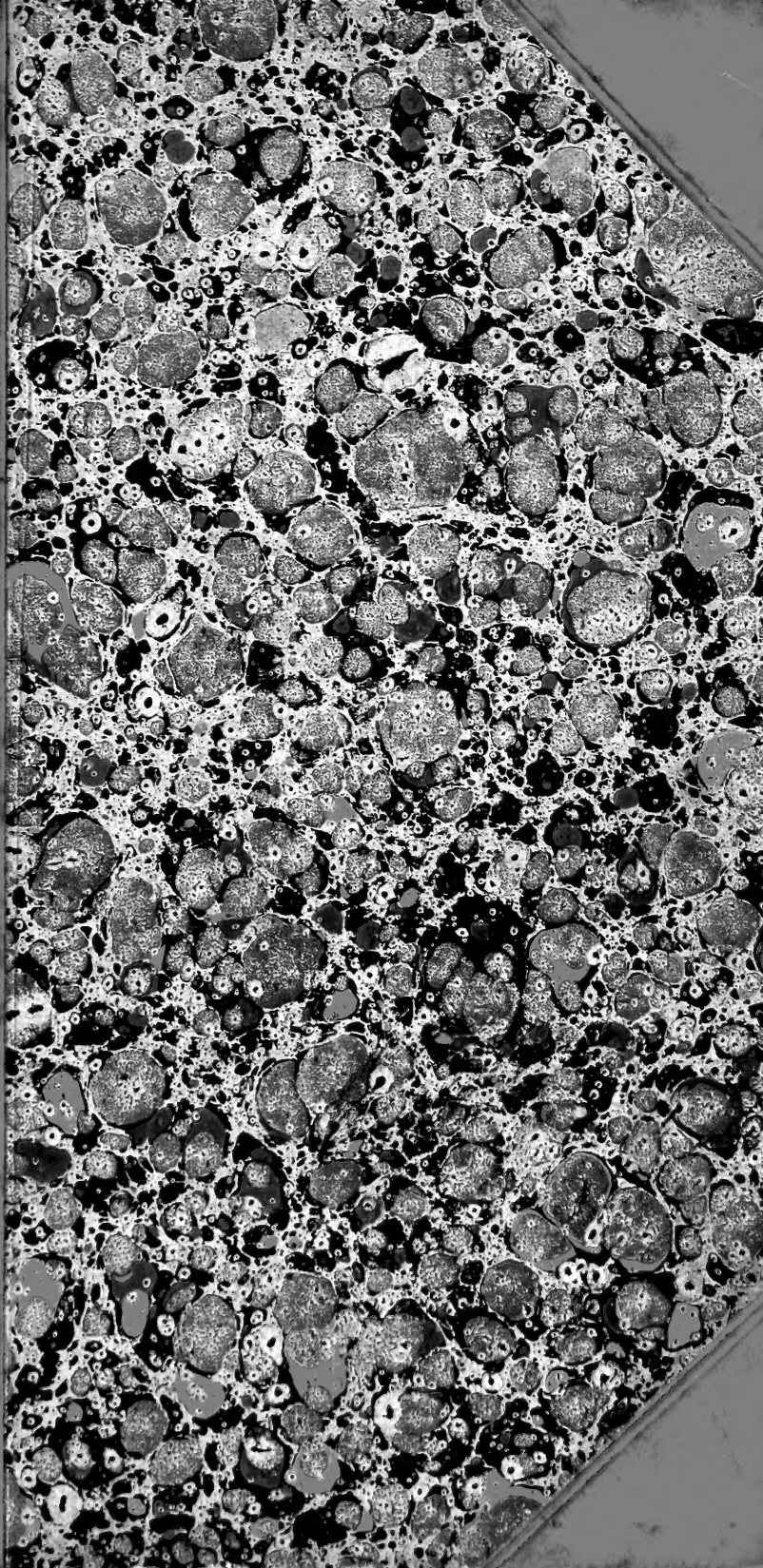


ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

FYRATIONIONDE ÅRGÅNGEN.

1892.

STOCKHOLM, 1892, 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL.

Utförliga uppsatser äro betecknade med en asterisk.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 1.

Onsdagen den 13 Januari.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot f. d. Generaldirektören i Kongl. Medicinalstyrelsen N. J, BERLIN, samt utländske ledamöterne: f. d. Direktorn för observatorium i Greenwich GEORGE BIDDLE AIRY, Professorn vid universitetet i Bryssel JEAN SERVAIS STAS, och Professorn vid universitetet i Wien ERNST WILHELM VON BRÜCKE med döden afgått.

Berättelser om resor, som med understöd af Akademien under sistlidet år utförts, hade blifvit afgifna af

Docenten A. WIRÉN, som dels vid Kristinebergs zoologiska station studerat lägre hafsdjur, företrädesvis mollusker, och dels under en resa i Tyskland tagit kännedom om dettas förnämsta zoologiska museer och vid dem använda arbetsmetoder;

Docenten CARL AURIVILLIUS, som utfört en resa till Malayiska Arkipelagen för zoologiska ändamål;

Filos. Kandidaten O. CARLGREN, som fortsatt föregående studier öfver vestkustens Actinier;

Filos. Kandidaten E. BORGSTRÖM, som vid Kristineberg anställt undersökningar af i fiskar lefvande parasiter af echinorynchernas grupp;

Filos. Kandidaten A. Y. GREVILLIUS, som egnat sig åt studier öfver de Öländska alvarväxternas morfologi och anatomi;

Filos. Kandidaten E. NYMAN, som undersökt lefvermossfloran inom Norrbottens län och särskildt i Lule Lappmark;

Filos. Doktor G. ANDERSSON, som anställt forskningar öfver torfmoss-vegetationen pa Omberg och i dess omnejd; och

Studeranden C. WIMAN, som anställt geologiska och palæontologiska undersökningar inom Jemtland.

Amanuensen Dr. H. E. HAMBERG redogjorde för innehållet af en af honom sjelf författad uppsats med titel: »Sur une prétendue périodicité de presque 26 jours dans les orages» (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.).

Filos. Doktor G. ANDERSSON redogjorde för sin ofvannämnda reseberättelses innehåll äfvensom i sammanhang dermed för sina föregående undersökningar öfver vegetationen i skånska torfmossar, samt öfverlemnade en om dessa ämnen handlande afhandling: »Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar. I.» (Se Bihang etc.).

Sekreteraren öfverlemnade på författarnes vägnar följande inlemnade afhandlingar: 1:o) »Echinologica», af Prof. S. LOVÉN (Se Bihang etc.); 2:o) »Om några integraler. I», af Lektor C. F. LINDMAN*; 3:o) »Quelques applications du théorème de STURM étendu à un système d'éqvations», af Doktor I. BENDIXSON (Se Bihang etc.); 4:o) »Glykokollens platinaföreningar», af Filos. Licentiaten G. WALLIN*; 5:o) »Om rhodaniderna af några amoniakaliska kromföreningar», af Fil. Kandidaten O. NORDENSKJÖLD; 6:o) »Pflanzenphysiologische Mittheilungen. 2», af Doktor J. AF KLERCKER (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.).

Genom anställdt val kallades Professorn vid École Potytechnique i Paris samt ledamoten af Franska Institutet ALFRED CORNU till utländsk ledamot af Akademien.

Den disponibla årsräntan af den *Edlundska donationen* beslöt Akademien ställa till sin Fysikers förfogande såsom bidrag till anskaffande af nödiga apparater för de spektralfotografiska undersökningar, hvarmed han är sysselsatt.

Följande skänker anmäldes

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. *K. Statistiska centralbyrån.*
Bidrag till Sveriges officiella statistik. 27 Band. 1890—91. 4:o.
— *K. Generalstaben.*
Karta öfver Sverige. $^1/_{100,000}$. Bl. 61. 1891. Tvfol.
» » Norrbottens län. $^1/_{200,000}$. Bl. 14, 19, 22, 25, 31, 38. 1890—91. Tvqv.
— *K. Vitterhets-, historie- och antiqvitets-akademien.*
Antiqvarisk tidskrift för Sverige. D. 11: H. 3; 12: 1—4. 1891. 8:o.
— *Entomologiska föreningen.*
Uppsatser i praktisk entomologi. 1. 1891. 8:o.
— *Svenska sällskapet för antropologi och geografi.*
Ymer. Årg. 10(1890): H. 2—4; 11(1891): 1—2. 8:o.
— *Svenska jägarförbundet.*
Ny tidskrift. Årg. 29(1891): H. 1—4. 8:o.
— *Svenska trädgårdsföreningen.*
Tidskrift. Ny Följd. År 1889—91. 8:o.
— *Stadsfullmäktige.*
Berättelse angående Stockholms kommunalförvaltning. Årg. 21(1889). 1890. 8:o.

Upsala. *K. universitetet.*
Årsskrift. År 1890. 8:o.
Akademiskt tryck. År 1890/91. 26 häft. 8:o & 4:o.
— *K. vetenskapssocieteten.*
Nova acta. (3) Vol. 14: Fasc. 2. 1891. 4:o.

Kristiania. *K. universitetet.*
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 32: H. 3. 1891. 8:o.
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd 15: H. 1. 1891. 8:o.

Aas. *Den höiere Landbrugsskole.*
Beretning. Aar $1889^1/_7$—$1890^{30}/_6$. Kra 1891. 8:o.

Bergen. *Museum.*
Aarsberetning. Aar 1890. 8:o.

Adelaide. *Public library, museum, and art gallery.*
Report. Year 1890/91. F.

Berlin. *K. Akademie der Wissenschaften.*
Jacobi, C. G. J., Gesammelte Werke. Bd 7, hrsg. von K. Weierstrass. 1891. 4:o.
Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd 18: H. 2. 1891. 8:o.

Calcutta. *Government of India.*
Account of the operations of the great trigonometrical survey of India. Vol. 14. Dehra Dun 1890. 4:o.

Cambridge. *University.*
Cayley, A., The collected mathematical papers. Vol. 4. 1891. 4:o.

Charlottesville. *The Leander McCormick observatory of the university of Virginia.*
Publications. Vol. 1: P. 4–5. 1889—90. 8:o.
Cincinnati. *Museum association.*
Annual report. 10(1890). 8:o.
Cordoba. *Observatorio nacional Argentino.*
Resultados. Vol. 13. Buenos Aires 1891. 4:o.
Dresden. *K. Sächsisches statistisches Bureau.*
Zeitschrift. Jahrg. 25(1889): H. 1–2; 26(1890): 1–4. 4:o.
Statistischer Bericht über den Betrieb der . . . Staats- und Privat-Eisenbahnen. Jahr 1890. 4:o.
Helsingfors. *Geografiska föreningen.*
Tidskrift. Årg. 2(1890): N:o 1—5. 8:o.
Innsbruck. *Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.*
Zeitschrift. (3) H. 35. 1891. 8:o.
Jena. *Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Denkschriften. Bd. 3: Abth. 1. 1889. 4:o.
Kalocsa. *Haynald-Observatorium.*
Publicationen. H. 5(1891). 8:o.
Kjöbenhavn. *K. Danske Videnskabernes Selskab.*
Skrifter. (6) Naturvidensk. og mathem. Afd. Bd 5: 4; 7: 3–4. 1891. 4:o
Oversigt over Forhandlingerne. Aar 1891: N:o 2. 8:o.
Leipzig. *Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft.*
Preisschriften. N:o 29. 1891. st. 8:o.
London. *Nautical almanac office.*
Nautical almanac. Year 1895. 8:o.
Madrid. *R. Academia de ciencias exactas, físicas y naturales.*
Memorias. T. 15. 1890—91. st. 8:o.
Napoli. *R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
Atti. (2) Vol. 4. 1891. 4:o.
— *Accademia Pontaniana.*
Atti. Vol. 21. 1891. 4:o.
Indice dei lavori scientifici e letterarii contenuti nei Rendiconti dell' Accademia Pontaniana Anno 1(1853)—23(1875). [1891]. 4:o.
Palermo. *Circolo matematico.*
Rendiconti. T. 5(1891): Fasc. 1—6. 8:o.
Kerbedz, E. de, Sophie de Kowalevski. 1891. 8:o.
S:t Louis. U. S. *Academy of science.*
[Constitution . . .]. 1890. 8:o.
San José. *Instituto fisico-geografico nacional de Costa Rica.*
Anales. Año 1889: T. 2: P. 2. 4:o.
St. Petersburg. *Académie Imp. des Sciences.*
Mémoires. (7) T. 38: N:o 2–6. 1890—91. 4:o.
Bulletin. (2) Vol. 2: N:o 1–2. 1890—91. st. 8:o.
— *Société Imp. géographique de Russie.*
Isvestia (Bulletin). T. 26(1890): B. 6; 27(1891): 1—5. 8:o.
Otschetie (Compte rendu). 1890. 8:o.

(Forts. å sid. 20.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 1.
Stockholm.

Om några integraler.

I.

Af C. F. Lindman.

[Meddeladt den 13 Januari 1892.]

1. Utgående från de bekanta integralerna [1])

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x} \operatorname{Sin} \beta x \cdot x^{n-1}\, dx = \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right), \qquad \text{(S)}$$

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x \cdot x^{n-1}\, dx = \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right), \qquad \text{(C)}$$

i hvilka α och n äro positiva och $\frac{\pi}{2} > \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha} > -\frac{\pi}{2}$, kan man erhalla åtskilliga andra, som åtminstone för mig varit nya. Om man först i (S) insätter α, 2α, 3α, ..., β, 2β, 3β, ... i stället för α och β samt adderar resultaten, så finner man

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Sin} \beta x + e^{-2\alpha x} \operatorname{Sin} 2\beta x + e^{-3\alpha x} \operatorname{Sin} 3\beta x + \text{etc.}]\, x^{n-1}\, dx$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{1}{\nu^n}.$$

Summan ($= s_1$) af den oändliga serien inom [ ] fås genom den bekanta formeln

$$\operatorname{Sin} ax = \frac{e^{axi} - e^{-axi}}{2i}.$$

[1]) Se Minding, Integral-Tafeln, Berlin 1849 sid. 157 eller Bierens de Haan, Nouvelles Tables, T. 361, No. 9, 11.

Man erhåller da två oändliga geom. progressioner, som gifva

$$s_1 = \frac{e^{-\alpha x}}{2i}\left[\frac{e^{\beta x i}}{1 - e^{-\alpha x}e^{\beta x i}} - \frac{e^{-\beta x i}}{1 - e^{-\alpha x}e^{-\beta x i}}\right]$$
$$= \frac{e^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}.$$

Då detta införes, erhålles

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1}e^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}\cdot dx =$$
$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}}\operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right)\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{1}{\nu^n}, \qquad (1)$$

hvarest n måste vara > 1.

Gör man $n = 2$, så befinnes

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}\,dx = \frac{\operatorname{Sin}\left(2\operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right)}{\alpha^2+\beta^2}\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{1}{\nu^2},$$

som, emedan man har

$$\operatorname{Sin}\left(2\operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{2\alpha\beta}{\alpha^2+\beta^2}, \quad \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{1}{\nu^2} = \frac{\pi^2}{6},$$ [1])

öfvergår till

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}\,dx = \frac{\alpha\beta\pi^2}{3(\alpha^2+\beta^2)^2}. \qquad (2)$$

Om man i (1) gör $n = 4$, erhålles

$$\int_0^\infty \frac{x^3e^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}\,dx = \frac{4\alpha\beta(\alpha^2-\beta^2)\pi^4}{15(\alpha^2+\beta^2)^4}, \qquad (3)$$

emedan man har

$$\operatorname{Sin}\left(4\operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{4\alpha\beta(\alpha^2-\beta^2)}{(\alpha^2+\beta^2)^4}, \quad \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{1}{\nu^4} = \frac{\pi^4}{90}.$$ [2])

---

[1]) Euler, Introductio in analysin infinitorum. Lausannæ 1748. Tom. I, pag. 131.

[2]) Euler, l. c.

Anm. För $n =$ ett jämnt tal kan summan i integralens värde uttryckas genom en dignitet af π, men ej för $n =$ ett udda tal. Den kan dock erhållas med all önskvärd approximation medelst min tabell i Kongl. Akademiens handlingar, B. 5, N:o 8, sid. 18.

Genom att behandla integralen (C) på samma sätt som förut (S) erhålles

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x + e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-3\alpha x} \operatorname{Cos} 3\beta x \text{ etc.}]\, x^{n-1}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(a^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \sum_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{1}{\nu^n}.$$

Om summan inom [ ] tecknas med s_2 och den kända formeln

$$\operatorname{Cos} ax = \frac{e^{axi} + e^{-axi}}{2}$$

användes, så finner man

$$s_2 = \frac{e^{-\alpha x}}{2}\left[\frac{e^{\beta xi}}{1 - e^{-\alpha x} e^{\beta xi}} + \frac{e^{-\beta xi}}{1 - e^{-\alpha x} e^{-\beta xi}}\right]$$

$$= \frac{e^{-\alpha x}(\operatorname{Cos} \beta x - e^{-\alpha x})}{1 - 2e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x + e^{-2\alpha x}}$$

samt genom insättning deraf

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1} e^{-\alpha x}(\operatorname{Cos} \beta x - e^{-\alpha x})}{1 - 2e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x + e^{-2\alpha x}}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \sum_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{1}{\nu^n}, \qquad (4)$$

hvarest n måste vara > 1.

Om man här gör $n = 2$, fås

$$\int_0^\infty \frac{x e^{-\alpha x}(\operatorname{Cos} \beta x - e^{-\alpha x})}{1 - 2e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x + e^{-2\alpha x}}\, dx = \frac{\operatorname{Cos}\left(2 \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right)}{\alpha^2+\beta^2} \sum_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{1}{\nu^2}$$

$$= \frac{(\alpha^2 - \beta^2)\pi^2}{6(\alpha^2+\beta^2)^2}, \qquad (5)$$

emedan man har

$$\operatorname{Cos}\left(2 \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{\alpha^2 - \beta^2}{\alpha^2 + \beta^2}, \quad \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{1}{\nu^2} = \frac{\pi^2}{6}.$$

För $n = 4$ erhålles nu

$$\int_0^\infty \frac{x^3 e^{-\alpha x}(\operatorname{Cos}\beta x - e^{-\alpha x})}{1 - 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}\, dx = \frac{(\alpha^2 - \beta^2)^2 - 4\alpha^2\beta^2}{(\alpha^2 + \beta^2)^4} \cdot \frac{\pi^4}{15}. \tag{6}$$

Med afseende på (4) kan man göra samma anmärkning som ofvan angående (1).

2. Om man i föregående serier ger tecknet — åt de termer, som hafva jämn ordningsnummer, så erhålles

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x - e^{-2\alpha x}\operatorname{Sin} 2\beta x + e^{-3\alpha x}\operatorname{Sin} 3\beta x - \text{etc.}]x^{n-1}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu^n},$$

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x - e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-3\alpha x}\operatorname{Cos} 3\beta x - \text{etc.}]x^{n-1}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu^n}.$$

Då summorna inom [ ] tecknas med s_3, s_4 resp., finner man såsom förut

$$s_3 = \frac{e^{-\alpha x}}{2i}\left[\frac{e^{\beta x i}}{1 + e^{-\alpha x}e^{\beta x i}} - \frac{e^{-\beta x i}}{1 + e^{-\alpha x}e^{-\beta x i}}\right]$$

$$= \frac{e^{-\alpha x}\operatorname{Sin}\beta x}{1 + 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}},$$

$$s_4 = \frac{e^{-\alpha x}}{2}\left[\frac{e^{\beta x i}}{1 + e^{-\alpha x}e^{\beta x i}} + \frac{e^{-\beta x i}}{1 + e^{-\alpha x}e^{-\beta x i}}\right]$$

$$= \frac{e^{-\alpha x}(\operatorname{Cos}\beta x + e^{-\alpha x})}{1 + 2e^{-\alpha x}\operatorname{Cos}\beta x + e^{-2\alpha x}}.$$

När dessa uttryck införas i förestående integraler, befinnes

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1}e^{-\alpha x}\,\mathrm{Sin}\,\beta x}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}}\,dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}}\,\mathrm{Sin}\left(n\,\mathrm{Arc\,tg}\,\frac{\beta}{\alpha}\right)\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu^n}, \tag{7}$$

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1}e^{-\alpha x}(\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-\alpha x})}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}}\cdot dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}}\,\mathrm{Cos}\left(n\,\mathrm{Arc\,tg}\,\frac{\beta}{\alpha}\right)\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu^n}, \tag{8}$$

i hvilka man måste hafva $n > 0$.

Om man i (7) och (8) gör $n = 1$ och $n = 2$ samt jemte ett par föregående formler erinrar sig dessa:

$$\mathrm{Sin}\left(\mathrm{Arc\,tg}\,\frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{\beta}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}, \quad \mathrm{Cos}\left(\mathrm{Arc\,tg}\,\frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}},$$

$$\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu} = l2, \qquad \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^{\nu-1}}{\nu^2} = \frac{\pi^2}{12},$$

så finner man

$$\int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x}\,\mathrm{Sin}\,\beta x dx}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}} = \frac{\beta l2}{\alpha^2+\beta^2}, \tag{9}$$

$$\int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x}(\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-\alpha x})dx}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}} = \frac{\alpha l2}{\alpha^2+\beta^2}, \tag{10}$$

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}\,\mathrm{Sin}\,\beta x dx}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}} = \frac{\alpha\beta\pi^2}{6(\alpha^2+\beta^2)^2}, \tag{11}$$

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}(\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-\alpha x})dx}{1+2e^{-\alpha x}\,\mathrm{Cos}\,\beta x+e^{-2\alpha x}} = \frac{(\alpha^2-\beta^2)\pi^2}{12(\alpha^2+\beta^2)^2}. \tag{12}$$

3. Vidare kan man i (S) och (C) insätta $\alpha, 3\alpha, 5\alpha \ldots$, $\beta, 3\beta, 5\beta \ldots$ i stället för α och β samt addera resultaten. Då fås

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Sin} \beta x + e^{-3\alpha x} \operatorname{Sin} 3\beta x + e^{-5\alpha x} \operatorname{Sin} 5\beta x + \text{etc.}] x^{n-1}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \cdot \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{1}{(2\nu+1)^n},$$

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x + e^{-3\alpha x} \operatorname{Cos} 3\beta x + e^{-5\alpha x} \operatorname{Cos} 5\beta x + \text{etc.}] x^{n-1}\, dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{1}{(2\nu+1)^n}.$$

Om summorna af serierna på venstra sidan kallas s_5 och s_6 resp., så fås såsom förut

$$s_5 = \frac{e^{-\alpha x}(1 + e^{-2\alpha x}) \operatorname{Sin} \beta x}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}},$$

$$s_6 = \frac{e^{-\alpha x}(1 - e^{-2\alpha x}) \operatorname{Cos} \beta x}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}}.$$

Då dessa uttryck vederbörligen införas, fås

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1} e^{-\alpha x}(1 + e^{-2\alpha x}) \operatorname{Sin} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{1}{(2\nu+1)^n}, \tag{13}$$

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1} e^{-\alpha x}(1 - e^{-2\alpha x}) \operatorname{Cos} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{1}{(2\nu+1)^n} \tag{14}$$

med $n > 1$.

Om man här sätter $n = 2$ och $n = 4$ samt betänker formlerna

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \text{etc.} = \frac{\pi^2}{8}, \qquad \frac{1}{1^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{5^4} + \text{etc.} = \frac{\pi^4}{96},$$

så finner man

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}(1 + e^{-2\alpha x}) \operatorname{Sin} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} = \frac{\alpha\beta\pi^2}{4(\alpha^2 + \beta^2)^2}, \tag{15}$$

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}(1 - e^{-2\alpha x}) \operatorname{Cos} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} = \frac{(\alpha^2 - \beta^2)\pi^2}{8(\alpha^2 + \beta^2)^2}, \tag{16}$$

$$\int_0^\infty \frac{x^3e^{-\alpha x}(1 + e^{-2\alpha x}) \operatorname{Sin} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} = \frac{\alpha\beta(\alpha^2 - \beta^2)}{(\alpha^2 + \beta^2)^4} \cdot \frac{\pi^4}{4}. \tag{17}$$

$$\int_0^\infty \frac{x^3e^{-\alpha x}(1 - e^{-2\alpha x}) \operatorname{Cos} \beta x dx}{1 - 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}} = \frac{(\alpha^2 - \beta^2)^2 - 4\alpha^2\beta^2}{(\alpha^2 + \beta^2)^4} \cdot \frac{\pi^4}{16}. \tag{18}$$

4. Gifver man tecknet — åt de termer, som hafva jämna ordningsnummer, så erhålles

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Sin} \beta x - e^{-3\alpha x} \operatorname{Sin} 3\beta x + e^{-5\alpha x} \operatorname{Sin} 5\beta x - \text{etc.}] x^{n-1} dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Sin}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \sum_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^\nu}{(2\nu + 1)^n},$$

$$\int_0^\infty [e^{-\alpha x} \operatorname{Cos} \beta x - e^{-3\alpha x} \operatorname{Cos} 3\beta x + e^{-5\alpha x} \operatorname{Cos} 5\beta x - \text{etc.}] x^{n-1} dx =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2 + \beta^2)^{\frac{n}{2}}} \operatorname{Cos}\left(n \operatorname{Arc\,tg} \frac{\beta}{\alpha}\right) \sum_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^\nu}{(2\nu + 1)^n}.$$

Sätter man seriernas summor $= s_7$, s_8 resp., så fås såsom förut

$$s_7 = \frac{e^{-\alpha x}(1 - e^{-2\alpha x}) \operatorname{Sin} \beta x}{1 + 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}}, \quad s_8 = \frac{e^{-\alpha x}(1 + e^{-2\alpha x}) \operatorname{Cos} \beta x}{1 + 2e^{-2\alpha x} \operatorname{Cos} 2\beta x + e^{-4\alpha x}}.$$

Då dessa uttryck införas, befinnes

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1}e^{-\alpha x}(1-e^{-2\alpha x})\operatorname{Sin}\beta x\cdot dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}}\operatorname{Sin}\left(n\operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right)\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^\nu}{(2\nu+1)^n},^{1)} \tag{19}$$

$$\int_0^\infty \frac{x^{n-1}e^{-\alpha x}(1+e^{-2\alpha x})\operatorname{Cos}\beta x\cdot dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} =$$

$$= \frac{\Gamma(n)}{(\alpha^2+\beta^2)^{\frac{n}{2}}}\operatorname{Cos}\left(n\operatorname{Arc\,tg}\frac{\beta}{\alpha}\right)\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^\nu}{(2\nu+1)^n}, \tag{20}$$

i hvilka man har $n > 0$.

För $n = 1$ finner man

$$\int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x}(1-e^{-2\alpha x})\operatorname{Sin}\beta x\cdot dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} = \frac{\beta\pi}{4(\alpha^2+\beta^2)}, \tag{21}$$

$$\int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x}(1+e^{-2\alpha x})\operatorname{Cos}\beta x\cdot dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} = \frac{\alpha\pi}{4(\alpha^2+\beta^2)}, \tag{22}$$

emedan man har $\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty}\frac{(-1)^\nu}{2\nu+1} = \frac{\pi}{4}$.

Gör man $n = 2$ befinnes

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}(1-e^{-2\alpha x})\operatorname{Sin}\beta x\cdot dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} = \frac{\alpha\beta}{(\alpha^2+\beta^2)^2}\cdot L(1), \tag{23}$$

---

[1]) På det sätt, som ledt till denna integral, har CLAUSEN i GRUNERTS Archiv B. 30 sid. 167, förut funnit den, under det att han bevisade en sats, som blifvit framställd af SCHLÖMILCH i B. 12 sid. 415 af samma Archiv och som lyder så: »om man sätter $\frac{1}{1^s}-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\frac{1}{7^s}+\text{etc.} = f(s)$, hvilken serie konvergerar för $s > 0$, så är

$$\frac{f(1-s)}{f(s)} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^s\cdot\Gamma(s)\cdot\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}.\text{»}$$

Denna sats är dock tidigare funnen och bevisad af MALMSTEN i hans specimen analyticum, Upsaliæ 1842.

$$\int_0^\infty \frac{xe^{-\alpha x}(1+e^{-2\alpha x})\operatorname{Cos}\beta x dx}{1+2e^{-2\alpha x}\operatorname{Cos}2\beta x+e^{-4\alpha x}} = \frac{\alpha^2-\beta^2}{2(\alpha^2+\beta^2)}\cdot L(1)\,, \tag{24}$$

der $L(1)$ är en af mig föreslagen transcendent $\left(=\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{Sin} x}{x}\,dx\right)$.[1])

II.

Om man skrifver

$$I_1 = \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Sin}^2\beta x dx\,, \quad I_2 = \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Cos}^2\beta x dx\,,$$

så fås genom ett par väl bekanta formler

$$I_1 = \tfrac{1}{2}\left[\int_0^\infty e^{-\alpha x^2}dx - \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Cos}2\beta x dx\right]$$

$$I_2 = \tfrac{1}{2}\left[\int_0^\infty e^{-\alpha x^2}dx + \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Cos}2\beta x dx\right],$$

men man har ock

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2}dx = \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}\,, \quad \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Cos}2\beta x dx = \tfrac{1}{2}e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}}\sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$

och erhåller till följd deraf

$$I_1 = \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Sin}^2\beta x dx = \tfrac{1}{4}\left(1-e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}}\right)\sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}\,, \tag{25}$$

$$I_2 = \int_0^\infty e^{-\alpha x^2}\operatorname{Cos}^2\beta x dx = \tfrac{1}{4}\left(1+e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}}\right)\sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}\,. \tag{26}$$

Mycket lätt finner man

$$D_\beta^a \operatorname{Sin}^2\beta x = -\tfrac{1}{2}(2x)^a\operatorname{Cos}\left(\frac{a\pi}{2}+2\beta x\right)$$

$$D_\beta^a \operatorname{Cos}^2\beta x = \tfrac{1}{2}(2x)^a\operatorname{Cos}\left(\frac{a\pi}{2}+2\beta x\right)$$

[1]) Se Nova Acta reg. soc. scient., Upsaliensis serici III^{tiae} Vol. IX Fasc. I. 1874. D'une fonction transc.

och enligt en formel, som först blifvit framställdt af SCHLÖMILCH i hans Differential-Rechnung sid. 89 och sedan af mig i Kongl. Vet.-Akad. Handl. B. 5, N:o 8, sid. 7 har man

$$D_\beta^a\left(e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}}\right) = \left(\frac{2\beta}{\alpha}\right)^a e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^{a-\nu} \cdot \frac{\alpha^{2\nu/-1}}{1^{\nu/1}} \cdot \left(\frac{\alpha}{4\beta^2}\right)^\nu,$$

hvarest $a^{2\nu/-1}$ är $= 0$ för $2\nu > a$.

Medelst dessa formler kunna integralerna (25) och (26) differentieras a gånger med afseende på β och i båda fallen fås efter bortdividering af faktorn 2^a

$$\int_0^\infty x^a e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}\left(\frac{\alpha\pi}{2} + 2\beta x\right) dx =$$

$$= \tfrac{1}{2}\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^a e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^{a-\nu} \cdot \frac{\alpha^{2\nu/-1}}{1^{\nu/1}} \left(\frac{\alpha}{4\beta^2}\right)^\nu. \qquad (27)$$

Då man utvecklar $\operatorname{Cos}\left(\frac{\alpha\pi}{2} + 2\beta x\right)$ samt åtskiljer jämnt och udda a, får man T. 362 No. 11, 12 i M. BIERENS DE HAANS nouvelles tables. Multipliceras deremot integralen

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos} 2\beta x dx = \tfrac{1}{2} e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$

med $d\beta$ och integreras mellan gränserna b och c, så fås efter ombytt integrationsordning

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} (\operatorname{Sin} 2cx - \operatorname{Sin} 2bx) \cdot \frac{dx}{x} = \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \int_b^c e^{-\frac{\beta^2}{\alpha}} d\beta\,. \qquad (28)$$

Anm. Integralen på högra sidan i (28) kan erhållas medelst KRAMPS tabell, af hvilken ett aftryck finnes i MEIJERS Exposé élém. de la théorie des intégrales définies. Bruxelles 1851.

III.

Emedan integralerne

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c} x dx\,, \qquad \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c+1} x dx$$

icke förekomma i M. BIERENS DE HAANS Nouv. tables, må härledningen af dem här finna plats. Enligt MINDINGS Integral-Tafeln sid. 115 har man

$$\operatorname{Cos}^{2c} x = \frac{1}{2^{2c-1}} \sum_{\nu=0}^{\nu=c-1} (2c)_\nu \operatorname{Cos} 2(c-\nu)x + \frac{(2c)_c}{2c}$$

$$\operatorname{Cos}^{2c+1} x = \frac{1}{2^{2c}} \sum_{\nu=0}^{\nu=c} (2c+1)_\nu \operatorname{Cos}(2c-2\nu+1)x$$

och finner följaktligen

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c} x dx = \frac{1}{2^{2c-1}} \sum_{\nu=0}^{\nu=c-1} (2c)_\nu \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos} 2(c-\nu)x \cdot dx$$

$$+ \frac{(2c)_c}{2^{2c}} \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} dx\,,$$

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c+1} x dx = \frac{1}{2^{2c}} \sum_{\nu=0}^{\nu=c} (2c+1)_\nu \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}(2c-2\nu+1)x \cdot dx.$$

Emedan man har

$$\int_0^\infty e^{-px^2} \operatorname{Cos} qx dx = \tfrac{1}{2} e^{-\frac{q^2}{4p}} \sqrt{\frac{\pi}{p}}\,,$$

så finner man

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c} x dx = \frac{1}{2^{2c}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \left[\sum_{\nu=0}^{\nu=c-1} (2c)_\nu e^{-\frac{(c-\nu)^2}{\alpha}} + \frac{(2c)_c}{2} \right] \tag{29}$$

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Cos}^{2c+1} x dx = \frac{1}{2^{2c+1}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \sum_{\nu=0}^{\nu=c} (2c+1)_\nu e^{-\frac{(2c-2\nu+1)^2}{4\alpha}}. \tag{30}$$

Medelst en annan formel hos MINDING (sid. 116) kan man lika lätt finna

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin}^{2c} x dx = \frac{1}{2^{2c}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \left[\mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=c-1} (-1)^{c+\nu} (2c)_\nu e^{-\frac{(c-\nu)^2}{\alpha}} + \frac{(2c)_c}{2} \right]. \quad (31)$$

Man kan äfven finna $\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin}^{2c+1} x dx$, men värdet blir ej så enkelt som i förra fallet. Man har t. ex. för $c = 1$

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin}^3 x dx = \tfrac{1}{4}[3\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin} x dx - \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin} 3x dx],$$

men i Öfversigt för 1888 N:o 7, sid. 421 har jag visat, att man har

$$\int_0^\infty e^{-px^2} \operatorname{Sin} rx dx = \tfrac{1}{2} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^\nu r^{2\nu+1}}{(\nu+1)^{\nu+1/1} p^{\nu+1}}$$

och finner till följd deraf

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} \operatorname{Sin}^3 x dx = \tfrac{3}{8} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^\nu (1-3^{2\nu})}{(\nu+1)^{\nu+1/1} \cdot \alpha^{\nu+1}}$$

$$= \tfrac{3}{8} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=1}^{\nu=\infty} \frac{(-1)^{\nu-1} (3^{2\nu}-1)}{(\nu+1)^{\nu+1/1} \cdot \alpha^{\nu+1}}, \quad (32)$$

emedan värdet blir $= 0$ för $\nu = 0$.

IV.

I sin Exposé sid. 249 använder M. BIERENS DE HAAN reduktionsformeln

$$\int_0^\infty e^{-px} \operatorname{Sin}^b x dx = \frac{b(b-1)}{b^2+p^2} \int_0^\infty e^{-px} \operatorname{Sin}^{b-2} x dx$$

för att finna integralerna

$$I_{2a+1} = \int_0^\infty e^{-px} \operatorname{Sin}^{2a+1} x dx = \frac{1^{2a+1}/_1}{(1^2+p^2)(3^2+p^2)\ldots(\overline{2a+1}^2+p^2)}$$

$$I_{2a} = \int_0^\infty e^{-px} \operatorname{Sin}^{2a} x dx = \frac{1^{2a}/_1}{p(2^2+p^2)(4^2+p^2)\ldots((2a)^2+p^2)},$$

hvilka äfven finnas i hans Nouvelles tables T. 262 N:o 2, 1. Dessa integraler kunna ock uttryckas på ett annat, ehuru för deras beräkning mindre beqvämt sätt. Om man anlitar förut använda formler hos MINDING (sid. 116) så fås

$$I_{2a+1} = \frac{(-1)^a}{2^{2a}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^\nu (2a+1)_\nu \cdot \frac{2a+1-2\nu}{p^2+\overline{2a+1-2\nu}^2}$$

$$I_{2a} = \frac{(2a)_a}{p \cdot 2^{2a}} + \frac{(-1)^a}{2^{2a-1}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a-1} (-1)^\nu (2a)_\nu \cdot \frac{p}{p^2+\overline{2a-2\nu}^2}.$$

På samma sätt går ock M. BIERENS DE HAAN till väga i sin Exposé sid. 475, men den senare formeln är der oriktig. (Första termen fattas). Om man i dessa och föregående värden på integralerna inför x i stället för p, så fås

$$\frac{1}{(1^2+x^2)(3^2+x^2)\ldots(\overline{2a+1}^2+x^2)} =$$

$$= \frac{(-1)^a}{1^{2a+1}/_1 \cdot 2^{2a}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^\nu (2a+1)_\nu \cdot \frac{2a+1-2\nu}{\overline{2a+1-2\nu}^2+x^2}$$

$$\frac{1}{(2^2+x^2)(4^2+x^2)\ldots((2a)^2+x^2)} =$$

$$= \frac{(2a)_a}{1^{2a}/_1 \cdot 2^{2a}} + \frac{(-1)^a}{1^{2a}/_1 \cdot 2^{2a-1}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a-1} (-1)^\nu (2a)_\nu \cdot \frac{x^2}{\overline{2a-2\nu}^2+x^2}.$$

Dessa formler finnas i Exposé sid. 168, men den som intager den senares plats är falsk.

Om man multiplicerar den förre med $x \operatorname{Sin} px dx$, $\frac{\operatorname{Sin} px}{x} dx$ och $\operatorname{Cos} px dx$, så fås

$$\int_0^\infty \frac{x \operatorname{Sin} px dx}{(1^2+x^2)(3^2+x^2)\ldots(\overline{2a+1}^2+x^2)} =$$

$$= \frac{(-1)^a \cdot \pi}{1^{2a+1/1} \cdot 2^{2a+1}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=}^{\nu=a} (-1)^\nu (2a+1)_\nu (2a+1-2\nu) \cdot e^{-p(2a+1-2\nu)} \quad (33)$$

$$\int_0^\infty \frac{\operatorname{Sin} px dx}{x(1^2+x^2)(3^2+x^2)\ldots(\overline{2a+1}^2+x^2)} =$$

$$= \frac{(-1)^a \pi}{1^{2a+1/1} \cdot 2^{2a+1}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^\nu (2a+1)_\nu \cdot \frac{1-e^{-p(2a+1-2\nu)}}{2a+1-2\nu} \quad (34)$$

$$\int_0^\infty \frac{\operatorname{Cos} px dx}{(1^2+x^2)(3^2+x^2)\ldots(\overline{2a+1}^2+x^2)} =$$

$$= \frac{(-1)^a \pi}{1^{2a+1/1} \cdot 2^{2a+1}} \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a} (-1)^\nu (2a+1)_\nu \cdot e^{-p(2a+1-2\nu)} \quad (35)$$

med biträde af några kända formler[1]). Den första är T. 174 No. 9 i nouv. tables, sedan ett der förekommande fel blifvit rättadt; den tredje är T. 175 No. 8; den andra finnes ej i tabellen.

Om den senare multipliceras med $\frac{\operatorname{Sin} px dx}{x}$ och integration sker från 0 till ∞, så fås

$$\int_0^\infty \frac{\operatorname{Sin} px dx}{x(2^2+x^2)(4^2+x^2)\ldots((2a)^2+x^2)} =$$

$$= \frac{\pi}{1^{2a/1} \cdot 2^{2a+1}} \left[(2a)_a + 2(-1)^a \mathop{\mathrm{S}}_{\nu=0}^{\nu=a-1} (-1)^\nu (2a)_\nu e^{-p(2a-2\nu)} \right]. \quad (36)$$

En dylik, fast oriktig formel finnes i Nouv. tables T. 174 No. 8.

[1]) Minding l. c. sid. 160.

V.

Låtom oss slutligen söka integralen

$$y = \int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x^2}}{1+x^2}\,dx\,,$$

på hvilken RAABE gifvit ett synnerligen svårberäkneligt värde[1]), om det annars är riktigt. Genom att differentiera i afseende på α finner man

$$\frac{dy}{d\alpha} = -\int_0^\infty \frac{x^2 e^{-\alpha x^2}}{1+x^2}\,dx = \int_0^\infty \frac{e^{-\alpha x^2}}{1+x^2}\,dx - \int_0^\infty e^{-\alpha x^2} dx$$

$$= y - \frac{\sqrt{\pi}}{2\sqrt{\alpha}}\,.$$

Om man i denna lineära eqvation sätter $y = tz$, så fås på vanligt sätt

$$t = e^\alpha\,,\ z = C - \frac{\sqrt{\pi}}{2}\int \frac{e^{-\alpha}}{\sqrt{\alpha}}\,d\alpha\,,$$

$$y = e^\alpha\left(C - \frac{\sqrt{\pi}}{2}\int_0^\alpha \frac{e^{-\alpha}}{\sqrt{\alpha}}\,d\alpha\right)$$

$$= e^\alpha\left(C - \sqrt{\pi}\int_0^{\sqrt{\alpha}} e^{-u^2}\,du\right)$$

om man insätter u^2 i stället för α. För att bestämma konstanten C sätter man i den ursprungliga formeln $\alpha = 0$ och finner då $y = \frac{\pi}{2}$, hvilket ock blir värdet på C. Alltså är

$$y = e^\alpha\left(\frac{\pi}{2} - \sqrt{\pi}\int_0^{\sqrt{\alpha}} e^{-u^2}\,du\right),$$

hvarest den sista integralens värde kan fås medelst den tabell, som omtalas här ofvan i Anm. efter integralen (28).

---

[1]) Se BIERENS DE HAAN, Nouvelles tables T. 91, No. 13.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 4.)

Tokyō. *College of science of the Imp. university of Japan.*
Journal. Vol. 4: P. 2. 1891. 4:o.

Toronto. *Canadian institute.*
Transactions. Vol. 2: P. 1. 1891. 8:o.

Washington. *Smithsonian institution.*
GRAY, ASA, Plates prepared between the years 1849—1859, to accompany a report on the forest trees of N. America. Washington. 1891. 4:o.
LANGLEY, S. P., Experiments on aërodynamics. Washington. 1891. 4:o.

Utgifvarne.
Acta mathematica, journal, rédigé par G. Mittag-Leffler. 14: 1—4; 15: 1—4. Sthm. 1890—91. 4:o.
Bibliotheca mathematica publiée par G. Eneström. (2) 5(1891): N:o 1—4. Sthm. 8:o.
Bohuslänsk fiskeritidskrift, utg. af A. W. Ljungman. 8(1891): 49—54. Göteb. 8:o.

Öfversättaren.
HÆCKEL, E., Indiska dagar . . . öfvers. af A. Stuxberg. Göteb. 1891. 8:o.

Författarne.
RETZIUS, G., Biologische Untersuchungen. Neue Folge. 2. Sthm. 1891. 4:o.
SJÖSTEDT, Y., Reisebrief. 1891 $^{27}/_{2}$. Sthm. 1891. 8:o.
TULLBERG, T., Über Konservierung von Evertebraten in ausgedehntem Zustand. Sthm. 1891. 8:o.
ÅKERMAN, R., Bidrag till utredning af frågan om generering af bränngas. Sthm. 1891. 8:o.
BOTELLA Y DE HORNOS, F. DE, Mapa hipsométrico de España y de Portugal con las curvas submarinas y la litología del fondo de los mares. 1/3,000,000. Madrid 1888—90. Tvfol.
LANGLEY, S. P., Recherches expérimentales aérodynamiques et données d'expérience. Paris 1891. 4:o.
SIEGER, R., Niveauveränderungen an Skandinavischen Seen und Küsten. Vortrag. Berlin 1891. 8:o.
STOURDZA, PRINCE GREGORI, Les lois fondamentales de l'univers. Paris 1891. 8:o.
VOGDES, A. W., Notes on palæozoic Crustacea. N:o 1. St. Louis. 1891. 8:o.
WILDE, H., On the causes of the phenomena of terrestrial magnetism . . . — Über die Ursachen der Phänomene des Erdmagnetismus... 1891. 4:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 1.
Stockholm.

Meddelanden från kemiska laboratorium i Lund.

Glykokollens platinaföreningar.

Af Gotthard Wallin.

[Meddeladt den 13 Januari 1892 genom C. W. Blomstrand.]

Föreliggande uppsats redogör för undersökningar, som på förslag af prof. Blomstrand företagits rörande inverkan af kaliumplatinaklorur på glycin och glycineter.

Kaliumplatinaklorur reagerar lätt med båda. Då det var antagligt, att de uppkommande salterna skulle tillhöra platinaamminernas klass, hade man att pröfva, om jemte de föreningar, som i första hand uppkommo, med två mol. amid på en $PtCl_2$, möjligen äfven tetraföreningar existerade.

Försöken ha visat, att glycinen sjelf endast ger föreningar af det förra slaget. Hvad glycineter beträffar, som med större skäl kunde väntas ge föreningar af det senare slaget, är resultatet icke fullt så säkert negativt.

De få platinaföreningar af glykokoll, som finnas förut beskrifna, tillhöra alla platinasalmiakens art, äro således haloiddubbelsalter af platinaklorid med klorider af glycin,[1]) »glycinanhydrid» och glycineter;[2]) för de i det följande redogjorda har det fastställts, att metallatomen bindes vid glycinens qväfve, de utgöra alltså såsom derivat af platinaamidoättiksyra ett led i den rad af föreningar, som $PtCl_2$ bildar med ammoniak, alkylamminer o. s. v.

[1]) Horsford, Ueber Glycocoll (Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd 60).
[2]) Curtius u. Goebel, Ueber Glycocollæther (Journ. f. pract. Chem., Bd 37).

Försök att framställa föreningar med 4 mol. glycin på en at. platina.

Kaliumplatinaklorur och glycin (4 mol.) i vattenlösning uppvärmdes på vattenbad. Lösningens färg öfvergick småningom från röd till gul, och en fällning af hvita, glittrande fjäll bildades. Efter afsvalning filtrerades. Ur filtratet afsatte sig småningom knippen af silkeliknande nålar och derpå små gula prismer. Det i hvita fjäll eller nålar utkristalliserade är enligt analysen platoglycin, $(HOCOCH_2NH)_2Pt$, den gula föreningen, som är hufvudprodukten, om endast hälften så mycket glycin från början användts, är dennas klorid, $(HOCOCH_2NH)_2Pt$, 2HCl. Några med dessa begge isomera eller eljes olikartade kroppar kunde icke genom fraktionerad kristallisation erhållas. En möjlighet var ju, att en tetraförening först bildats, men vid uppvärmning sönderfallit. En vattenlösning af K_2Cl_4Pt och glycin sattes derför att kristallisera utan föregående uppvärmning. Utom det att de båda ämnena trögare och ofullständigare inverka på hvarann, blef resultatet detsamma: platoglycin kristalliserade efter längre tid ut i (större) tunna prismer, filtratet var rödt af K_2Cl_4Pt oeh afsatte något platoglycinklorid.

Kaliumplatinaklorur löstes i vatten och glycinetyleter (4 mol.) tillsattes. Efter någon tids skakning af blandningen afsatte sig en gul kristallfällning af platosetylglycinklorid,

$$(C_2H_5OCOCH_2NH)_2Pt,\ 2HCl,$$

och derefter hvita nålar af platoglycin (icke platosetylglycin). Icke heller här innehöll filtratet någon tetraförening.

I stället för de fria baserna kunna tydligen glycinklorid och etylglycinklorid samt beräknad mängd alkali användas. Kaliumplatinakloruren angripes då äfven lättare.

Derefter försöktes inverkan af glycin (2 mol.) på en kall lösning af platoglycinklorid. I köld reagera de ofullständigt med hvarandra. Vid kokning tar glycinen klorväte till sig och platoglycin fälles. Reaktionsförloppet, när en lösning af kaliumpla-

tinaklorur och glycin efter beräkning för fyra mol. uppvärmes, är då tydligen detta: först bildas platoglycinklorid, derpå sönderdelas denna af glycin.

Deremot löstes platosetylglycinklorid *i öfverskott* af fri glycineter. Eter gaf ingen fällning, ehuru platosetylglycinklorid är olöslig i eter. Efter ett par dar afsatte sig i det använda, tillslutna kärlet en hvit fällning. I denna ingick då, utom en platinaförening, den öfverskjutande glycineterns sönderdelningsprodukter. Då nu dessa sista lösas först vid kokning med vatten eller utspädd alkohol, hvarvid en eventuelt bildad tetraförening antagligen sönderdelas, var det icke möjligt att isolera denna.

Framställning af platoglycin och dess klorid.

Om en lösning af kaliumplatinaklorur och glycin (2 mol.) skakas någon tid, och större delen af vattnet sedan får frivilligt afdunsta, afsätter sig platoglycinklorid i gula kristallanhopningar med något inblandad platoglycin. Reaktionen går emellertid på detta sätt temligen trögt, och kloriden erhålles icke ren. Sedan det visat sig, att platoglycin af klorväte öfverföres i en klorid, identisk med den nyssnämda, direkt erhållna och då platoglycin såsom mycket svårlöslig lätt erhålles fri från klorkalium, befanns följande tillvägagående vara det lämpligaste: glycin (eller glycinklorid och kalihydrat) tages i något större mängd, omkring 3 mol. på en K_2Cl_4Pt, och lösningen uppvärmes på vattenbad. Reaktionen inledes lätt, och en del platoglycin utfälles under samtidig bildning af glycinklorid. Kaliumkarbonat tillsättes till alkalisk reaktion, hvarpå ånyo uppvärmes. Den ånyo frigjorda glycinen angriper nu kaliumplatinakloruren fullständigt, och lösningen antar gul färg. Då detta inträffat, sönderdelas den i lösningen befintliga platoglycinkloriden fullständigt med kaliumkarbonat och efter afsvalning filtreras. Filtratet afsätter vid afdunstning litet platoglycin och det mesta klorkalium. Moderluten användes vid en ny beredning.

För de flesta försöken var den så erhållna basen ren nog, fullständigt ren erhålles den af kloriden med alkali.

Kloriden beredes af platoglycin på följande sätt. Efter en stunds kokning med temligen stark klorvätesyra utspädes med kokande vatten och filtreras. Ur lösningen kristalliserar kloriden till största delen. Nya mängder erhållas vid koncentrering, men slutligen färgas lösningen rödgul på grund af börjande sönderdelning.

Om platinaatomens plats i glycinen.

Att Pt i hithörande kroppar ingår som substituent i glykokollen, visar tillvaron af den fria basen platoglycin. Substitueras väte på karboxyl- eller amid-sidan? Och i allmänhet: hvilken plats intar metallatomen i glycinsalter öfver hufvud? Besvarandet af den förra frågan kan möjligen anses afgöra öfver några andra andra fall, t. ex. koppar-, qvicksilfver- och silfversalterna. Det antages vanligen, att åtminstone dessa metaller, som lätt bilda ammoniakföreningar, i glycinen bindas vid qväfvet. Antagandet styrkes genom hippursyresyntesen af glycinsilfver och benzoylklorid. CURTIUS och GOEBEL (l. c.) ha dessutom visat, att glycineter ger ett kopparsalt. Cu substituerar således åtminstone i etern amidsidans väte, förutsatt att C_2H_5 ingår i stället för hydroxylväte. Frånsedt tillvaron af diazoättiketer, bevisas detta sista deraf, att glycinetyleter vid torrdestillation ger normal propylamin och icke etylmetylamin. Den nedan beskrifna platosetylglycinkloriden, som bildas af kaliumplatinaklorur och glycinetyleter, måste af samma skäl ha formeln

$$(C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl)_2Pt\,.$$

Det har äfven lyckats att genom etylering af platoglycin eller dess klorid med alkohol och klorvätegas erhålla en klorid af samma procentiska sammansättning och smältpunkt (173°). Dermed är bevisadt, att äfven i platoglycin platina ingår på qväfvesidan. Det går emellertid icke att på samma sätt etylera koppar- och qvicksilfverglycin. Vid försök att eterifiera Cu-glycin erhölls en brun lösning, som vid afsvalning afsatte en brun, deliqvescent

massa. Denna löstes i vatten med grön färg, ur lösningen afsatte sig kopparklorid. Hg-glycin sönderdelas likaledes. På förut angifna skäl måste man väl ändå antaga, att äfven i dessa båda salter metallen ingår vid qväfvet, fastän löst bunden. Till utseende och egenskaper äro i öfrigt dessa två fullständigt lika med Pt-glycin, som dock kristalliserar utan kristallvatten, de båda andra med 2 mol. aqv.

Hvad glycins föreningar med alkalisalter beträffar, så antages vanligen, att metallen ingår på hydroxylsidan (jmfr. sid. 27).

Öfversigt.

Den till grund liggande föreningen platoglycin,

$$\begin{matrix} HOCOCH_2NH \\ HOCOCH_2NH \end{matrix} Pt,$$

ger med haloidvätesyror salter, t. ex.

$$\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Cl \\ HOCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} Pt.$$

Genom eterifiering af platoglycinklorid erhålles platosalkylglycinklorid, t. ex.

$$\begin{matrix} C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \\ C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} Pt.$$

Af dessa klorider erhållas bromider och jodider med KBr och KJ.

Platinan i platoföreningarne öfverföres af haloider från 2- till 4-värd., t. ex.

$$\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Cl \\ HOCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} PtCl_2, \quad \begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Br \\ HOCOCH_2NH_2Br \end{matrix} PtBr_2.$$

Liksom platoglycinhaloidföreningarne vid kokning lätt öfvergå i platoglycin, ge motsv. platinföreningar lätt

$$(HOCOCH_2NH)_2PtCl_2, \quad (HOCOCH_2NH)_2PtBr_2 \quad \text{etc.}$$

Dessa kunna tjena till framställning af »blandade» haloidföreningar, t. ex. $(HOCOCH_2NH_2J)_2PtBr_2$.

Äfven platinföreningarne medge direkt alkylering.

Analys.

Platinan har ofta bestämts genom föreningens glödgning i digel, då här ingen fara finnes för sublimering, i haloidföreningarne oftast på samma gång som haloid efter KLASONS metod. Emedan salterna vid upphettning starkt pösa, har då i stället för öppet skepp användts ett i båda ändar snedt afskuret rör af svårsmält glas, med uppböjda underkanter, försedt med ett platinableck såsom underlag. Vid ett par analyser fanns haloidmängden något för liten. Man bör nemligen vid förbränningens slut glödga röret ganska starkt, ty i de sista platinarullarne, som innehålla salpetersyra, bildas icke obetydligt platinaklorid. Efter stark glödgning finnes på deras plats i förbränningsröret ett beslag af platina. Kol och väte ha bestämts genom förbränning med kopparoxid, qväfve likaledes, har uppmätts öfver kalilut.

I. Platoglycinföreningar.

Platoglycin $\begin{matrix} HOCOCH_2NH \\ HOCOCH_2NH \end{matrix} Pt$.

För framställningen har förut redogjorts. Erhålles vanligen i form af silfverglänsande, små fjäll, stundom större prismer eller långa silkeliknande nålar. Olöslig i kallt vatten, föga löslig i varmt. Öfverföres af haloidvätesyror, utom fluorväte, i haloidsalter, som vid ihållande kokning med vatten åter afge syran. Svag bas, som *icke ger några syresalter.* Den är olöslig i utspädda syresyror. Stark svafvelsyra ger en brun sönderdelningsprodukt, stark salpetersyra under oxidation en röd, icke undersökt kropp, under det att klorplatinglycin icke påverkas. Kloriden, behandlad med $AgNO_3$, ger AgCl och platoglycin; KNO_2 borttar likaledes endast klorväte. Platoglycin löses i öfverskott af kalihydrat men icke med æqvivalentmängd utom vid stark utspädning. Vid lösningens uppvärmning bildas platinoxid. Om platoglycinklorid i vattenlösning sättes till kalilösning (4 mol.), så fälles

platoglycin. Vid frivillig afdunstning af filtratet erhållas nya portioner platoglycin och slutligen klorkalium. Alltså existerar intet kalisalt; ej heller något barytsalt. Man skulle möjligen häraf kunna sluta, att i alkalisalterna af glycinen sjelf (enligt KRAUT existera sådana, enligt CURTIUS icke) metallen ingår på amidsidan och att *hydroxylvätet i glycin öfverhufvud icke substitueras af metaller*. Antagligen föreligger i salterna, såsom det antagits för glycinen sjelf, en inre saltbindning, så att t. ex. platoglycinens konstitution rätteligen vore:

$$\begin{array}{c} CH_2NH_2OCO \\ | \quad Pt \quad | \\ COO\,NH_2\,CH_2 \end{array}.$$

Att platoglycin icke ger additionsprodukter med KCl, KNO_3 etc., är då också klart.

Öfver 215° svärtas platoglycin, sönderdelas småningom utan att smälta, fullständigt först vid hög temperatur.

Analyser:

Pt. 1) 0,1688 gr. substans gaf vid glödgning i digel 0,0959 gr. Pt.

2) 0,2784 gr. substans vid förbränning enl. KLASON's metod 0,1584 gr. Pt.

3) 0,2179 gr. substans gaf på samma sätt förbr. 0,1239 gr. Pt.

C & H. 0,3595 gr. substans gaf CO_2 0,189 gr., H_2O 0,089 gr., motsv. C 0,0515 gr., H 0,0099 gr.

N. 0,2675 gr. subst. gaf 20 cc. N, uppmätt vid + 17,5° och 759 mm. barometertryck.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:				
Pt	195	56,85	56,81	56,89	56,86	56,85	(med.)
C_4	48	14,00	—	—	—	14,32	
H_8	8	2,33	—	—	—	2,75	
N_2	28	8,13	—	—	—	8,47	
O_4	64	18,69	—	—	—	(17,61)	
	343	100,00				100,00	

Platoglycinklorid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Cl \\ HOCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} Pt + 2H_2O$.

Af K_2Cl_4Pt och glycin eller af platoglycin med klorväte såsom förut beskrifvits. Gula prismer eller tärningar. Löses temligen lätt i kallt och ännu mer i varmt vatten. För att i senare fallet förebygga sönderdelning i platoglycin och klorväte tillsättes ett par droppar klorvätesyra. Kloriden smälter under pösning och svärtning vid 212°. Kloriden, bromiden och jodiden kristallisera alla med 2 mol. aq., som bortgå under 100°. De vattenfria salterna äro mycket svårlösliga, tills kristallvatten ånyo upptagits.

Analyser:

H_2O. 1) 0,2193 gr. med filtrerpapper torkadt salt förlorade vid omkring 90° 0,018 gr. H_2O.
2) 0,2 gr. förlorade 0,016 gr, H_2O.

Pt. 0,2794 gr. torkad klorid gaf 0,1312 gr. Pt. och

Cl. 0,1867 gr. AgCl, motsvarande 0,0462 gr. Cl.

N. 0,4045 gr. subst. gaf 24,75 cc. N (B 776 mm., T $20^3/_4$°).

C & H. 1) 0,6035 gr. subst. gaf 0,2605 gr. CO_2, motsvarande 0,071 gr. C, och 0,1495 gr. H_2O, motsv. 0,0166 gr. H.
2) 0,2510 gr. subst. gaf 0,1052 gr. CO_2 (0,0287 gr. C.).

I procent:

		Beräknadt:			Funnet:	
Pt	195	46,87			46,95	
Cl_2	71	17,06			16,53	
N_2	28	6,73			6,94	
C_4	48	11,53	11,76,	11,43	11,59	(med.)
H_{10}	10	2,4			2,74	
O_4	64	15,41			(15,25)	
	416	100,00			100,00	
$2H_2O$	36	7,96	8,2	8,00	8,00.	

Platoglycinbromid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Br \\ HOCOCH_2NH_2Br \end{matrix} Pt + 2H_2O$.

Af platoglycin med beräknad mängd KBr och H_2SO_4 eller af kloriden vid kokning med KBr och litet bromväte. Kristalliserar i långa gula nålar.

Analyser:

H_2O. 0,628 gr. förlorade vid omkr. 90° 0,042 gr. H_2O.

Pt. 0,3645 gr. vattenfritt salt gaf 0,1415 gr. Pt.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	38,61	38,82
2 Glycin	150	—	—
Br_2	160	—	—
	505		
$2H_2O$	36	6,68	6,65.

Platoglycinjodid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2J \\ HOCOCH_2NH_2J \end{matrix} Pt + 2H_2O$.

Orangegula nålar. Svärtas vid omkring 165°, smälter under sönderdelning vid 183°.

Analyser:

H_2O. 1,0155 gr. afgaf 0,0574 gr. H_2O.

Pt. 0,4671 gr. gaf 0,1515 gr. Pt.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	32,55	32,43
2 Glycin	150	—	—
J_2	254	—	—
	599		
$2H_2O$	36	5,66	5,65.

Någon *fluorid* existerar icke. Platoglycin löses föga vid kokning med fluorväte och utfaller vid afsvalning af lösningen

oförändrad. Platoglycinklorid ger vid kokning med surt fluorkalium platoglycin.

Platosetylglycinklorid $\begin{matrix} C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \\ C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} Pt.$

Beredes på samma sätt af platoglycinklorid som etylglycinklorid af glycinklorid. I en kolf med pulvriserad, vattenfri platoglycinklorid och absolut alkohol inledes klorvätegas under uppvärmning på vattenbad. Eterifieringen går raskt, och när alkoholen är mättad med klorväte, har det mesta gått i lösning. För att vara säker på eterifieringens fullständighet, måste man inleda klorväte, tills lösningen antar en röd färg, tydande på börjande sönderdelning. Vid afkylning kristalliserar eterkloriden i gula nålar utan kristallvatten. Denna klorid är olöslig i vatten, äfven varmt, och alkohol, löslig i varm, med klorväte mättad alkohol samt i glycineter, såsom förut omnämts. Vid ihållande kokning med vatten erhålles platoglycin. Den fria eterbasen existerar icke, åtminstone icke vid närvaro af vatten, hvilket framgår deraf, att kaliumplatinaklorid med 4 mol. glycineter ger, jemte platosetylglycinklorid, platoglycin och icke platosetylglycin. Den hypotetiska platosetylglycinen är liksom platoglycinen en svag bas. Några föreningar med syresyror ha icke heller af denna kunnat framställas, lika litet som af föreningarne med 4-värd. platina. Såväl vid kokning af kloriden med $AgNO_3$ som vid skakning i köld bildas platoglycin, som ur det fälda AgCl kan extraheras med klorväte såsom platoglycinklorid.

Den ofvan angifna konstitutionen för den genom direkt alkylering erhållna kloriden, bekräftas af den fullständiga likheten med den af kaliumplatinaklorur och glycineter erhållna. Smältpunkt 173°.

Vid kokning med cyankalium erhölls platocyankalium.

Analyser:

Pt. 0,0919 gr. subst. gaf 0,0377 gr. Pt.

Cl. 0,2226 gr. gaf 0,1322 gr. AgCl, motsvarande 0,0327 gr. Cl.

C & H. 0,3506 gr. gaf 0,2544 gr. CO_2, motsvarande 0,0694 gr. C, samt 0,1199 gr. H_2O, motsv. 0,0133 gr. H.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	41,31	40,95
O_4	64	—	—
C_8	96	20,33	19,79
H_{18}	18	3,81	3,79
N_2	28	—	—
Cl_2	71	15,04	14,69
	472		

Vid kokning med bromkalium och jodkalium öfverföres kloriden i bromid och jodid, gula olösliga kroppar, som emellertid på denna väg äro svåra att erhålla rena, då kloriden, såsom äfvenledes olöslig, icke lätt påverkas.

Platosetylglycinbromid.

Analys: 0,3721 gr. subst. gaf 0,1339 gr. Pt.

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	34,76 %	35,98 %.

Innehöll antagligen oförändrad klorid. Smpten låg vid 190°.

Platometylglycinklorid $\begin{matrix} CH_3OCOCH_2NH_2Cl \\ CH_3OCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} Pt$.

Gulhvitt, olösligt salt, sönderdelas öfver 200° utan att smälta.

Analys: 0,2676 gr. subst. gaf 0,1181 gr. Pt.

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	43,91 %	44,13 %.

II. Platinglycinföreningar.

Samtliga undersökta föreningar med 4-värd. platina kristallisera utan kristallvatten.

Klorplatinglycinklorid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Cl \\ HOCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} PtCl_2$.

Erhålles genom att uppslamma platoglycinklorid i starkt saltsyrehaltigt vatten och under kokning inleda klor. Lösningsmedlet bör vara starkt surt, ty eljes bildas klorplatinglycin såsom en olöslig fällning. Då denna är mycket lik platoglycinklorid sådan den sistnämda fälles af klorvätesyra, sammansättningen är nära densamma (på 2 atomer väte när) och smältpunkterna äro 215° och 212° resp., så är det förklarligt, att det till en början antogs, att kloreringen gick mycket trögt för sig och att ofvanstående klorids framställning kom att kosta mycket onödigt arbete. Först sedan det blifvit utrönt, att bromplatinglycinbromiden, som genom sin karakteristiska röda färg utan svårighet gjorde sig bemärkt, lätt öfvergick i den motsvarande basen bromplatinglycin, kunde misstaget rättas. Om tillräckligt klorväte tillsatts före kloreringen, går platokloriden lätt i lösning under upptagande af klor. Vid afsvalning afsätter sig den nybildade kloriden i form af vackert guldglänsande blad. Vida lättlösligare än platokloriden, lättlöslig i alkohol. Smälter under pösning och sönderdelning vid 206°.

Analyser:

Pt. 0,2085 gr. subst. gaf 0,084 gr. Pt.

Cl. 0,3497 gr. subst. gaf 0,3983 gr. AgCl, motsvarande 0,0985 gr. Cl.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	40,04	40,28
2 Glycin	150	—	—
Cl_4	142	29,15	28,16
	487		

Klorplatinglycin $\begin{matrix} HOCOCH_2NH \\ HOCOCH_2NH \end{matrix} PtCl_2$.

Om en vattenlösning af förenämda klorid länge kokas, utfälles ett svafvelgult, olösligt pulver. Samma produkt bildas vid klorering af platoglycin, smpt 215° (under sönderdelning). Den måste alltså vara basen i förutnämda klorid. Såsom förutnämdt, ansågs platinaanalysen till en början tyda på platoglycinklorid och har derför ej tillvaratagits, är också på grund af bildningssättet temligen onödig. Indifferent, angripes hvarken af konc. salpetersyra, utspädd svafvelsyra eller klorvätesyra. Konc. bromvätesyra ger under förutgående utbyte af klor mot brom bromplatinglycinbromid.

Bromplatinglycinbromid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Br \\ HOCOCH_2NH_2Br \end{matrix} PtBr_2$.

Af klorplatinglycinklorid med bromkalium, af platoglycinbromid löst i bromvätesyra med brom samt af nästföljande med bromvätesyra. Afsätter sig ur den sura lösningen vid afsvalning i röda, glänsande, tunna prismer, vid långsam kristallisation ur utspädd lösning i små tärningar. Något svårlösligare i vatten än kloriden, löslig i alkohol. Börjar svärtas vid 185°, smälter under sönderdelning vid 200°.

Analyser:

Pt. 0,6362 gr. subst. gaf 0,1882 gr. Pt och

Br. 0,7045 gr. AgBr, motsvarande 0,2998 gr. Br.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	29,32	29,58
2 Glycin	150	—	—
Br_4	320	48,12	47,12
	665		

Bromplatinglycin $\begin{matrix} HOCOCH_2NH \\ HOCOCH_2NH \end{matrix} PtBr_2$.

Bildas af föregående bromid vid vattenlösningens kokning. På grund af analysresultatet skulle den mycket väl kunnat vara en isomer med den förutbeskrifna platoglycinbromiden. Den bildas emellertid äfven vid bromering af platoglycin och öfverföres vid kokning med konc. bromvätesyra i röd bromid. Orangegult, olösligt pulver. Smälter och sönderdelas vid 207°.

Analyser:

Pt. 0,5308 gr. subst. gaf 0,2046 gr. Pt och 0,3886 gr. AgBr,

Br. motsvarande 0,1654 gr. Br.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	38,76	38,54
C_4	48	—	—
O_4	64	—	—
H_8	8	—	—
N_2	28	—	—
Br_2	160	31,80	31,16
	503		

Bromplatinglycinklorid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2Cl \\ HOCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} PtBr_2$.

Orangegula blad. Erhållen genom bromering af platoglycinklorid, löst i saltsurt vatten. Bäst genom att koka bromplatinglycinbromid med klorvätesyra. Vid afsvalning utkristalliserar kloriden. Bromplatinglycin, en gång utfäld, synes icke åter upptaga klorväte.

Analyser: 0,4219 gr. subst. gaf 0,143 gr. Pt och 0,4796 gr. haloidsilfver, under antagande af eqvivalenta ingående mängder AgCl och AgBr, motsvarande 0,2076 gr. AgCl och 0,272 gr. AgBr eller 0,0512 gr. Cl och 0,1158 gr. Br.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	33,85	33,89
2 Glycin	150	—	—
Cl_2	71	12,32	12,13
Br_2	160	27,77	27,44
	576		

Bromplatinglycinjodid $\begin{matrix} HOCOCH_2NH_2J \\ HOCOCH_2NH_2J \end{matrix} PtBr_2 \cdot$

Jodfärgade kristaller. Af bromplatinglycin och jodvätesyra. Analys: 0,4029 gr. subst. gaf 0,1048 gr. Pt.

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	25,69 %	26,01 %.

Jodplatinglycin $\begin{matrix} HOCOCH_2NH \\ HOCOCH_2NH \end{matrix} PtJ_2 \cdot$

Platoglycin upptar icke lätt jod. Vid kokning med jodsprit erhölls dock en svartröd, olöslig kropp. Lättare af klorplatinglycin och jodkalium. Ger med jodväte ett i jodfärgade prismer kristalliserande salt, som äfven erhålles af klorplatinglycinklorid vid kokning med KJ och således bör vara *jodplatinglycinjodid.*

Klorplatinetylglycinklorid $\begin{matrix} C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \\ C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} PtCl_2 \cdot$

Af klorplatinglycinklorid med alkohol och klorvätegas. Gula nålar, olösliga i alkohol och vatten. Smpt 199°.

Analyser:

Pt. 0,2126 gr. subst. gaf vid glödgning 0,0768 gr. Pt.

C & H. 0,4102 gr. subst. gaf 0,2697 gr. CO_2, motsvarande 0,0735 gr. C, och 0,1308 gr. H_2O, motsvarande 0,0145 gr. H.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet:
Pt	195	35,91	36,11
O_4	64	—	—
C_8	96	17,67	17,91
H_{18}	18	3,31	3,53
N_2	28	—	—
Cl_4	142	—	—
	543		

Bromplatinetylglycinklorid $\begin{matrix} C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \\ C_2H_5OCOCH_2NH_2Cl \end{matrix} PtBr_2$.

Af fint fördelad platoetylglycinklorid genom skakning med bromvatten och litet klorvätesyra. Olöslig liksom föregående. Smältpunkt 185°.

Analys: 0,2132 gr. subst. gaf 0,0825 gr. Pt.

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	30,85	31,34.

Vid etylering af bromplatinglycinklorid erhölls en i orangegula fjäll kristalliserande förening, antagligen identisk med den här beskrifna, ehuru ej fullt ren. Särskildt afviker platinabestämningen.

Analyser:

Pt. 1) 0,2383 gr. subst. gaf 0,0771 gr. Pt.

2) (från en ny beredning) 0,2354 gr. subst. gaf 0,0764 gr. Pt.

C & H. 1) 0,3419 gr. subst. gaf 0,1983 gr CO_2, motsvarande 0,0541 gr. C, och 0,0961 gr. H_2O, motsvarande 0,0106 gr. H.

2) 0,2503 gr. subst. gaf 0,146 gr. CO_2, motsvarande 0,0398 gr. C., och 0,0714 gr. H_2O, motsvarande 0,0079 gr. H.

I procent:

		Beräknadt:	Funnet: 1.	2.
Pt	195	30,85	32,35	32,45
C_8	96	15,19	15,82	15,90
H_{18}	18	2,84	3,10	3,15
O_4	64	—	—	—
N_2	28	—	—	—
Cl_2	71	—	—	—
Br_2	160	—	—	—
	632			

Sannolikt var utgångsmaterialet icke rent.

Lika litet som vid platoföreningarne har det här lyckats erhålla några amfidsalter.

Såsom synnerligen karakteristiskt för de här beskrifna platinaföreningarne må ytterligare framhållas deras stora beständighet vid jemförelse med glycinen sjelf. Så t. ex. sönderdelas platoglycinkloridens organiska del icke ens i kokande vattenlösning af klor.

Jemföras hithörande kroppar med platinaammoniak-föreningar, så är bortfallandet af haloidväte vid bildningen af platoglycin och de 3 platinglycinerna en särskildt utmärkande reaktion. Då å ena sidan t. ex. platoglycinklorid fullständigt motsvarar

$$Pt\begin{matrix} NH_3Cl \\ NH_3Cl \end{matrix},$$

skulle platoglycin närmast härledas af

$$Pt\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix}.$$

Med det förut gjorda antagandet af inre saltartad bindning i mol. hos de fria plato- och platin-glycinerna, ett antagande, som härigenom också vinner ytterligare stöd, försvinner emellertid denna skilnad. Då haloidväte borttages, intages platsen af

glycinens hydroxylsida, alltså, det hela är fortfarande ett ammoniumderivat.

Inträdet af karboxyl har deremot föranledt den vigtiga skilnaden från platinaammoniakerna, att inga föreningar med mer än två N på en Pt existera och, såvidt det kunnat konstateras, inga isomera och inga syresalter.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 1.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

203. Om rhodaniderna af några ammoniakaliska kromföreningar.

Af Otto Nordenskjöld.

[Meddeladt den 13 Jan. 1892 genom P. T. Cleve.]

Morland har[1]) beskrifvit en förening, erhållen genom inverkan af kaliumbikromat på smältande rhodanammonium, hvilken han hänför till de ammoniakaliska kromföreningarna och som enligt hans analys har sammansättningen $CrN_5H_8S_3C_3O$ d. v. s. $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . H_2O$. Reinecke visade[2]) sedermera att denna formel ej var riktig. Han framstälde föreningen genom att till 5 delar smältande NH_4SCN sätta 2 delar $K_2Cr_2O_7$, lösa reaktionsmassan i varmt vatten och utfälla föreningen med salmiak. Den på detta sätt erhållna produkten hade enligt hans åsigt sammansättningen $4(S\cancel{C}N)N_2(\cancel{Cr}H_5)H . NH_4$, d. v. s. den skulle kunna uppfattas såsom ammoniumsaltet af en syra med formeln $NH_4SCN = SCN\,NH_2 = Cr - NH_3SCN = SCNH$. Genom att behandla detta salt med alkalier erhöll han motsvarande kalium- och natriumsalter; genom att fälla dess lösning med Hg-, Cu-, Ag- och Pb-salter amorfa fällningar som utgjorde de motsvarande salterna, och af hvilka han analyserat de två första. Sjelfva den fria syran ansåg han sig hafva erhållit genom att behandla qvicksilfversaltet med H_2S och afdunsta filtratet, hvarvid »redan i köld en del af föreningen förflyktigades»; den erhållna amorfa återstoden har han ej analyserat. Några vidare

[1]) Quarterl. Journ. of the Ch. S. XIII: 252.
[2]) Ann. d. Ch. CXXVI: 113.

meddelanden om dessa egendomliga föreningar finnas ej i literaturen, och jag har derför på uppmaning af professor CLEVE företagit en undersökning af desamma, för hvars resultat jag här vill redogöra.

Vid mina första försök gick jag så till väga, att jag omkristalliserade den enligt REINECKEs föreskrifter erhållna reaktionsmassan genom att införa den i kokande vatten och låta den utkristallisera derur. Jag erhöll då en massa, som bestod af kristaller af mycket vexlande utseende: reguliära kristaller af olika former, nålar och fjäll af olika slag. Att härur genom omkristalliseringar erhålla en fullt ren produkt tycktes vara nästan omöjligt, och jag upphörde med alla försök härmed, sedan jag funnit att produkterna innehöllo vexlande mängder kalium, ett förhållande som möjligen tycks mig kunna förklara MORLANDs förlust i analysen om han ej pröfvat på detta ämne. Använder man deremot ammoniumbikromat, erhåller man en förening, som verkligen har den empiriska sammansättning som REINECKE uppgifvit, nemligen $Cr\,N_7H_{10}C_4S_4$. Vid dess behandling med KOH utbytes en NH_4-grupp mot kalium; formeln är alltså $Cr\,N_6H_6C_4S_4(NH_4)$. Att C och S förekomma som rhodan, är väl temligen säkert, då föreningen vid sönderdelning med alkalier ger alkalirhodanider och, efter hvad jag funnit, inga spår af svafvelurinämne; formeln är alltså $Cr\,N_2H_6(SCN)_4NH_4$. Då nu formeln är sådan, ligger det redan på förhand nära till hands att antaga, att föreningen är en dubbelförening mellan en ammoniakalisk rhodanid och rhodanammonium. Också har CLEVE[1]) för föreningen såsom sannolik uppgifvit formeln $Cr_2\,4H_3N\,6CNS + 2NH_4SCN$, en formel som äfven, såsom jag skall visa, ganska nära torde öfverensstämma med den verkliga.

Att rhodaniden tillhörde de ammoniakaliska föreningarna var nemligen på grund af dess utseende såväl som af sammansättningen ganska sannolikt, men något närmare stöd i dess bildningssätt finner denna åsigt ej, då dels nästan alla kända ammoniakaliska föreningar äro bildade genom direkt inverkan

[1]) Lärobok i oorganisk kemi (1877) sid. 354.

af ammoniak, dels reaktionen här är så häftig och sker vid så hög temperatur, att det ligger nära till hands att antaga möjligheten af större omlagringar. Jag har derför försökt framställa rhodaniden på andra sätt, och har också lyckats erhålla den genom att till en ännu smältande blandning af $Cr(SCN)_3$ och NH_4SCN sätta conc. ammoniak. Detta bildningssätt sätter det väl utom allt tvifvel att sammansättningen är $Cr(NH_3)_2(SCN)_4NH_4$.

För att äfven bevisa att NH_4-gruppen förekommer som NH_4SCN, har jag sökt att med olika reaktionsmedel aflägsna denna rhodanammoniummolekyl. Detta har också lyckats mig genom att låta vätesuperoxid inverka på föreningen. Jag har sålunda erhållit en vackert kristalliserande förening $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . 2H_2O$, som direkt vid behandling med NH_4SCN återbildar det ursprungliga NH_4-saltet. Och sålunda kan det väl anses fullständigt bevisadt, att föreningen är *Kromodiamin-rhodanid-rhodanammonium* och har formeln $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . NH_4SCN$.

För en sådan förening kan man antaga endera af följande tre strukturformler:

$$(1)\ Cr\begin{cases} NH_3NH_3S(CN)=S(CN)NH_4 \\ SCN \\ SCN \end{cases} \qquad (2)\ Cr\begin{cases} NH_3SCN \\ NH_3SCN \\ S(CN)=S(CN)NH_4 \end{cases}$$

$$(3)\ C\begin{cases} NH_3S(CN)=S(CN)NH_4 \\ NH_3SCN \\ SCN \end{cases}$$

Af dessa tre formler är väl den sista, osymmetriska, den minst sannolika. Att afgöra mellan de båda första är deremot svårare och den enda egenskap, till hvilken man härvid kan taga hänsyn, är föreningens stabilitet mot mineralsyror; det har ej på något sätt lyckats mig att utbyta någon rhodangrupp mot negativa radikaler. Denna egenskap förklaras endast af formeln (1), som derför skulle vara den sannolikaste. Men härvid måste man komma ihåg, att ej heller i den ofvan nämnda föreningen

$Cr(NH_3)_2(SCN)_3\ 2H_2O$ någon rhodanmolekyl kan utbytas; dock sönderdelas denna förening något lättare af syror än ammoniumsaltet. Man måste derför tänka sig, att rhodan är särdeles fast bundet i dessa föreningar, och i detta hänseende är följande reaktion af intresse. Jag har nemligen genom frivillig afdunstning af en lösning innehållande $Cr\,Cl_2$, NH_3 och NH_4SCN erhållit en ännu ej närmare undersökt förening, som ej är identisk med REINECKES salt men har ungefär samma procentiska sammansättning som detta. Man måste således i detta fall föreställa sig att Cl utdrifvits af rhodan.

Af ammoniumsaltet kunna öfriga metallsalter framställas genom att fälla med lösningar af motsvarande salter; äfven de rhodandubbelsalter, som äro lättlösliga i vatten, äro nemligen svårlösliga i saltlösningar. Äfven salterna af organiska baser kunna erhållas på samma sätt; de äro i allmänhet mycket svårlösliga i vatten. Af dem är anilinsaltet märkligt emedan det vid behandling med anilin upptager två molekyler deraf och så bildar *kromodiamindianilidorhodanid-rhodananilin*, $Cr(NH_3)_2(C_6N_5NH_2)_2(SCN)_3 = SCNH\,.\,C_6N_5NH_2$. Med piperidin erhålles deremot ej någon motsvarande förening.

Med jod gifva dubbelsalterna additionsföreningar af en mol. salt och en atom jod.

Då man ur dubbelsaltet bortskaffat rhodanammonium, kunde man ju hoppas att erhålla den fria kromodiaminrhodaniden. Men så är ej förhållandet, ty den erhållna föreningen $Cr(NH_3)_2(SCN)_3\ 2H_2O$ håller sannolikt de båda vattenmolekylerna kemiskt bundna. Detta framgår dels deraf, att de ej utan föreningens sönderdelning kunna borttagas från den samma, dels deraf att endera af dem eller båda kunna utbytas mot aminer vid föreningens behandling med dessa. Det är derför sannolikt att föreningen tillhör den klass af kroppar, för hvilken JÖRGENSEN föreslagit namnet *Oxiner*, och som sedermera PALMÆR, för att uttrycka att frågan om syrets fyrvärdighet ännu ej kan anses fullt säkert afgjord, kallat *aqvoföreningar;* den skulle då vara den första kända diaqvoförening. Formeln skulle under ap

tagande af formel (1) för ammoniumsaltet vara

$$(SCN)_2 = Cr\,NH_3NH_3H_2O\,.\,H_2O\,.\,SCN$$

och föreningen sjelf vore *kromodiamindiaqvorhodanid.*

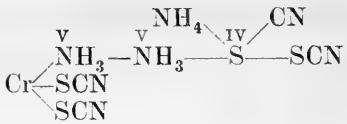
Behandlar man denna rhodanid med anilin, erhåller man en förening, som med all sannolikhet är *kromodiamindianilidorhodanid*, $(SCN)_2\,Cr\,(NH_3)_2(C_6H_5NH_2)_2SCN$. Vid behandling med etylendiamin och piperidin kan man deremot endast substituera den ena vattenmolekylen, och vid behandling med metylanilin och pyridin lyckas ej ens detta utbyte fullständigt.

Den enda kända ammoniakaliska förening, som har en liknande konstitution med NH_4SCN-dubbelsaltet, är ERDMANN's *kobolttetraminnitrit-ammoniumnitrit*, hvars formel kan skrifvas $Co(NH_3)_2(NO_2)_3\,.\,NH_4NO_2$. Denna förening är visserligen, så vidt jag vet, icke närmare undersökt;[1]) man känner t. ex. icke dess förhållande mot mineralsyror och således ej heller strukturformeln, men de reaktioner man känner och särskildt salternas löslighetsförhållanden äro genomgående de samma som kromodiamin-dubbelsalternas. Särskildt äro i detta hänseende de svårlösliga salterna med organiska baser att framhålla. Man torde derför för båda dessa serier af salter kunna antaga en fullt analog sammansättning.

Ännu en möjlighet för dubbelsalternas konstitution torde här böra framhållas. Jag har förut nämnt, att i kromodiamindiaqvorhodanid bada vattenmolekylerna kunnat utbytas mot tvenne anilinmolekyler, och samma förening utbyter vid behandling med rhodanammonium vattenmolekylerna mot en mol. NH_4SCN, hvarvid just REINECKES salt bildas. Man skulle da kunna tänka sig, att NH_4SCN i detta salt motsvarar $(C_6H_5NH_2)_2$ i anilido-föreningen och är bundet på samma sätt som detta, d. v. s. vid N i ammoniak och vid S i rhodan. Svafvelatomen skulle da fran tvavärdig ha öfvergått till fyrvärdig och sammansättningen vara:

---

[1]) Jag har gjort ett försök att enligt JÖRGENSENS metod (Journ. f. pr. Ch. (2) XXIII: 249) framställa motsv. K-salt, men endast erhållit en kaliumfri förening, hvars sammansättning jag ännu ej känner.



I så fall får man tänka sig, att denna grupp af metaller (Cr, Co, Rh och Ir) ej har någon benägenhet att bilda ammoniakaliska föreningar med blott 2 mol. ammoniak, om ej föreningen utom dessa innehåller en eller flere ammoniakersättande molekyler. Till sådana skulle då vara att räkna aminer, H_2O i aqvoföreningar, rhodanider i dessa kromrhodaniddubbelsalter, nitriter i ERDMANN's förut omnämda dubbelsalter, och slutligen en eller flere molekyler HgS i den af mig här nedan beskrifna föreningen $Cr(NH_3)_2(SCN)_3Hg_6S_6$.

Redogörelse för försöken.

1. Salterna af kromodiaminrhodanid-rhodanvätesyra och deras derivat.

Ammoniumsaltet — $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . NH_4SCN$ — framställes efter endera af följande metoder:

1. Man upphettar 3 del. NH_4SCN i en öppen skål till smältning, borttager lampan och tillsätter i små portioner under omrörning 1 del. fint pulvriseradt ammoniumbikromat. Under häftig ammoniakutveckling erhåller man då en purpurröd fast massa, som innan den fått stå för länge pulvriseras och ett par gånger utkokas med något alkohol för att befrias från ett allt för stort öfverskott af NH_4SCN. Återstoden torkas och tvättas upprepade gånger å filtrum med kallt vatten för att aflägsna en del $(NH_4)_2Cr_2O_7$, och resten omkristalliseras med någon försigtighet och utan att man bör koka för länge ur vatten, eller också ur alkohol. Det på detta sätt vunna utbytet af åtminstone ganska rent material är mycket godt.

I stället för $(NH_4)_2 Cr_2O_7$ kan man använda kromsyra, men reaktionen är alltför våldsam att lämpa sig för praktiska ändamål. Vill man använda kaliumbikromat, bör man efter be-

handling med alkohol och kallt vatten filtrera ned den varma lösningen i en stark salmiaklösning. eljes erhålles en blandning af K- och NH_4-salt, och möjligen äfven andra produkter.

2. Man smälter tillsammans $Cr(SCN)_3$ och NH_4SCN. För att ej direkt behöfva framställa $Cr(SCN)_3$ kan man i stället i smältande NH_4SCN införa en någorlunda lagom qvantitet ej allt för starkt torkadt kromhydrat. Innan den smälta massan ännu hunnit fullständigt stelna tillsätter man ett öfverskott af 25 %-ig ammoniak; man erhåller då genast en röd glänsande kristallmassa, som en eller ett par gånger omkristalliseras ur vatten och utgöres af detta samma ammoniumsalt. Metoden torde hufvudsakligen ega teoretiskt intresse, ehuru utbytet ej är dåligt.

Analyserna af föreningen torkad vid 100° ha gifvit följande resultat:[1])

0,3197 gr. gåfvo vid förbränning 0,1776 gr. CO_2 och 0,0979 gr. H_2O, motsv. 15,15 % C och 3,40 % H.

0,1936 gr. gafvo 0,1018 gr. CO_2 och 0,0628 gr. H_2O (resp. 14,29 och 3,59 % C och H).

0,2680 gr. gåfvo 0,0594 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,17 % Cr.

0,4592 gr. gåfvo 0,1013 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,09 % Cr.

0,4968 gr. gåfvo 0,1113 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,33 % Cr.

0,2381 gr. gåfvo 0,0541 gr. Cr_2O_3 motsv. 15.54 % Cr.

0,2245 gr. gåfvo 55,4 ccm N-gas, mätt öfver kalilut vid 14°,6, 748 mm; motsvarande 29,04 % N.

0,2155 gr. gaf 0,1082 gr. CO_2, 0,0675 gr. H_2O och 0,0474 gr. Cr_2O_3 motsv. 13,70 % C, 3,48 % H och 15,05 % Cr.

0,1420 gr. gåfvo 0,3956 gr. $BaSO_4$ motsv. 38,26 % S.

0,2162 gr. gåfvo 0,0498 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,76 % Cr.

---

[1]) Innan jag redogör för resultaten, måste jag i korthet omnämna de metoder jag användt: Cr är bestämdt genom direkt glödgning af substansen, eller der andra fixa beståndsdelar funnits närvarande genom utfällning som hydrat med ammoniak efter substansens sönderdelning med conc. HCl. C och H äro bestämda genom förbränning i öppet rör eller undantagsvis i bajonettrör, N efter DUMAS' metod, och S genom oxidation till svafvelsyra med soda och kaliumklorat i platinadegel.

0,2070 gr. gåfvo 0,0473 gr. Cr_2O_3, 0,1080 gr. CO_2 och 0,0625 gr. H_2O, motsv. 15,63 % Cr, 14,23 % C och 3,35 % H.

0,1483 gr. gåfvo 0,4102 gr. $BaSO_4$ motsv. 37,99 % S.

0,1847 gr. gåfvo 47,8 ccm N-gas vid 16°,8, 749 mm motsv. 30,12 % N.

I procent:

	Ber. för $CrN_7H_{10}C_4S_4$.	Funnet. I.[1])	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Cr	15,57	15,09	15,17	15,05	15,01	15,33	15,54	15,76	15,63
C	14,27	15,15	14,29	13,70	14,66	—	—	—	14,23
H	2,97	3,40	3,59	3,48	2,80	—	—	—	3,35
N	29,13	—	—	—	28,91	29,04	—	—	30,12
S	38,05	—	38,26	—	37,50	—	—	—	37,99

Ammoniumsaltet kristalliserar i små röda reguliära kristaller eller också i stora glänsande, oregelbundna fjäll, som dock lätt omvandlas i kristaller, i synnerhet vid utpressning och i lösningar som innehålla andra salter. Det är temligen lätt lösligt i vatten, något mindre i alkohol, olösligt i benzol. När det är rent, sönderdelas det af kokande vatten endast långsamt, och mot utspädda syror förhåller det sig ungefär som mot vatten. Äfven mot koncentrerade syror är det beständigare än man enl. REINECKES uppgifter skulle tro. Så kan man t. ex. omkristallisera det samma ur konc. saltsyra, hvari det är mycket svårlösligt; vid kokning sönderdelas dock lösningen mycket snart och blir grön. Med konc. H_2SO_4 kan man i köld behandla det nästan huru länge som helst och t. o. m. värma det å vattenbad utan starkare sönderdelning. På intet sätt har det emellertid lyckats mig att ur föreningen framställa någon ammoniakalisk klorid eller sulfat.

Mot alkalier t. o. m. barythydrat är saltet mycket mindre beständigt och det är till och med svårt att på detta sätt erhålla de motsvarande salterna, emedan samtidigt med deras bildning en sönderdelning af sjelfva föreningen eger rum. Vid behandling med brom i utspädd alkohollösning erhållas kristaller af vexlande utseende, sannolikt delvis oförändradt salt, dels möj-

[1]) Analys I—VI å material enligt metod 1, analys VII å material ur $Cr(SCN)_3$ och analys VIII å mat. framställdt ur $Cr(OH)_3$.

ligen samma oxidationsprodukt som erhålles med H_2O_2; brom tyckas de ej innehålla. Af kaliumpermanganat oxideras föreningen under fullständig sönderdelning till kromat och sulfat. Svafveldioxid och svafvelväte tyckas ej inverka.

Med lösningar af qvicksilfver-, koppar- och silfversalter samt af organiska basers salter ger ammoniumsaltet fällningar som utgöras af motsvarande salter; med $SnCl_2$ en kristallinisk rödgul mycket svårlöslig fällning; med $PtCl_4$ en gul amorf olöslig fällning. Ur mycket koncentrerade lösningar af saltet fälla äfven andra metallsalter, t. ex. K-, Ba-, Ca-, Fe- och Bi-salter, motsvarande salt.

Inverkan af anilin på ammoniumsaltet.

Försätter man en lösning af ammoniumsaltet med anilin, eller kokar man saltet med anilin och vatten, erhålles en i prismatiska nålar kristalliserande förening, som är mycket svårlöslig i vatten, lättare löslig och omkristalliserbar ur alkohol. Dess analys har gifvit följande resultat:

0,1393 gr. gaf 0,1450 gr. CO_2, 0,0482 gr. H_2O och 0,0249 gr. Cr_2O_3, motsv. 28,39 % C, 3,85 % H och 12,30 % Cr.

0,1797 gr. gaf 38,25 ccm N-gas vid 13°,2, 766,4 mm, motsv. 25,73 % N.

0,1023 gr. gaf 0,2236 gr. $BaSO_4$, motsv. 30,02 % S.

0,1869 gr. gaf 0,1995 gr. CO_2, 0,0694 gr. H_2O och 0,0345 gr. Cr_2O_3, motsv. 29,10% C, 4,13 % H och 12,67 % Cr.

0,2190 gr. gaf 0,0423 gr. Cr_2O_3 motsv. 13,21 % Cr.

0,1653 gr. gaf 0,3599 gr. $BaSO_4$ motsv. 29,86 % S.

0,1629 gr. gaf 35,4 ccm N-gas vid 15°,1, 762 mm, motsv. 25,88 % N.

	Ber. för $Cr(NH_3)_2(C_6H_5NH_2)(SCN)_4NH_4$	Ber. för $Cr(NH_3)_2(SCN)_4C_6H_5NH_3$	Funnet.		
Cr	12,21	12,70	12,30	12,17	13,21
C	27,94	29,09	28,39	29,10	—
H	3,96	3,39	3,85	4,13	—
N	26,08	23,77	25,73	—	25,88
S	29,81	31,04	30,02	—	29,86

Man skulle möjligen kunna betrakta föreningen som ej fullt rent anilinsalt, och härför talar också den omständigheten, att då man behandlar bariumsaltet med anilin, den erhållna produkten synes vara bildad genom delvis substitution af barium. Men i detta fall borde åter, då man behandlat med anilin i öfverskott, anilinsaltets anilinadditionsprodukt delvis bildats liksom det sker då man behandlar med etylendiamin (se nedan), och analyserna tyckas också bättre stämma med en produkt bildad genom addition af en mol. anilin till en mol. salt, hvilken då skulle vara *kromodiaminanilidorhodanid-rhodanammonium.*

Ammoniumsaltets jodid.

$$Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . NH_4SCN . J.$$

Fäller man en vattenlösning af ammoniumsaltet med en alkohollösning af jod, erhålles en gul af små hexaedrar bestående fällning, som sönderdelas af vatten och delvis äfven af alkohol, då denna ej innehåller jod. En fullkomligt liknande men något mera brun fällning erhålles, om saltet fälles med jod löst i HJ eller NH_4J. Genom tvättning med benzol befrias föreningen från förorenande jod, samt torkas i exsiccator; den lätthet hvarmed jod afskiljes gör analysen något besvärlig och särskildt har det ej lyckats mig erhålla några goda jodbestämningar, men tydligt framgår emellertid, att föreningen har ofvanstående formel och sålunda är bildad genom addition af en atom jod till en mol. ammoniumsalt.

Huru man skall tänka sig en sådan förenings konstitution är ej lätt att säga; så mycket är emellertid visst, att joden måste vara bunden vid NH_4SCN-gruppen, då föreningen $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 2H_2O$ ej tyckes ge någon motsvarande förening. Någon upplysning kan möjligen vinnas af den iakttagelsen, att jod löser sig i NH_4SCN- eller KSCN-lösningar nästan lika lätt som i lösningar af jodider, och det skulle vara af stort intresse att taga reda på om härvid någon likartad additionsprodukt bildas.

Analyserna ha gifvit följande resultat:

0,1233 gr. gaf 0,0214 gr. Cr_2O_3 motsv. 11,80 % Cr.

0,2038 gr. gaf 0,0833 gr. CO_2 och 0,0478 gr. H_2O, motsv. 11,14 % C. och 2,60 % H.

0,1597 gr. gaf 32,2 ccm N-gas vid 16°,2, 756 mm, motsv. 23,75 % N.

0,1915 gr. gaf 37,25 ccm N-gas vid 16°,8, 748 mm, motsv. 22,63 % N.

I procent:

	Ber.	Funnet.
Cr	11,31	11,80
C	10,36	11,14
H	2,15	2,60
N	21,15	23,75 . 22,63

Kaliumsaltet — $Cr(NH_3)_2(SCN)_3KSCN$ — är förut framställdt af REINECKE genom inverkan af KOH på ammoniumsaltet. Lättare framställes det emellertid, om man filtrerar ned en i värme koncentrerad lösning af NH_4-salt i en lösning af KCl. Det utfaller då i form af små hexaëdrar af något ljusare färg än NH_4-saltet. När det är mycket rent, kan det äfven erhållas såsom fjäll, som dock mycket lätt omvandlas i kuber. Till sina egenskaper liknar det i alla afseenden ammoniumsaltet; af alkalier sönderdelas det under utveckling af ammoniak redan i köld.

0,1772 gr. gaf 0,0418 gr. K_2SO_4 motsv. 10,58 % K.

0,2199 gr. gaf 0,0449 gr. Cr_2O_3 och 0,0452 gr. KCl, motsv. 13,98 % Cr och 10,65 % K.

0,1507 gr. gaf 30 ccm N-gas vid 18°,1, 769 mm, motsv. 23,73 % N.

0,1876 gr. gaf 0,4796 gr. $BaSO_4$ motsv. 35,12 % S.

0,1124 gr. gaf 0,2900 gr. $BaSO_4$ motsv. 35,43 % S.

0,1743 gr. gaf 0,0923 gr. CO_2 och 0,0390 gr. H_2O motsv. 14,44 % C och 2,47 % H.

0,1597 gr. gaf 31,7 ccm N-gas vid 16°, 753 mm, motsv. 23,36 % N.

0,1119 gr. gaf 0,2900 gr. $BaSO_4$ motsv. 35,60 % S.

0,1710 gr. gaf 0,0916 gr. CO_2 och 0,0393 gr. H_2O motsv. 14,60 % C och 2,55 % H.

	Ber.	Funnet.			
Cr	14,56	13,98	—	—	—
K	10,92	10,65	10,58	—	—
C	13,44	—	—	14,44	14,60
H	1,68	—	—	2,47	2,55
N	23,52	23,73	—	23,36	—
S	35,88	35,12	35,43	35,60	—

Kaliumsaltets jodid. $Cr(NH_3)_2(SCN)_3KSCN . J$. Framställes genom att fälla kaliumsaltet med jod löst i KJ eller KSCN och liknar till utseende och egenskaper fullständigt motsvarande ammoniumförening.

0,2499 gr. gaf 0,0388 gr. Cr_2O_3 och 0,0359 gr. KCl motsv. 10,57 % Cr och 7,54 % K.

0,1988 gr. gaf 31,8 ccm N-gas vid 18°, 763 mm, motsv. 18,95 % N.

0,2135 gr. gaf 0,4054 gr. $BaSO_4$ motsv. 26,07 % S.

0,1811 gr. gaf 0,0724 gr. CO_2 och 0,0286 gr. H_2O motsv. 10,91 % C och 1,76 % K.

	Ber.	Funnet.
Cr	10,82	10,57
K	8,05	7,54
C	9,91	10,91
H	1,24	1,76
N	17,34	18,95
S	26,42	26,07
J	26,22	—

Bariumsaltet. — $[Cr(NH_3)_2(SCN)_3]_2 . Ba(SCN)_2$ — framställes genom att fälla en varm koncentrerad lösning af NH_4-saltet med $BaCl_2$, och utgöres af stora glänsande fjäll, lösliga i vatten och alkohol.

0,4444 gr. gaf 0,1276 gr. $BaSO_4$ motsv. 16,88 % Ba.

0,3237 gr. gaf 0,0933 gr. $BaSO_4$ motsv. 16,95 % Ba.

	Ber.	Funnet.	
Ba	17,72	16,88	16,95

Kalciumsaltet framställes på motsvarande sätt och liknar Ba-saltet.

Jernoxidsaltet — $[Cr(NH_3)_2(SCN)_3]_3Fe(SCN)_3$ — framställes genom fällning med jernklorid, då det utfaller såsom mycket fina präktigt guldglänsande purpurröda fjäll, som vid torkning blifva svarta. Saltet sönderdelas af NH_3 redan i köld, så att $Cr(OH)_3$ utfaller, men mycket långsamt.

0,2339 gr. gaf 0,0198 gr. Fe_2O_3 motsv. 5,92 % Fe.

	Ber.	Funnet.
Fe	5,54	5,92

En liknande fällning erhålles äfven med ferrosulfat.

Qvicksilfversaltet erhålles som en ljusröd amorf olöslig fällning, da man fäller ammoniumsaltet med $HgCl_2$. Härvid åtgår till fullständig fällning den efter formeln $[Cr(NH_3)_2(SCN)_3]_2HgSCN$ beräknade mängden qvicksilfversalt, och denna formel torde väl vara den rätta, om än de funna analysvärdena något variera. Ett par af analyserna hafva gifvit:

0,1458 gr. gaf 0,0257 gr. Cr_2O_3 motsv. 12,10 % Cr.
0,1467 gr. gaf 0,0260 gr. Cr_2O_3 motsv. 12,13 % Cr.
0,1079 gr. gaf 0,0293 gr. Hg motsv. 23,36 % Hg.
0,1162 gr. gaf 0,2671 gr. $BaSO_4$ motsv. 31,59 % S.
0,1527 gr. gaf 25,3 ccm N-gas vid 17°,2, 754 mm motsv. 19,41 % N.
0,1813 gr. gaf 29,5 ccm N-gas vid 16°,8, 760 mm motsv. 19,28 % N.
0,1693 gr. gaf 0,0709 gr. CO_2 och 0,0324 gr. H_2O motsv. 11,42 % C och 2,13 % H.

I procent:

	Ber.	Funnet.
Cr	12,52	12,10, 12,13
Hg	23,90	23,36
C	11,47	11,42
H	1,44	2,13
N	20,08	19,41, 19,28
S	30,59	31,59

Om saltets förhållande till svafvelväte se här nedan.

Silfversaltet liknar till utseende och egenskaper qvicksilfversaltet. Det tycks ej sönderdelas af klorvätesyra och svärtas endast långsamt i ljuset. Till dess framställning åtgår ungefär den efter formeln $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . AgSCN$ beräknade mängden silfvernitrat, men några användbara analyser har det lika litet lyckats mig som MORLAND och REINECKE att erhålla.

Anilinsaltet — $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 = SCNH . C_6H_5NH_2$ — utfaller som en mycket finkristallinisk, ljusröd, i vatten mycket svårt, i alkohol lättare löslig fällning, då man fäller något af de lösliga salterna med anilinklorhydrat.

0,2274 gr. gaf 0,2400 gr. CO_2, 0,0724 gr. H_2O och 0,0431 gr. Cr_2O_3, motsv. resp. 28,79, 3,54 och 12,97 %.

	Ber.	Funnet.
Cr	12,70	12,97
C	29,09	28,79
H	3,39	3,54

Saltets anilinadditionsprodukt.

Kromodiamindianilidorhodanid-rhodananilin — $Cr(NH_3)_2(C_6H_5NH_2)_2(SCN)_3 = SCNH . C_6H_5NH_2$ — bildas om man till föregående förening fint pulvriserad sätter anilin i ringa öfverskott. Saltet löser sig då till en röd lösning, som genast stelnar kristalliniskt vid tillsats af några droppar vatten. Reaktionsprodukten omkristalliseras ur alkohol, men kan också utan sönderdelning omkristalliseras ur kokande vatten, hvari den är ytterligt svårlöslig.

0,2035 gr. gaf 0,3307 gr. CO_2, 0,0880 gr. H_2O och 0,0271 gr. Cr_2O_3 motsvarande 44,32 % C, 4,80 % H och 9,11 % Cr.

0,1955 gr. gaf 0,3135 gr. CO_2, 0,0883 gr. H_2O och 0,0263 gr. Cr_2O_3 motsv. 43,73 % C, 5,01 % H och 9,20 % Cr.

	Ber.	Funnet.	
Cr	8,76	9,11	9,20
C	44,12	44,32	43,73
H	4,68	4,80	5,01

Motsvarande *etylendiaminförening* $[Cr(NH_3)_2(CH_2NH_2)_2(SCN)_3]_2(SCNH . CH_2NH_2)_2$ har jag erhållit genom direkt inverkan af

etylendiamin på ammoniumsaltet, hvarvid etylendiam dels substituerat ammonium, dels adderats till det bildade etylendiaminsaltet.

0,1501 gr. gaf 0,1190 gr. CO_2, 0,0593 gr. H_2O och 0,0304 gr. Cr_2O_3 motsv. 21,58 % C, 4,40 % H och 13,89 % Cr.

	Ber.	Funnet.
Cr	12,80	13,89
C	20,50	21,58
H	4,64	4,40

Piperidinsaltet — $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 . SCNH\ C_5H_{11}N$ — kan erhallas genom fällning med klorvätesyrad piperidin; jag har äfven erhållit det samma genom att låta piperidin inverka på anilinsaltet; materialet till analys I är framställdt på detta sätt. Egendomligt nog adderar detta salt hvarken piperidin eller anilin sasom framgar af analyserna II och III, hvilka gjorts å material, som blifvit behandladt med dessa baser. För öfrigt liknar saltet anilinsaltet, men är ännu svårare lösligt.

0,1272 gr. gaf 0,1266 gr. CO_2, 0,0515 gr. H_2O och 0,0241 gr. Cr_2O_3, motsv. resp. 27,14, 4,50 och 13,34 % C, H och Cr.

0,2053 gr. gaf 0,2021 gr. CO_2, 0,0843 gr. H_2O och 0,0401 gr. Cr_2O_3, motsv. resp. 26,85, 4,56 och 13,37 % C, H och Cr.

0,1592 gr. gaf 0,1610 gr. CO_2, 0,0655 gr. H_2O och 0,0311 gr. Cr_2O_3 motsv. resp. 27,59, 4,57 och 13,36 % C, H och Cr.

	Ber.	Funnet.		
		I.	II.	III.
Cr	12,97	13,34	13,37	13,36
C	26,71	27,14	26,85	27,59
H	4,45	4,50	4,56	4,57

Den fria kromodiaminrhodanidrhodanvätesyran samt föreningen $Cr(NH_3)_2(SCN)_3\ Hg_6S_6$.

Då jag för att upprepa REINECKES försök att erhålla den de föregående salterna motsvarande fria syran inledde svafvelvätegas i vatten, hvari qvicksilfversalt var slammadt, erhöll jag i stället för svart HgS en gulröd amorf förening, som sedan

gasen inledts ungefär en timme ej vidare förändrades. Den frånfiltrerades och uttvättades; en del torkades för analys i exsiccator och återstoden behandlades i 36 timmar dels med H_2S, dels med svafvelvätevatten, men hade då ungefär samma sammansättning som förut, såsom synes af nedanstående analys I och II. Föreningen sönderdelas ej hvarken af syror eller alkalier.

0,2486 gr. gaf 0,0241 gr. CO_2, 0,0158 gr. H_2O och 0,0122 gr. Cr_2O_3, motsv. 2,57 % C, 0,71 % H och 3,36 % Cr.

0,2074 gr. gaf 0,2698 gr. $BaSO_4$ motsv. 17,87 % S.

0,2486 gr. gaf 0,0220 gr. CO_2, 0,0178 gr. H_2O och 0,0105 gr. Cr_2O_3, motsv. 2,41 % C, 0,80 % H och 2,89 % Cr.

0,2310 gr. gaf 9 ccm N-gas vid 15°,2, 763 mm motsv. 4,65 % N.

0,2019 gr. gaf efter glödgning med CaO 0,1441 gr. Hg, motsv. 71,37 % Hg.

I procent:

	Ber. för $Cr(NH_3)_2(SCN)_3Hg_6S_6$.	Funnet. I.	II.
Cr	3,17	3,36	2,89
C	2,18	2,57	2,41
H	0,36	0,71	0,80
N	4,24	—	4,65
S	17,44	17,87	—
Hg	72,62	—	71,37

Föreningen är således att uppfatta som en *qvicksilfversulfidförening af kromodiaminrhodanid.*

Filtratet från denna förening är en röd lösning af sur reaktion. Det visade sig emellertid, att den sura reaktionen sannolikt härrör af fritt *rhodanväte*, ty om man destillerar en del af lösningen, erhålles ett färglöst destillat, som ger intensiv HSCN-reaktion. Vid fullständig, frivillig afdunstning erhålles en återstod, som kan omkristalliseras ur vatten i form af ytterst tunna fjäll utan påvisbar sur reaktion. Med NH_3 ger föreningen en fällning af fina fjäll, som likna NH_4-saltet och af KCl fällas såsom hexaedrar. Det är sålunda sannolikt att denna förening verkligen är *kromodiaminrhodanid-rhodanvätesyra.*

Samma förening kan erhållas genom att afdunsta filtratet från $BaSO_4$, om bariumsaltet fälles med en beräknad mängd svafvelsyra. Materialet för analys III är framställdt på detta sätt.

0,1710 gr. gaf 0,0857 gr. CO_2, motsv. 13,68 % C, 0.0495 gr. H_2O motsv. 3,21 % H och 0,0393 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,72 % Cr.

0,1626 gr. gaf 36,25 ccm N-gas vid 17°,5, 768 mm motsv. 26,49 % N.

0,1640 gr. gaf 0,0809 gr. CO_2, 0,0470 gr. H_2O och 0,0389 gr. Cr_2O_3 motsv. resp. 13,45 % C, 3,19 % H och 16,14 % Cr.

0,1561 gr. gaf 0,4114 gr. $BaSO_4$ motsv. 36,18 % S.

0,0976 gr. gaf 0,0490 gr. CO_2, 0,0318 gr. H_2O och 0,0229 gr. Cr_2O_3, motsv. 13,82 % C, 3,72 % H och 16,06 % Cr.

0,1569 gr. gaf 35,5 ccm N-gas vid 17°,3, 739 mm motsv. 25,94 % N.

	Ber. för $Cr(NH_3)_2(SCN)_4H \cdot H_2O$.	Funnet. I.	II.	III.
Cr	15,53	15,72	16,14	16,06
C	14,22	13,68	13,45	13,82
H	2,67	3,21	3,19	3,72
N	24,89	26,49	—	25,94
S	37,95	—	36,18	—
O	4,74	—	—	—

Det är således sannolikt att syran innehåller 1 mol. H_2O. Huru härmed förhaller sig har jag ej kunnat närmare afgöra, då föreningen börjar sönderdelas redan under 80°.

Den reaktion, som eger rum, då svafvelväte får inverka på qvicksilfversaltet, kan möjligen uttryckas genom följande formel.

$$6[Cr(NH_3)_2(SCN_4]_2Hg + 6H_2S + 11H_2O = Cr(NH_3)_2(SCN)_3Hg_6S_6 + \\ + 11Cr(NH_3)_2(SCN)_3 \cdot SCNH \cdot H_2O + HSCN.$$

2. Kromodiamindiaqvorhodanid och dess derivat.

Vätesuperoxids inverkan på dubbelrhodaniderna.

Vid inverkan af atskilliga starka reaktionsmedel t. ex. Br., conc. HCl eller H_2SO_4, på dubbelrhodaniderna har jag i ringa mängd erhållit en kristalliserande förening, som jag dock ej

kunnat närmare undersöka. En med denna kropp sannolikt identisk förening har jag deremot på följande sätt lyckats erhålla:

Någorlunda rent ammoniumsalt värmdes till kokning med sin 6- à 7-dubbla vigt 3 %-ig vätesuperoxidlösning, till hvilken man lämpligen kan sätta en liten qvantitet HCl. Härvid eger en oxidation under utveckling af HCN rum, och lösningen förändrar sin färg till intensiv purpur. Man får ej koka för länge, högst några minuter, ty eljes erhålles vid afdunstning endast en lättlöslig klibbig massa. Vid lösningens afsvalning erhålles alltid — sker det ej är det ett temligen säkert tecken att man kokat för länge — en del oförändrad substans åter, hvilken man frånfiltrerar, hvarefter filtratet får frivilligt afdunsta. Till en början utkristalliserar oförändradt material, men då man ser att jemte detta större purpurfärgade taflor börja utkristallisera, filtrerar man ånyo, och erhåller så den nya föreningen temligen ren i form af stora sexsidiga taflor, som kunna omkristalliseras ur vatten, hvari de äro ganska lättlösliga, eller ock ur alkohol. Försöker man torka kristallerna i torkskåp, finner man att de redan vid 50° à 60° börja långsamt aftaga i vigt och detta fortsätter sedan utan att vigten någonsin blir konstant; ännu vid 280° sker aftagandet långsamt, ehuru man tydligt ser att föreningen börjat fullständigt sönderdelas. Analyserna å exsiccatortorkadt material ha gifvit följande resultat:

0,1525 gr. gaf 0,0665 gr. CO_2, 0,0506 gr. H_2O och 0,0400 gr. Cr_2O_3 motsv. 11,83 % C, 3,68 % H och 17,94 % Cr.

0,1196 gr. gaf 24,35 ccm N-gas vid 15°,4, 749 mm, motsv. 23,84 % N.

0,2004 gr. gaf 40,8 ccm N-gas vid 18°,8, 767 mm, motsv. 24,16 % N.

0,3098 gr. gaf 0,0763 gr. Cr_2O_3 motsv. 16,85 % Cr.

0,2134 gr. gaf 44,3 ccm N-gas vid 17°,4, 753 mm, motsv. 24,30 % N.

0,2114 gr. gaf 0,4961 gr. $BaSO_4$ motsv. 32,23 % S.

0,2020 gr. gaf 0,0933 gr. CO_2, 0,0677 gr. H_2O och 0,0510 gr. Cr_2O_3 motsv. 12,30 % C, 3,72 % H. och 17,17 % Cr.

0,1931 gr. gaf 0,4670 gr. $BaSO_4$ motsv. 33,21 % S.

Material erhållet af kaliumsalt var fritt från kalium.

I procent:

	Ber. för $CrN_5H_{10}S_3C_3O_2$	Funnet.			
Cr	17,67	17,94	16,85	17,17	—
C	12,15	11,83	—	12,30	—
H	3,37	3,68	—	3,72	—
N	23,62	23,84	24,16	24,30	—
S	32,39	—	—	32,23	33,21
O	10,80	—	—	—	—

Analyserna stämma således med formeln $Cr(NH_3)_2(SCN)_3 + 2H_2O$. Att dessa båda vattenmolekyler ingå i föreningens konstitution, är väl ganska afgjordt, dels på den grund att de ej kunna aflägsnas utan att föreningen sönderdelas, dels emedan de sasom nedan skall visas båda eller endera kunna utbytas mot aminer. Föreningen är sålunda *kromodiamindiaqvorhodanid* och har om man för NH_4SCN-dubbelsaltet antager förut anförda konstitutionsformel formeln

$$Cr\begin{cases} NH_3 \,.\, NH_3 \,.\, OH_2 \,.\, OH_2SCN \\ (SCN)_2 \end{cases}$$

Med denna konstitution för föreningen skulle man vänta sig, att den vid behandling med syror utbytte en rhodangrupp mot syrornas radikaler, men detta är som jag förut nämnt ej fallet. Så kan man t. ex. fälla ut föreningen ur dess lösning med conc. HCl, och äfven behandla den med conc. H_2SO_4 utan att någon rhodangrupp utbytes förr än fullständig sönderdelning eger rum. Mot alkalier är deremot föreningen mycket mindre beständig än dubbelsalten. Redan vid tillsats af en ringa mängd alkali eger sönderdelning rum, och de försök jag gjort att ersätta H_2O med ammoniak hafva misslyckats emedan en delvis sönderdelning inträffar. Med conc. lösningar af KCN och KONO erhalles först en obetydlig fällning, men snart inträffar en sönderdelning under afskiljande af violett geléeartad massa. Med $HgCl_2$ erhalles en rosenröd fällning lik den som fås af NH_4SCN-saltet men klorhaltig och som det tyckes något löslig i alkohol. Med alkoholisk jodlösning erhålles ingen fällning.

Med rhodanider återbildas de ursprungliga dubbelsalterna. För att erhålla ett rent material tillsätter man till en koncentrerad lösning af rhodaniden KSCN eller NH_4SCN och värmer; vid afsvalning utkristallisera dubbelsalten i former som fullkomligt likna de förut beskrifna. Analyserna hafva gifvit som resultat:

På ammoniumsaltet:

0,1496 gr. gaf 0,0834 gr. CO_2, 0,0408 gr. H_2O och 0,0317 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,17 % C, 3,03 % H och 14,50 % Cr.

0,1781 gr. gaf 0,5030 gr. $BaSO_4$ motsv. 38,73 % S.

	Ber.	Funnet.
Cr	15,57	14,50
C	14,27	15,17
H	2,97	3,03
S	38,05	38,73

På kaliumsaltet:

0,2080 gr. gaf 0,0403 gr. KCl motsv. 10,17 % K.

0,1578 gr. gaf 0,4037 gr. $BaSO_4$ motsv. 35,15 % S.

	Ber.	Funnet.
K	10,91	10,17
S	35,88	35,15

Inverkan af aminer på trirhodaniden.

Kromodiamindianilidorhodanid — $(SCN)_2 Cr NH_3NH_3 C_6H_5NH_2C_6H_5NH_2SCN$. — Sätter man till ungefär 1,8 gr. anilin en lösning af 3 gr. trirhodanid i vatten, erhålles ej strax någon fällning, men efter en stund börja i anilindropparna kristaller urskilja sig, och efter 4 à 5 timmar har hela lösningen stelnat till en gröt af ljusröda fina prismatiska kristaller. Dessa utpressas och tvättas hastigt med bensol för att bortskaffa möjligen befintligt öfverskott af anilin. Vid kokning med vatten sönderdelas de under afskiljande af anilin, vid värmning med klorvätesyra sönderdelas de äfven, och man erhåller jemte andra produkter anilinklorhydrat. Ur alkohol kan föreningen omkristalliseras, i synnerhet om man tillsätter litet anilin.

De utförda analyserna ha gifvit följande resultat:

0,2028 gr. gaf 0,2833 gr. CO_2, 0,0842 gr. H_2O och 0,0343 gr. Cr_2O_3 motsv. 37,20 % C, 4,49 % H och 11,57 % Cr.

0,1783 gr. gaf 0,0322 gr. Cr_2O_3 motsv. 12,36 % Cr.

0,2021 gr. gaf 0,2851 gr. CO_2 och 0,0873 gr. H_2O motsv. 38,02 % C och 4,80 % H.

0,2254 gr. gaf 0,3016 gr. CO_2 och 0,1020 gr. H_2O, motsv. 36,50 % C och 5,02 % H.

0,2192 gr. gaf 0,3063 gr. CO_2, 0,0973 gr. H_2N och 0,0374 gr. Cr_2O_3 motsv. 38,11 % C, 4,93 % H och 11,67 % Cr.

0,1537 gr. gaf 28,6 ccm N-gas vid 14°,9, 757 mm, motsv. 22,10 % N.

0,1442 gr. gaf 0,2397 gr. $BaSO_4$ motsv. 22,83 % S.

0,1927 gr. gaf 0,3276 gr. $BaSO_4$ motsv. 23,35 % S.

0,2048 gr. gaf 0,3378 gr. $BaSO_4$ motsv. 22,64 % S.

0,1529 gr. gaf 0,2498 gr. $BaSO_4$ motsv. 22,48 % S.

0,1971 gr. gaf 0,2853 gr. CO_2, 0,0864 gr. H_2O och 0,0324 gr. Cr_2O_3 motsv. 39,48 % C, 4,92 % H och 11,25 % Cr.

0,1795 gr. gaf 0,2784 gr. $BaSO_4$ motsv. 21,30 % S.

	Ber. för $Cr(NH_3)_2$ $(C_6N_5NH_2)_2(SCN)_3$	Ber. för föreg. formel + H_2O.	Funnet medium.	Funnet.				
Cr	11,74	11,28	11,71	11,57	12,36	—	11.67	11,25
C	40,31	38,76	37,86	37,20	38,02	36,50	38,11	39,48
H	4,48	4,74	4,79	4,49	4,80	5,02	4,93	4,72
N	21,98	21,10	22,10	22,10	—	—	—	—
S	21,50	20,67	22,51	22,83	22,64	23,35	22,45	21,30
O	—	3,44	1,03	—	—	—	—	—

Sasom synes äro analyserna ej fullt tillfredsställande, men den laga C- och nagot höga S-halten förklaras lättast, om man antager, att en liten del af vattnet motsvarande den funna syrehalten ej blifvit substituerad af anilin, alldeles som fallet är i metylanilin- och pyridinföreningarna.

Kromodiaminpiperidoaqvorhodanid.

$(SCN)_2CrNH_3NH_3C_5H_{11}NOH_2SCN.$

Denna förening kan framställas på motsvarande sätt mot anilinföreningen, man maste blott med hänsyn till piperidins

starka basiska egenskaper låta reaktionen försiggå i köld och frånfiltrera fällningen så hastigt som möjligt. Man kan också tillsätta piperidin till en alkohollösning af rhodaniden och afkyla; efter en kort stund har föreningen afskilt sig kristalliniskt. Den tvättas med benzol och med något vatten, hvari den är lättare löslig än anilidoföreningen; äfven i alkohol är den lättlöslig. Föreningen är ljusröd, mycket finkristallinisk. Analyserna ha gifvit:

0,1353 gr. gaf 0,1306 gr. CO_2, 0,0640 gr. H_2O och 0,0274 gr. Cr_2O_3, motsv. 26,32 % C, 5,21 % H och 13,86 % Cr.

0,2084 gr. gaf 0,2021 gr. CO_2, 0,0966 gr. H_2O och 0,0429 gr. Cr_2O_3, motsv. 26,45 % C. 5,15 % H och 14,08 % Cr,

0,1533 gr. gaf 29,4 ccm N-gas vid 15°,7, 767 mm motsv. 23,02 % N.

0,1536 gr. gaf 0,3004 gr. $BaSO_4$ motsv. 26,82 % S.

I procent:

	Ber.	Funnet.	
Cr	14,42	13,86	14,08
C	26,42	26,32	26,45
H	5,22	5,21	5,15
N	23,11	—	23,02
S	26,42	—	26,82
O	4,40	—	—

Kromodiaminsemietylendiaminaqvorhodanid.

$$(SCN)_2CrNH_3NH_3CH_2NH_2H_2OSCN.$$
$$(SCN)_2CrNH_3NH_3CH_2NH_2H_2OSCN.$$

Framställes på samma sätt som piperidinföreningen och liknar denna till utseende och egenskaper.

0,1717 gr. gaf 0,1004 gr. CO_2, 0,0615 gr. H_2O och 0,0416 gr. Cr_2O_3 motsv. 15,95 % C, 3,98 % H och 16,58 % Cr.

0,1788 gr. gaf 0,4173 gr. $BaSO_4$ motsv. 32,05 % S.

I procent:

	Ber.	Funnet.
Cr	16,99	16.58
C	15,56	15,95
H	3,89	3,98
S	31,13	32.05

Försök gjorda för att erhålla motsvarande föreningar med *metylanilin* och med *pyridin* hafva gifvit ett resultat som ej torde kunna förklaras på annat sätt än att ej ens den första vattenmolekylen fullständigt blifvit substituerad. Det är således en skarp skilnad i de olika ämnenas benägenhet att verka substituerande på trirhodaniden.

Jag har äfven gjort ett försök att låta *metylsulfid* inverka på rhodaniden, men ej lyckats erhålla någon substitutionsprodukt dermed.

Jag kan ej underlåta att i detta sammanhang omnämna ett par föreningar som jag framstält, ehuru undersökningarna i dessa punkter ännu ej gifvit några afgörande resultat.

Som jag redan i inledningen nämnde, har jag genom frivillig afdunstning under en ganska lang tid af en lösning innehallande kromklorur, framstäld efter CHRISTENSENS metod, [1]) samt NH_3, NH_4SCN och NH_4Cl erhållit små röda kristaller, som kunnat renas genom utplockning och omkristallisering ur alkohol och vatten, hvari de dock äro ytterligt lättlösliga. Utom genom denna egenskap skiljas de äfven från REINECKES salt genom en ytterst stark dichroism; analysen har dock visat att den empiriska sammansättningen torde vara ganska lika detta salts, ehuru jag af brist på material ej kunnat göra några närmare undersökningar. Analysen är gjord å i exsiccator torkadt material, hvarvid kristallerna bli violetta och matta.

0,1490 gr. gaf 0,0100 gr. AgCl motsv. 1,66 % Cl.

0,1630 gr. gaf 0,0876 gr. CO_2, 0,0467 gr. H_2O och 0,0347 gr. Cr_2O_3 motsv. 14,66 % C, 3,19 % H och 14,56 % Cr.

[1]) Journal pr. Ch. 131: 51.

0,0967 gr. gaf 22,6 ccm N-gas vid 17°, 749 mm, motsv. 27,28 % N.
0.1183 gr. gaf 0,3205 gr. $BaSO_4$ motsv. 37,20 % S.

	Funnet.
Cr	14,56
C	14,66
H	3,19
N	27,28
S	37,20
Cl	1,66

Med $HgCl_2$ erhålles en gråviolett amorf fällning. Jag anför de funna analysvärdena ehuru materialet möjligen ej var nog rent för att derur draga några slutsatser.

Cr	11,44 %
C	9,23 »
H	0,73 »
Hg	37,17 »
Cl	starka spår.

För att erhålla en dessa föreningar motsvarande koboltförening har jag försökt att till smältande rhodanammonium sätta $Co(OH)_2$ och att fälla den ännu ej stelnade massan med NH_3. Man erhåller en fällning som får stå något, hvarefter massan omkristalliseras ur vatten. Sannolikt bildas flere produkter, men det har lyckats mig isolera en röd, REINECKES salt ganska lik förening, som ger fällning med Hg- och Cu-salter, Jod etc. Det har dock visat sig att den ej är analogt sammansatt med nämda salt; analyserna äro dock ej tillräckligt fullständiga att kunna publiceras. Löses föreningen i vatten och fälles med saltsyra erhålles en något ljusare röd fällning som innehåller både SCN och Cl.

Sedan undersökningen afslutats och föregående meddelande redan låg färdigt, har jag erhållit en afhandling af ODIN T.

CHRISTENSEN om »Rhodanchromammoniakforbindelser»,[1]) och vill med anledning af densamma göra nagra anmärkningar och tillägg till detta meddelande.

Författaren utgår från det antagandet att MORLAND och REINECKE haft att göra med olika föreningar, och har derför sökt genom noggrant iakttagande af deras föreskrifter isolera dessa, samt har också lyckats häri, om än han ej erhallit MORLANDS salt i ren form. För detta senare lofvar han att sedermera närmare redogöra; deremot har han redan nu genom substitution af NH_3 i REINECKES salt framstält och delvis analyserat ett trettiotal salter med metaller, ammoniakaliska koboltföreningar och qväfvehaltiga organiska baser. På grund af ammoniumsaltets likhet till färg och löslighetsförhållande med *klorokromtetramminklorid* antager han för det samma en liknande konstitution med denna förenings, och då han funnit att det lufttorkade saltet innehåller en mol. vatten, som bortgår vid 100°, antager han att denna ingår i konstitutionen och motsvarar den ena NH_3-gruppen, samt att den andra motsvaras af saltmolekylen NH_4SCN, i hvilken svafvel skulle från tvåvärdigt öfverga i fyrvärdigt. Hans antagande för föreningens konstitution är således det samma som jag i inledningen till denna uppsats (sid. 44) framstält, blott att jag ansett NH_4SCN-molekylen motsvara bada H_2O-grupperna i föreningen $Cr(NH_3)_2(H_2O)_2(SCN)_3$, saledes två mol. NH_3 i en ammoniakalisk förening. Och detta antagande anser jag ännu för mera sannolikt, ty dels torde man eljes få svårt förklara olikheten mellan t. ex. CHRISTENSENS metylamin-[2]) och etylaminsalt, af hvilka det ena innehaller vatten, det andra ej, om man ej vill tillgripa det föga sannolika antagandet, att båda dessa salter eller atminstone det senare, vattenfria äro olika konstituerade mot NH_4-saltet, dels har man svårt att tänka sig, att detta så löst bundna vatten, som kan aflägsnas ur föreningen utan att denna undergår någon väsentlig förändring, verkligen motsvarar NH_3 i de ammoniakaliska krom-

[1]) Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6te Række, t. VII N:o 5.

[2]) Den angifna formeln med blott en NH_3-grupp torde väl bero på ett tryckfel.

föreningarna. Att det lufttorkade saltet vid torkning i torkskåp något aftog i vigt, har visserligen äfven jag funnit, men då detta vatten så lätt aflägsnas och äfven till mängden något varierat, så har jag ansett det helt oväsentligt. Emellertid göra ju den af CHRISTENSEN förutsagda och af mig funna vattenhalten i den fria syran, samt den med anilin framstälda »additions»-produkten det möjligt, att vattnet står i något närmare sammanhang till konstitutionen. För min del anser jag det ej osannolikt, att liksom man för den löst bundna ammoniaken i t. ex. de ammoniakaliska Ni- och Cu-föreningarna antager samma bindningssätt som i Co- och Pt-föreningarna, så kan man ock för kristallvattnet i många salter antaga samma bindningssätt som för H_2O i aqvoföreningarna, på samma sätt som man för saltmolekylerna i många dubbelsalter möjligen måste antaga ett likartadt bindningssätt som det, hvarmed NH_4SCN efter dessa CHRISTENSENs och mina undersökningar sannolikt måste antagas vara bundet i de här beskrifna föreningarna, och att man således på denna väg skall kunna komma till något närmare kännedom om de molekylära föreningarnas rätta väsen.

Hvad beträffar den förening, som CHRISTENSEN anser identisk med MORLANDs salt, ehuru han för den samma antager såsom sannolik formeln $Cr(NH_3)_4(SCN)_3 . NH_4SCN$, så vill jag blott påpeka, att det sannolikt är myckert svårt att på det sätt CHRISTENSEN beskrifvit erhålla en kaliumfri förening, åtminstone om föreningen ej tål många ganger upprepad omkristallisering ur vatten. Existensen af en förening af ofvanstående formel är ju emellertid efter framställningen af föreningen $Cr(NH_3)_2(C_6H_5NH_2)_2(SCN)_3SCNH . C_6H_5NH_2$ ej att betvifla.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 2.

Onsdagen den 10 Februari.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Professorn vid universitetet i Cambridge och Direktorn för dervarande astronomiska observatorium JOHN COUGH ADAMS med döden afgått.

Hr GYLDÉN refererade innehållet af en uppsats af Mr. SANDFORD FLEMING om ordnande af en universel tideräkning för hela jorden efter zoner med jemnt en timmes mellantid. Hr GYLDÉN meddelade vidare dels en uppsats af honom sjelf: »Om periplegmatiska kurvor»*, och dels en uppsats af Observatorn vid Upsala observatorium C. V. L. CHARLIER: »Om fotografins användning för undersökning af föränderliga stjernor» (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.).

Hr WITTROCK redogjorde för följande till Akademien afgifna berättelser om vetenskapliga resor, som blifvit utförda med understöd af Akademien: 1:o) af Amanuensen H. DAHLSTEDT, som undersökt Jemtlands och Dalslands Hieracieflora; 2:o) af Fil. Kandidaten G. O. MALME, som gjort en resa för lichenologiskt ändamål i Skåne; 3:o) af Fil. Kandidaten L. ROMELL,

som utfört mykologiska undersökningar i Småland och Skåne; 4:o) af Fil. Kandidaten E. NYMAN, som för bryologiska studier gjort resor i Lule lappmark; 5:o) af Fil. Doktor A. Y. GREVILLIUS, som anställt undersökningar öfver de Ölandska alvarväxternas morfologi och anatomi. Hr WITTROCK meddelade derjemte en uppsats af Fröken H. LOVÉN: »Något om luften i Fucaceernas blåsor»*.

Prof. AURIVILLIUS redogjorde för Fil. Kandidaten Y. SJÖSTEDTS forskningsresa till Kamerun och lemnade en öfversigt af de hittills hemsända samlingarne, af hvilka åtskilliga prof förevisades.

Hr SMITT meddelade en uppsats af Docenten E. LÖNNBERG: »Ichtyologische Notizen. 2.» (Se Bihang etc.).

Hr MITTAG-LEFFLER inlemnade en uppsats af Doktor I. BENDIXSON: »Sur les équations differentielles linéaires homogènes»*.

Sekreteraren öfverlemnade för införande i Akademiens skrifter dels en afhandling af Fil. Licentiaten H. MUNTHE: »Studier öfver Baltiska hafvets qvartära historia. I.» (Se Bihang etc.), dels en uppsats af Fil. Licentiaten D. S. HECTOR: »Undersökning af den vid oxidation af fenylsvafvelurinämne med vätesuperoxid erhållna föreningens konstitution»*.

Af LETTERSTEDTska räntemedlen till pris för förtjenstfulla originalarbeten och vigtiga upptäckter beslöt Akademien att bekosta tre guldmedaljer att öfverlemnas dels åt Ingeniören C. G. DE LAVAL för uppfinningen af en ny ångturbin med böjlig axel, och dels åt Professorn O. PETTERSSON och Ingeniören GUSTAF EKMAN för af dem gemensamt utförda hydrografiska undersökningar i Kattegat och Skagerack, hvarom en afhandling blifvit under det sistförflutna året införd i Akademiens Handlingar, med titel: »Grunddragen af Kattegats och Skageracks hydrografii».

Det LETTERSTEDTska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket fann Akademien icke anledning att denna gång bortgifva.

De LETTERSTEDTska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar skulle ställas till Fil. Licentiaten GUNNAR ANDERSONS förfogande för utförande af undersökningar af vestra Sveriges torfmossar i ändamål att utröna vegetationens beskaffenhet vid olika skeden af landets höjning.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Stockholm. *K. Vitterhets-, historie- och antiqvitets akademien.*
Antiqvarisk tidskrift. D. 8: H. 3—4; 9: 3; 10: 6; 11: 4. 1891. 8:o.
— *Helsovårdsnämnden.*
Årsberättelse om Sabbatsbergs sjukhus. År 1889—90. 8:o.
— *Geologiska föreningen.*
Förhandlingar. Bd. 13 (1891). 8:o.
Elsass-Lothringen. Geologische Landesanstalt.
Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. 3: H. 5. Strassburg 1891. st. 8:o.
Mittheilungen. Bd. 2: H. 3; 3: 1. Strassburg 1890. st. 8:o.
ROTHPLETZ, A., Das Karwendelgebirge. München 1888. 8:o.
SEDERHOLM, J. J., Studien über archäische Eruptivgesteine aus dem SW. Finnland. Wien 1891. 8:o.
Småskrifter. 33 häften. 8:o.
Kristiania. *Det Norske Justervæsen.*
Aarsberetning. 15. 1891 Dec. 8:o.

Abbeville. *Société d' émulation.*
Mémoires. T. 17: P. 2. 1890. 8:o.
» Série in 4:o. T. 1: F. 1. 1891.
Bulletin. Année 1890; N:o 1—4. 8:o.
Auxerre. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.*
Vol. 44 (1890): Sém. 2. 8:o.
Basel. *Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 9: H. 2. 1891. 8:o.
Bordeaux. *Société Linnéenne.*
Actes. Vol. 43. 1889. 8:o.
— *Société des sciences physiques et naturelles.*
Mémoires. (3) T. 5: Cah. 2. 1890. 8:o.
» » » » Appendice: Observations pluviométriques & thermométriques faites dans le dép. de la Gironde 1889/90. 8:o.
Budapest. *K. Ungarische geologische Anstalt.*
Földtani közlöny. Geologische Mittheilungen. K. 21 (1891): F. 4—12. 8:o.
Mittheilungen aus dem Jahrbuch. Bd. 9: H. 6. 1891. 8:o.
— *Magyar tudományos akadémia.*
Mathematikai es természettudományi értesitö (Mathematischer und naturwissenschaftlicher Anzeiger). Kötet 8: F. 6—9; 9: 1—9. 1890—91. 8:o.

Értekezések a mathematikai tudományok köréböl. (Mathematische Abhandlungen.) K. 14: S. 4. 1891. 8:o.
Értekezések a természettudományok köréböl. (Naturwissenschaftliche Abhandlungen.) K. 20: S. 1–4; 21: 1–2. 1890—91. 8:o.
Mathematikai és természettudományi közlemények. (Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen.) K. 24: S. 1–7. 1890—91. 8:o.
Archæologiai értesitö. (Archæologisches Bulletin.) K. 10 (1890): S. 3–5; 11 (1891): 1–3. 8:o.
Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 8 (1889/90). 8:o.
Ungarische Revue, hrsg. von P. Hunfalvy und G. Heinrich. Jahrg. 10 (1890): H. 5–10; 11 (1891): 1–7. 8:o.
Almanach. 1890. 8:o.

Caen. *Société Linnéenne de Normandie.*
Bulletin. (4) Vol. 4 (1890). 8:o.

Graz. *Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.*
Mittheilungen. H. 27 (1890). 8:o.

Harlem. *Société Hollandaise des sciences.*
Huygens, Chr., Oeuvres complètes. T. 4. La Haye. 1891. 4:o.

Helsingfors. *Sällskapet för Finlands geografi.*
Fennia. 4. 1891. 8:o.

Krakau. *Akademia umiejętności.*
Pamiętnik:
Wydział matem.-przyr. T. 18. 1891. 4:o.
» filolog. i hist.-filoz. T. 8. 1890. 4:o.
Rozprawy i sprawozdania z posiedzen:
Wydział matem.-przyr. (2) T. 1: Z. 1. 1891. 4:o:
» hist.-filoz. T. 25; (2) T. 1—2. 1891. 8:o.
» filologiczny. T. 14. 1891. 8:o.
Sprawozdania komisyi fizyjograficznéj. T. 25. 1890. 8:o.
Sbiór wiadomości do antropologii Krajowéj . . . T. 14. 1890. 8:o.
Rocznik zarzadu. R. 1889. l. 8:o.
Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. T. 4: Z. 4. 1891. 4:o.
Bulletin international. Compte rendu des séances. Année 1891: 1—10. 8:o.
Biblijoteka pisarzów Polskich. 9—15. 1891. l. 8:o.
Editiones collegii historici. N:o 46. 1891. 4:o.

La Plata. *Museo.*
Revista, dirijida por F. P. Moreno. T. 1. 1890—91. 8:o.

Leipzig. *Astronomische Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 26 (1891): H. 1–4. 8:o.

Liége. *Société géologique de Belgique.*
Annales. T. 18: L. 2; 19: 1. 1891—92. 8:o

(Forts. å sid. 78.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 2.
Stockholm.

Om periplegmatiska Kurvor.

Af Hugo Gyldén.

[Meddeladt den 10 Februari 1892.]

En kroklinie, som oafbrutet fortlöper inom rymden emellan två homocentriska sferer, och som derunder ständigt vänder sin konkavitet emot den inre sferen eller, hvilket här är detsamma, mot en, genom den gemensamma medelpunkten godtyckligt dragen rät linie, benämnes en periplegmatisk kurva.

Det är tydligt, att en sådan kurva, såvida hon ej är en cirkel, under sitt lopp uppnår vissa maxima och minima med hänseende till sina punkters afstånd från den gemensamma medelpunkten: i en del fall tangerar kurvan i sina maxima den yttre sferen, i sina minima den inre; i andra fall berör kurvan endast undantagsvis någondera sferen, men uppnår i allmänhet sina maxima och minima utan att en beröring med någondera af sfererna eger rum.

Genom förestående definition äro de periplegmatiska linierna visserligen icke fullständigt bestämda, men gruppens allmänna karaktär likväl så tydligt angifven, att typen för de differentialeqvationer, hvilkas integral kunna konstrueras medelst periplegmatiska linier, kan anges. I det följande skola vi endast sysselsätta oss med periplegmatiska kurvor, som helt och hållet ligga i ett och samma plan.

Vilkoret för att en plan kurva i en viss punkt skall vända sin konkavitet mot en rät linie, som må antagas vara koordinatsystemets x-axel, uttryckes analytiskt derigenom, att produkten $y\frac{d^2y}{dx^2}$, der y och x beteckna ifrågavarande punkts rätvinkliga koordinaler, sättes lika med en negativ qvantitet. Om vi derföre med X beteckna en funktion af x och y, hvilken för alla x- och y-värden förblir positiv, så innebär differentialeqvationen

$$(1) \qquad y\frac{d^2y}{dx^2} = -X,$$

att den kroklinie, som representerar integralen till densamma, ständigt förblir konkav mot x-axeln.

Vilkoret att en periplegmatisk kurva skall vara konkav, uttryckes således medelst likheten (1) lätt nog, men det andra vilkoret, eller att kurvan i ingen punkt får aflägsna sig ifrån, eller närma sig intill den gifna medelpunkten utöfver vissa gränser, angifves icke lätt, så länge kurvans eqvation uttryckes i rätvinkliga koordinater. Vi ersätta dessa derföre medelst polära koordinater.

I det vi med π beteckna den vinkel, som x-axeln bildar med en godtyckligt lagd grundriktning, med r radius-vektor samt slutligen med v vinkeln emellan radius-vektor och nämnda grundriktning, erhålles nedanstående relationer

$$x = r \operatorname{Cos}(v - \pi); \; y = r \operatorname{Sin}(v - \pi).$$

Genom differentiation härledes ur dessa de följande:

$$\frac{dx}{dv} = \operatorname{Cos}(v - \pi)\frac{dr}{dv} - r \operatorname{Sin}(v - \pi)$$

$$\frac{dy}{dv} = \operatorname{Sin}(v - \pi)\frac{dr}{dv} + r \operatorname{Cos}(v - \pi),$$

hvarur framgår:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dr}{dv}\operatorname{Sin}(v - \pi) + r \operatorname{Cos}(v - \pi)}{\frac{dr}{dv}\operatorname{Cos}(v - \pi) - r \operatorname{Sin}(v - \pi)}.$$

Ur detta uttryck finner man vidare:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-r\frac{d^2r}{dv^2} + 2\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 + r^2}{\left\{\frac{dr}{dv}\operatorname{Cos}(v-\pi) - r\operatorname{Sin}(v-\pi)\right\}^3},$$

och härmed antar likheten (1) följande form

$$r\frac{d^2r}{dv^2} - 2\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 - r^2 = \frac{\left(\frac{dr}{dv}\operatorname{Cos}(v-\pi) - r\operatorname{Sin}(v-\pi)\right)^3}{r\operatorname{Sin}(v-\pi)}X,$$

der man nu får tänka sig X såsom en funktion af r och v.

Då emellertid den räta linie, mot hvilken den periplegmatiska kurvan skall vända sin konkavitet, får vara dragen huru som helst, endast densamma går genom medelpunkten, så kan man tänka sig henne dragen vinkelrät mot radius-vektor. Man har då:

$$\pi = v - 90^\circ,$$

och sålunda erhålles ur den förestående likheten den följande

$$(2) \qquad r\frac{d^2r}{dv^2} - 2\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 - r^2 = -r^2X.$$

Pa två olika sätt kan man transformera denna likhet till en annan, der den af första derivatans qvadrat beroende termen är försvunnen. Först och främst erhålles, då man beaktar att

$$\frac{d^2\frac{1}{r}}{dv^2} = -\frac{1}{r^2}\frac{d^2r}{dv^2} + \frac{2}{r^2}\left(\frac{dr}{dv}\right)^2,$$

likheten

$$-r^3\left\{\frac{d^2\frac{1}{r}}{dv^2} + \frac{1}{r}\right\} = -r^2X,$$

eller

$$(3) \qquad \frac{d^2\frac{p}{r}}{dv^2} + \frac{p}{r} = \frac{p}{r}X,$$

der vi med p betecknat en tills vidare obestämd positiv konstant. — Vidare finner man, genom att införa en ny oberoende

variabel τ i stället för v, i det relationen emellan v och τ antages vara

$$dv = \frac{\sqrt{c}}{r^2}\, d\tau\,,$$

der c betecknar en konstant, likheten

$$(4) \qquad \frac{d^2 r}{d\tau^2} - \frac{c}{r^3} = -\frac{c}{r^3} X.$$

Om man tänker sig X såsom en bekant funktion af v, af sådan beskaffenhet att densamma kan uttryckas medelst en summa af rent trigonometriska termer, deribland dock må förekomma en ren konstant, så kan likheten (3) visserligen integreras, men integralen representeras icke af en periplegmatisk kurva.

Den allmänna integralen till likheten (3) har nämligen formen

$$(5) \qquad \frac{p}{r} = \frac{1}{\sqrt{1+z}} \left\{ C_1 e^{\nu v + \nu \int z dv} + C_2 e^{-\nu v - \nu \int z dv} \right\},$$

der C_1 och C_2 beteckna integrationskonstanler, ν en reell eller imaginär konstant, som beror af den speciella beskaffenheten af funktionen X, samt z en funktion af v, hvilken innehåller uteslutande trigonometriska termer, och hvars numeriska belopp aldrig kan uppnå enheten. Det är då tydligt, att $\frac{p}{r}$ måste försvinna för vissa värden af v, för så vidt ν är en imaginär qvantitet, men att denna funktion deremot kan växa utöfver hvarje gräns om ν är reell. I ingendera händelsen varierar således r emellan bestämda ändliga gränser, hvadan likheten (5) icke representeras af någon periplegmatisk kurva.

Deremot, om X är gifven medelst uttrycket

$$X = \frac{r}{p} - \left(1 - \frac{r}{p}\right) X_1\,,$$

der X_1 betecknar en summa trigonometriska termer, bland hvilka dock må förekomma en konstant, så utgör integralen till (3) likheten för en kroklinie, som under vissa vilkor är en periplegmatisk kurva. Låtom oss uppsöka dessa vilkor.

Vi ersätta först och främst r medelst en annan funktion ϱ, hvilken vi definiera medelst relationen

$$\frac{p}{r} - 1 = \varrho :$$

ur likheten (3) erhålles då, om det senast antagna uttrycket för X insättes,

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1 + X_1)\varrho = 0 ;$$

och efter att hafva integrerat denna likhet, uppnås ett resultat af följande utseende

$$(6) \qquad r = \frac{p\sqrt{1+z}}{\sqrt{1+z} + C_1 e^{\nu v + \nu\int z dv} + C_2 e^{-\nu v - \nu\int z dv}} .$$

För att denna likhet skall kunna konstrueras medelst en periplegmatisk kurva, måste först och främst ν vara en imaginär qvantitet; vidare få integrationskonstanterna C_1 och C_2 ej öfverskrida vissa gränser, bestämda deraf att produkten $4\, C_1\, C_2$ måste understiga minimum af $\sqrt{1+z}$. Men äro dessa båda vilkor uppfylda, så repesenteras likheten (6) af en periplegmatisk kurva.

Likheter, som representeras af meranämnda kurvor, uppkomma vidare genom integration af differentialeqvationen (3), om funktionen X är gifven medelst ett uttryck af formen

$$X = \frac{r}{p} + \beta\left(1 - \frac{r}{p}\right) + \frac{r}{p} X_1 .$$

Vi finna nämligen nu, om ϱ införes i stället för r, denna likhet:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1 - \beta)\varrho = X_1 ;$$

och integralen till densamma erhålles lätt under formen

$$(7) \qquad \varrho = \varkappa \operatorname{Cos}((1 - \varsigma)v - \Gamma) + M ,$$

der $\varkappa$ och Γ äro integrationskonstanter, M en funktion af samma form som X_1, samt ς en koefficient, som härledes ur formeln

$$1 - \varsigma = \sqrt{1 - \beta} .$$

Om nu ϱ varierar emellan vissa gränser, som falla emellan $+1$ och -1, så är den af likheten (7) bestämda kroklinien en periplegmatisk kurva.

I de fall der X betecknar en algebraisk funktion af endast r, finner man omedelbart en första integral till likheten (3) och jemväl till likheten (4). Integralen till (3) kan genast sättas under formen

$$\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 + r^2 = -\frac{hr^4}{c} - 2r^4\int\frac{1}{r^3}Xdr$$

och integralen till likheten (4) blir omedelbart

$$\left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 + \frac{c}{r^2} = -h - 2c\int\frac{1}{r^3}Xdr\,.$$

I det förra fallet betecknades integrationskonstanten med $-\frac{h}{c}$, i det senare åter med $-h$. De båda resultaten erhållas för öfrigt ur hvarandra genom utbyte af den oberoende variabeln.

Om nu likheten

$$\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 = -r^2 - \frac{h}{c}r^4 - 2r^4\int\frac{X}{r^3}dr = 0$$

eller likheten

$$\left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 = -\frac{c}{r^2} - h - 2c\int\frac{X}{r^3}dr = 0$$

har två reella och positiva rötter, och om derjemte funktionen X ständigt bibehåller ett positift värde, så konstrueras integralen till (3) eller till (4) af en periplegmatisk kurva.

Man använder ofta i stället för v och τ en tredje variabel u, som definieras medelst någon af likheterna

$$du = \frac{r}{\beta\sqrt{c}}dv = \frac{d\tau}{\beta r}\,.$$

Införes denna variabel, så erhålles:

$$\frac{1}{\beta^2}\left(\frac{dr}{du}\right)^2 = -c - hr^2 - 2cr^2\int\frac{X}{r^3}dr = 0\,.$$

Antages här

$$X = 0\,,$$

så erhålles ingen periplegmatisk lösning: ty äfven om värdet af $\frac{h}{c}$ antages negatift — hvilket är nödvändigt för att öfverhufvud erhålla reella rötter — så blir af dessa dock endast den ena positiv.

Förutsätter man åter:

$$X = \frac{r}{p}$$

så erhålles:

$$\frac{1}{\beta^2 c}\left(\frac{dr}{du}\right)^2 = -\frac{h}{c}r^2 + \frac{2r}{p} - 1 = 0,$$

hvaraf följer:

$$r = \frac{c}{ph} \pm \frac{c}{ph}\sqrt{1 - \frac{p^2 h}{c}}.$$

I föreliggande exempel kunna de tre konstanterna p, c och h ersättas medelst två andra, i det man låter relationerna

$$p = a(1 - e^2); \ \frac{c}{h} = a^2(1 - e^2)$$

träda i kraft. Man finner nu:

$$r = a(1 \pm e);$$

således, om $e < 1$, äro de båda rötterna positiva.

Under dessa förutsättningar erhåller man äfven:

$$\beta\sqrt{c}\,du = a\sqrt{1 - e^2}\,\frac{\frac{dr}{ae}}{\sqrt{1 - \frac{\left(1 - \frac{r}{a}\right)^2}{e^2}}};$$

och antages här:

$$\beta = \sqrt{a}; \ c = a(1 - e^2),$$

så befinnes ögonblickligen:

$$r = a(1 - e \operatorname{Cos} u),$$

då man nämligen tänker sig integrations-konstanten förenad med u.

Förutom denna formel, som är väl bekant från den elliptiska planettheorien, finner man, med stöd af ofvananförda likheter, öfriga relationer, som förekomma i nämnda theori. Den periplegmatiska kurvan är således i detta fall helt enkelt en ellips.

Det vore lätt att med en hel mängd andra öka de redan anförda exemplen: jag åtnöjer mig emellertid här med att hänvisa till tidigare undersökningar, dels af LEGENDRE, dels af mig sjelf. De förra finner man i LEGENDRE's *Traité des fonctions elliptiques*, de senare i mina afhandlingar och uppsatser: 1) *Ueber die Bahn eines materiellen Punktes &c.*; 2) *Om banan af en punkt, som rör sig i en sferoids eqvatorsplan &c.*; 3) *Undersökningar af theorien för himlakropparnas rörelser*; 4) *Theoretische Untersuchungen über die intermediären Bahnen der Cometen &c.*

Men jag återvänder till det resultat, som finnes angifvet medelst likheten (7), och skrifver densamma såsom följer:

$$\varrho = \varkappa \operatorname{Cos}((1-\varrho)v - \Gamma) + \varkappa_1 \operatorname{Cos}((1-\sigma_1)v - B_1) + \ldots$$

Sättes i denna likhet:

$$\eta \operatorname{Cos}(\pi - \Gamma) = \varkappa + \varkappa_1 \operatorname{Cos}((\sigma_1 - \varsigma)v + B_1 - \Gamma) + \ldots$$
$$\eta \operatorname{Sin}(\pi - \Gamma) = \varkappa_1 \operatorname{Sin}((\sigma_1 - \varsigma)v + B_1 - \Gamma) + \ldots,$$

så antar densamma följande enkla form:

$$\varrho = \eta \operatorname{Cos}((1-\varsigma)v - \pi).$$

Vi förutsätta nu:

$$\frac{p}{r} = \frac{1+\varrho}{1-\eta^2}, \tag{8}$$

och införa detta värde, jemte de ur detsamma flytande:

$$\frac{d\left(\frac{p}{r}\right)}{dv} = \frac{1}{1-\eta^2}\frac{d\varrho}{dv} + \frac{1+\varrho}{(1-\eta^2)^2}\frac{d\eta^2}{dv}$$

$$\frac{d^2\left(\frac{p}{r}\right)}{dv^2} = \frac{1}{1-\eta^2}\frac{d^2\varrho}{dv^2} + \frac{2}{(1-\eta^2)^2}\frac{d\varrho}{dv}\frac{d\eta^2}{dv} +$$

$$+ 2\frac{1+\varrho}{(1-\eta^2)^3}\left(\frac{d\eta^2}{dv}\right) + \frac{1+\varrho}{(1-\eta^2)^2}\frac{d^2\eta^2}{dv^2}$$

i likheten (3). Det framgår då följande resultat:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + 2\frac{\frac{d\eta^2}{dv}}{1-\eta^2}\frac{d\varrho}{dv} + \left[1 + 2\frac{\left(\frac{d\eta^2}{dv}\right)^2}{(1-\eta^2)^2} + \frac{\frac{d^2\eta^2}{dv^2}}{(1-\eta^2)^2}\right]\varrho$$

$$= -1 - 2\frac{\left(\frac{d\eta^2}{dv}\right)^2}{(1-\eta^2)^2} - \frac{\frac{d^2\eta^2}{dv^2}}{1-\eta^2} + (1+\varrho)X.$$

Om vi nu förutsätta, att funktionen X kan uttryckas medelst formeln

$$X = \frac{1 + X_1}{1 + \varrho},$$

der X_1 betecknar en ständigt liten qvantitet, så erhålles:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + 2\frac{\frac{d\eta^2}{dv}}{1-\eta^2}\frac{d\varrho}{dv} + \left\{1 + 2\frac{\left(\frac{d\eta^2}{dv}\right)^2}{(1-\eta^2)^2} + \frac{\frac{d^2\eta^2}{dv^2}}{1-\eta^2}\right\}\varrho$$

$$= X_1 - 2\frac{\left(\frac{d\eta^2}{dv}\right)^2}{(1-\eta^2)^2} - \frac{\frac{d^2\eta^2}{dv^2}}{1-\eta^2};$$

och om vidare det ur denna likhet framgående värdet af ϱ alltid förblir mindre än enheten, så är den af likheten (8) definierade kroklinien en periplegmatisk kurva.

Den senast anförda differentialeqvationen hör till samma typ som den, genom hvars integration man finner uttrycket för radius-vektor i planeternas absoluta banor. Man sluter häraf, att dessa banor äro periplegmatiska linier.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 68.)

London. *Royal Society.*
Catalogue of scientific papers. Vol. 9. 1891. 4:o.
— **(Ontario).** *Entomological society of Ontario.*
The Canadian entomologist. Vol. 21(1889): No. 1–9; 23(1891): 1–3, 5–12. 8:o.
Nancy. *Académie de Stanislas.*
Mémoires. (5) T. 8(1890). 8:o.
— *Société des sciences.*
Bulletin. (2) T. 10: F. 24. (1890). 8:o.
» des séances. Année 1(1889): N:o 1–6; 2(1890): 1–5; 3(1891): 4–7. 8:o.
Napoli. *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
Rendiconto. (2) Vol. 5(1891): F. 1–12. 4:o.
Paris. *Comité international des poids et mesures.*
Rapport aux gouvernements signataires de la convention du mètre. 14(1890). 4:o.
Procès-verbaux des séances. Année 1890. 8:o.
— *Bureau des longitudes.*
Connaissance des temps. An 1893. 8:o.
» » » Extrait. An 1892. 8:o.
Annuaire. An 1891. 16:o.
Loewy, M., Éphémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1891. 1890. 4:o.
— *École polytechnique.*
Journal. Cah. 60. 1890. 4:o.
— *Muséum d'histoire naturelle.*
Nouvelles archives. (3) T. 2: F. 2; 3: 1. 1890—91. 4:o.
— *Société entomologique de France.*
Annales. (6) T. 10(1890): Trim. 1–4. 8:o.
— *Société Linnéenne de Paris.*
Bulletin mensuel. N:o 101—103; 113—121. 1889—91. 8:o.
— *Société zoologique de France.*
Mémoires. T. 3(1890): P. 5; 4(1891): 1–2. 8:o.
Bulletin. T. 16(1891): N:o 1–7. 8:o.
— *Pennsylvania. Geological survey.*
Second geological survey. AA: Atlas. P. 3—4, 6; F. 3. Harrisburg 1891. 8:o & F.
Philadelphia. *American entomological Society.*
Transactions. Vol. 17(1890): N:o 2–4; 18: 1–3. 8:o.
Roma. *Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele.*
Bollettino delle opere moderne straniere acquistate . . . Vol. 4(1889): N:o 1–2; Indice alfabetico; 5(1890): 1–4; 6(1891): 1–6, 8–11. 8:o.

(Forts. å sid. 106.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

204. Undersökning af den vid oxidation af fenylsvafvelurinämne med vätesuperoxid erhållna föreningens konstitution.

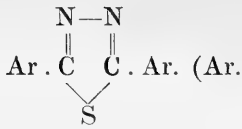
Af D. S. Hector.

[Meddeladt den 10 Februari 1892 genom P. T. Cleve.]

Om fenylsvafvelurinämne i sur lösning behandlas med en treprocentig vätesuperoxidlösning, erhålles, såsom jag förut omnämt,[1]) en förening, hvars sammansättning motsvarar den empiriska formeln $C_{14}H_{12}N_4S$. Denna förenings konstitution ansåg jag mig på vissa skäl kunna uttrycka med den rationela formeln

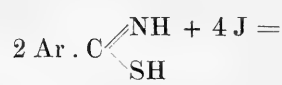
enligt hvilken föreningen skulle utgöra ett oiaztiolderivat. De skäl, som talade för en dylik tolkning af sammansättningen, voro, dels att ofvannämda förening vid långvarig kokning med silfvernitrat ej aflemnade sitt svafvel, hvilket häntydde på, att svaflets frändskapsenheter ej voro bundna vid samma kolatom, dels på undersökningar af A. W. Hofmann[2]) och R. Wanstratt,[3]) hvilka visat, att om aromatiska tioamider behandlas med alkoholisk jodlösning, erhållas under svafvelafskilning föreningar, hvaråt de gifvit strukturformeln

[1]) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1889, N:o 5.
[2]) Ber. d. deut. chem. Ges. 2, 646.
[3]) » » » » » 6, 332.



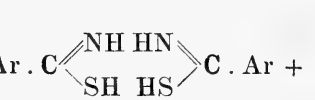
$$Ar.\overset{N}{\overset{\|}{C}}\!-\!\overset{N}{\overset{\|}{C}}.Ar.\ (Ar. = \text{aromatisk radikat}),$$

och hvilka uppkommit enligt reaktionsschemat:

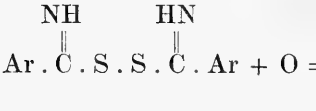


$$2\,Ar.C\begin{cases}NH\\SH\end{cases} + 4\,J = C_2Ar_2N_2S + 4\,HJ + S.$$

Då man vet, huru lätt merkaptaner och dessa liknande föreningar oxideras till disulfider, låg det mycket nära till hands att antaga, att äfven tioamiderna, som också innehålla en SH-grupp, skulle vid oxidation gifva upphof till disulfidartade föreningar, hvilka derpå vid ytterligare oxidation hopslöto sig till oiaztiolderivat, en reaktion, som skulle försiggå enligt formlerna:

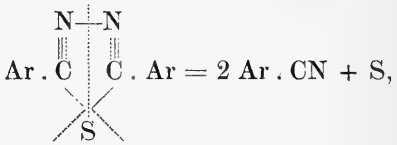


$$\text{I.}\quad Ar.C\begin{cases}NH\ HN\\SH\ HS\end{cases}C.Ar + O = Ar.\overset{NH}{\overset{\|}{C}}.S.S.\overset{HN}{\overset{\|}{C}}.Ar + H_2O.$$



$$\text{II.}\quad Ar.\overset{NH}{\overset{\|}{C}}.S.S.\overset{HN}{\overset{\|}{C}}.Ar + O = Ar.\overset{N}{\overset{\|}{C}}\!-\!\underset{S}{\underset{|}{}}\!-\!\overset{N}{\overset{\|}{C}}.Ar + H_2O + S.$$

Ett ytterligare skäl för en dylik tolkning af reaktionsförloppet funno ofvannämde författare deri, att de förmenta oiaztiolderivaten vid behandling med kaliumhydrat aflemnade sitt svafvel och gåfvo upphof till cyanider enligt formeln:

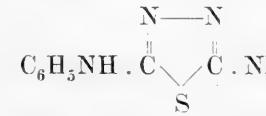


$$Ar.\overset{N}{\overset{\|}{C}}\!-\!\overset{N}{\overset{\|}{C}}.Ar = 2\,Ar.CN + S,$$

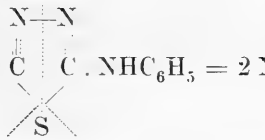
ett förhållande, som icke kunde synas annat än bekräfta den uppstälda konstitutionen.

Då jag sedermera vid behandling af fenylsvafvelurinämne med vätesuperoxid eller alkoholisk jodlösning iakttog samma reaktionsförlopp som ofvanstående vid tioamider, då jag vidare vid behandling af reaktionsprodukten med kaliumhydrat äfven erhöll en cyanid,

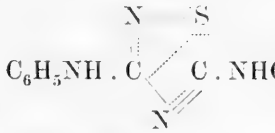
i detta fall fenylcyanamid, och då jag dessutom tog i betraktande det nära sambandet mellan tioamider och svafvelurinämnen, så antog jag, att oxidationsprodukten af fenylsvafvelurinämne borde med synnerligen stor sannolikhet hafva en sammansättning analog med oxidationsprodukten af tiobenzamid och således vara konstituerad på detta sätt:



en konstitution, som står i öfverensstämmelse dermed, att föreningen vid behandling med kaliumhydrat ger upphof till fenylcyanamid enligt eqvationen:



Jag antog derför såsom temligen sannolikt, att de vid oxidation af aromatiska svafvelurinämnen erhållna föreningarna utgjordes af oiaztiolderivat och voro sammansatta analogt med närmast ofvanstående strukturformel. Då emellertid andra strukturformler icke voro uteslutna (så kunde ju t. ex. det förhållandet, att den ifrågavarande oxidationsprodukten med kaliumhydrat gaf upphof till fenylcyanamid, lika väl kunna hänvisa på följande strukturformel:

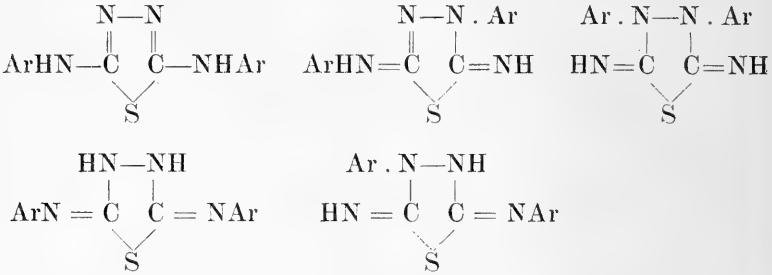


hvilken dock föreföll osannolik, derför att den icke kunde tänkas hafva uppstått af en i första oxidationsskedet bildad desulfid), ansåg jag det vara lämpligt att göra den erhållna oxidationsproduktens konstitution till föremål för en noggrannare undersökning.

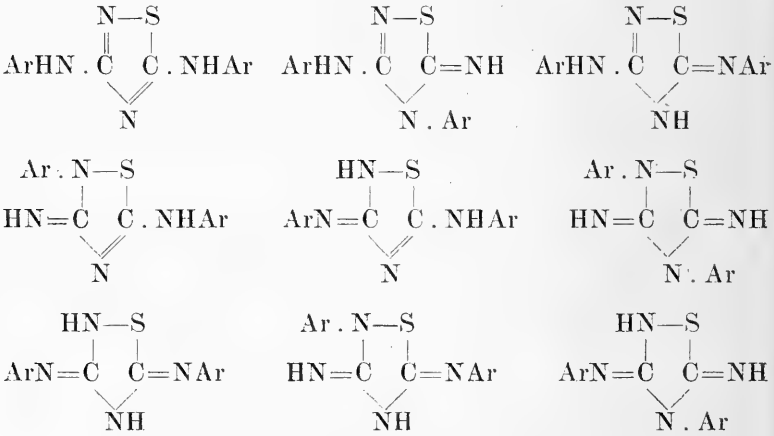
Då det måhända kan vara af intresse att se, hvilka konstitutionsformler äro tänkbara för den af fenylsvafvelurinämne

härledda föreningen $C_{14}H_{12}N_4S$, om man utgår derifrån, att föreningen består af en femledad kärna af två kolatomer, två qväfveatomer och en svafvelatom samt att den senare står i förening med två kolatomer eller med en kolatom och en qväfveatom, så uppställer jag här de för nämda empiriska formel teoretiskt möjliga konstitutionsformlerna (Ar = aromatisk radikal, här C_6H_5):

I. Föreningen är ett oiaztiolderivat.

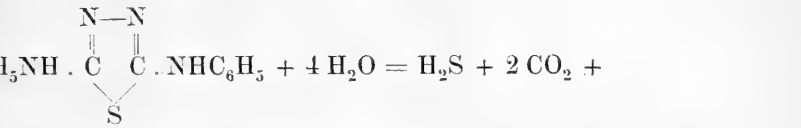


II. Föreningen är ett miaztiolderivat.



För att nu afgöra, hvilken af dessa konstitutionsformler tillkommer den af fenylsvafvelurinämne erhållna oxidationsprodukten, så måste man på denna formel först lägga det vilkoret, att den förklarar bildningen af fenylcyanamid vid oxidationsproduktens behandling med kaliumhydrat. Bildningen häraf kan dock förklaras ur alla de angifna formlerna, hvarför denna reak-

tion icke gifver någon närmare upplysning om oxidationsproduktens sammansättning. Skulle föreningen emellertid vara sammansatt enligt den först antagna formeln N:o 1, borde den vid behandling med konc. klorvätesyra i tillsmält rör sönderfalla i svafvelväte, kolsyra, anilin och hydrazin enligt equationen:



$$C_6H_5NH\,.\,\underset{\underset{S}{\diagdown\!\diagup}}{\overset{N-N}{C\quad C}}\,.\,NHC_6H_5 + 4\,H_2O = H_2S + 2\,CO_2 + 2\,NH_2\,.\,C_6H_5 + N_2H_4\,.$$

CURTIUS har nämligen visat,[1]) att föreningar, innehållande gruppen $= C = N - N = C =$ eller $\overset{N-N}{-C-C-}$, mycket lätt ge upphof till hydrazin vid kokning med HCl.

För att utröna om så var förhållandet, upphettades föreningen med konc. klorvätesyra i tillsmält rör till 160° under 2—3 timmar. Då röret uttogs ur ugnen, visade det sig, att svafvel hade afskilts; då det emellertid skulle öppnas, exploderade det med en ytterst häftig knall, hvarvid hela innehållet gick förloradt. Föreningen hade således troligen alldeles sönderdelats, enär det stora trycket måste hafva berott på bildad kolsyra.

Jag kokade nu föreningen med konc. saltsyra i en med kylrör försedd kolf. Efter tre timmars kokning filtrerades lösningen från afskildt svafvel samt från en tjock seg olja, som afsatt sig på kolfvens botten. Filtratet neutraliserades med kalilut, hvarvid en stark lukt af amoniak förmärktes samt en betydlig fällning erhölls. Den senare affiltrerades, hvarefter filtratet destillerades för att afskilja möjligen bildad hydrazin; någon sådan erhölls emellertid icke, utan det bortgick endast amoniakgas. Fällningen löstes i klorvätesyra och fäldes derur än en gang med kalilut, hvarefter fällningen löstes i alkohol. Vid försigtig tillsats af vatten till lösningen utkristalliserade i

[1]) Journal f. prakt. Chem. 1891.

vackra hvita nålar en förening, som vid analys befans vara difenylguanidin. Oxidationsprodukten hade således vid kokning med klorvätesyra sönderdelats i svafvel, ammoniak, kolsyra och difenylguanidin enligt equationen:

$$C_{14}H_{12}N_4S + 2\,H_2O = C{=}NH\begin{matrix} NHC_6H_5 \\ NHC_6H_5 \end{matrix} + NH_3 + CO_2 + S.$$

Att häraf draga den slutsatsen, att oxidationsprodukten icke kunde vara sammansatt enligt formeln N:o 1 vore dock oriktigt, ty tänkas kunde, att föreningen äfven med denna sammansättning hade sönderdelats i svafvel, fenylcyanamid, ammoniak, kolsyra och anilin samt att derpå fenylcyanamiden och den klorvätesyrade anilinen hade inverkat på hvarandra och gifvit upphof till difenylguanidin enligt equationerna:

$$\text{I.}\quad C_6H_5NH\,.\,\underset{S}{\overset{N-N}{\|\quad\|}}\,.\,NHC_6H_5 + 2\,H_2O = S + C_6H_5NH\,.\,CN + NH_3 + CO_2 + C_6H_5\,.\,NH_2\,.$$

$$\text{II.}\quad C_6H_5NH\,.\,CN + C_6H_5\,.\,NH_2 = C{=}NH\begin{matrix} NHC_6H_5 \\ NHC_6H_5 \end{matrix}$$

Reaktionen II är funnen af CAHOURS och CLOËZ,[1]) som på detta sätt först framstälde difenylguanidin.

För att finna ett svar på, huruvida den bildade difenylguanidinen är en primär eller sekundär bildning, ansåg jag det lämpligast att behandla oxidationsprodukten med reduktionsmedel. Vore difenylguanidinen en primär bildning och inginge således atomkomplexen $= C\begin{matrix} N = \\ N = \end{matrix}$ i sjelfva kärnan, borde samma guanidin äfven uppstå i det senare fallet, under det att den icke gerna kunde tänkas bildas af en förening enligt formeln N:o 1 eller enligt någon annan konstitutionsformel, icke innehållande komplexen: $= C\begin{matrix} N = \\ N = \end{matrix}$.

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 90, 93.

Oxidationsprodukten löstes derför i utspädd klorvätesyra, hvarefter zinkbitar nedlades i vätskan. Reaktionen underhjelptes med svag uppvärmning; under densamma märktes en stark lukt af svafvelväte, hvarjemte en tjock hvit olja småningom utföll och samlade sig på kärlets botten. Efter en timmes förlopp afhäldes zinklösningen, den sega oljan, som antogs vara en zinkkloridförening, löstes i alkohol, filtrerades och försattes med kalilut i öfverskott, så att det i förstone bildade zinkhydratet löste sig. Härvid bortgick amoniak, och en hvit fällning stannade olöst, denna affiltrerades och löstes i alkohol, hvarur den fick kristallisera. Föreningen smälte vid 147°, gaf med guldklorid en gul grumling, som snart förvandlades till en fällning af guldglänsande blad och utgjorde således *difenylguanidin*. Reaktionen hade således försiggått enligt equationen:

$$C_{14}H_{12}N_4S + H_2 + 2\,H_2O = C\begin{matrix} \diagup NHC_6H_5 \\ = NH \\ \diagdown NHC_6H_5 \end{matrix} + H_2S + CO_2 + NH_3\,.$$

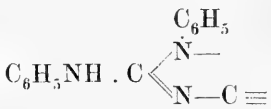
På grund häraf, att den vid oxidation af fenylsvafvelurinämne erhållna oxidationsprodukten vid kokning med konc. klorvätesyra samt vid behandling med reduktionsmedel ger upphof till difenylguanidin, kan man draga följande slutsatser angående oxidationsproduktens konstitution:

1:o) En af kolatomerna i kärnan måste stå mellan två qväfveatomer, af hvilka en eller båda maste vara förenade med en fenylgrupp samt dessutom binda ytterligare en qväfveatom, som i förra fallet måste binda ytterligare en fenylgrupp och en väteatom eller i det senare vara förenad med en imidgrupp, d. v. s. oxidationsprodukten maste innehålla endera af följande två komplexer:

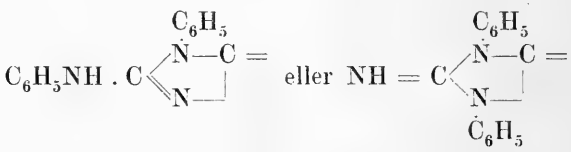
$$a)\ C_6H_5NH\,.\,C\begin{matrix} \diagup \overset{C_6H_5}{N}- \\ \diagdown N- \end{matrix} \qquad \text{eller } b)\ HN = C\begin{matrix} \diagup \overset{C_6H_5}{N} \\ \diagdown \underset{C_6H_5}{N}- \end{matrix}\ ;$$

2:o) Vidare måste den andra kolatomen i kärnan vara förenad med den omättade qväfveatomen i *a*, som binder fenyl-

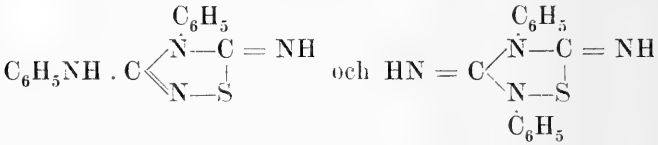
gruppen, eller med någon af de omättade qväfveatomerna i *b* (den andra kolatomen kan ej stå i förening med den ensamma qväfveatomen i *a*, enär en komplex:



ej gerna kan tänkas uppstå genom oxidation af fenylsvafvelurinämne), hvarigenom uppstå komplexerna:

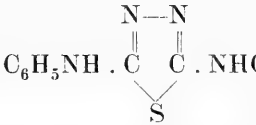


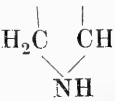
hvilka, utfylda med de af den empiriska formeln $C_{14}H_{12}N_4S$ återstående atomerna C, N, S och H, gifva formlerna:



Af dessa formler är den senare sannolikast på grund af sin symmetri.

Af ofvanstående framgår således, att den vid oxidation af fenylsvafvelurinämne erhållna produkten icke är ett oiaztiolderivat med den i förstone antagna strukturformeln



utan ett miaztiolderivat, härledande sig från den ännu ej framställda moderföreningen  , hvilken kan betraktas som en hydrerad miaztiol, om man med miaztiol förstår en förening

af sammansättningen $HC\overset{N-S}{\underset{N}{\diagup\!\!\!\!\diagdown}}CH$. Oxidationen af fenylsvafvelurinämne försiggår derför enligt följande schema:

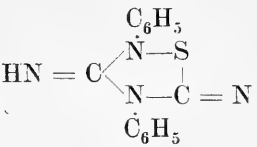
$$HN{=}C\begin{matrix}C_6H_5\\ N\,H\,H\,S\end{matrix}\qquad C{=}NH\begin{matrix}S\,H\,H\,N\\ C_6H_5\end{matrix} + O_2 = HN{=}C\overset{C_6H_5\,.\,N-S}{\underset{N\,C_6H_5}{\diagup\!\!\!\!\diagdown}}C{=}NH + 2\,H_2O + S$$

d. v. s. det är icke de två svafvelatomerna i två molekyler fenylsvafvelurinämne, som hopoxideras, utan svaflet förenar sig med den qväfveatom, som binder fenylgruppen i den andra molekylen. Det är derför äfven sannolikt, att de af H. W. Hofmann och R. Wanstrat framstälda oxidationsprodukterna af aromatiska tioamider icke heller äro oiaztiolderivat med den af framställarne antagna sammansättningen $Ar\,.\,\overset{N-N}{\underset{S}{\diagup\!\!\!\!\diagdown}}\,.\,Ar$, utan ocksa äro miaztiolderivat och sålunda sammansatta enligt formeln

$$Ar\,.\,\overset{N-S}{\underset{N}{\diagup\!\!\!\!\diagdown}}\,.\,Ar.$$

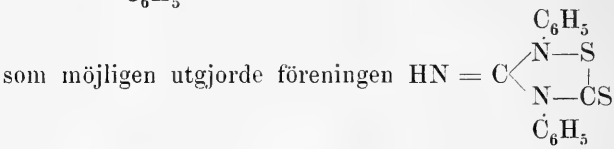
För att ytterligare bekräfta oxidationsproduktens konstitution såsom ett tetrahydromiaztiolderivat med sammansättningen $HN = C\begin{matrix}C_6H_5\\ N-S\\ N-C\\ C_6H_5\end{matrix} = NH$, behandlade jag föreningen med anilin, fenylhydrazin, hydroxylamin och kolsvafla. En förening, som innehaller en eller flera imidgrupper, bör naturligen reagera med dessa ämnen, med de tre första under afskilning af amoniak, med det senare under direkt addition och derefter möjligen följ-

ande afspaltning af rodanväte. I alla fallen inträdde äfven reaktion. Kokades oxidationsprodukten med anilin, fenylhydrazin eller hydroxylamin, bortgick amoniak, som igenkändes på lukten, och nya derivat erhöllos, hvilka likväl icke på grund af deras föga inbjudande utseende underkastades någon närmare undersökning. Upphettades föreningen i tillsmält rör några timmar till 100° med kolsvafla, erhölls en additionsprodukt, ett i alkohol ytterst svårlösligt gult pulver af sammansättningen



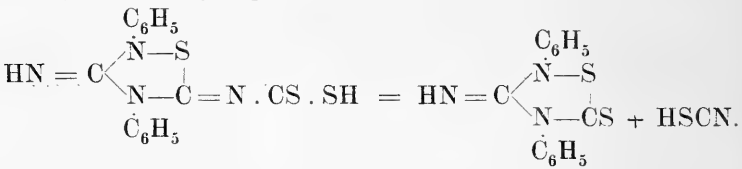
$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=N.CS.SH)-\dot{C}_6H_5 \end{cases}$$

. Dessutom erhölls en gul olja, som möjligen utgjorde föreningen



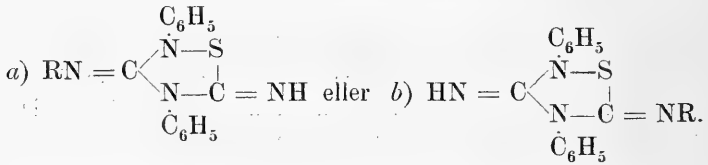
$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=CS)-\dot{C}_6H_5 \end{cases}$$

, ty kokades tiokarbaminatet en tid med alkohol, gaf denna rodanreaktion med jernklorid, hvilket tyder derpå, att tiokarbaminatet delvis sönderdelats enligt eqvationen



$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=N.CS.SH)-\dot{C}_6H_5 \end{cases} = HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=CS)-\dot{C}_6H_5 \end{cases} + HSCN.$$

Oxidationsprodukten innehåller således minst en imidgrupp. Behandlas produkten med ättiksyreanhydrid eller benzoylklorid, erhålles i båda fallen endast ett monosubstitueradt derivat. Försök hafva gjorts med benzolylklorid och natronlut i tillsmält rör, utan att i båda fallen leda till annat än ett monosubstitueradt derivat. Dessa derivat kunna emellertid tänkas sammansatta på två sätt, beroende på vid hvilken af imidgrupperna syreradikalen ingår, således antingen enligt (R = syreradikal)



$$a)\ RN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=NH)-\dot{C}_6H_5 \end{cases} \text{ eller } b)\ HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C(=NR)-\dot{C}_6H_5 \end{cases}.$$

Tager man i betraktande, att difenylguanadin ej ger något derivat med ättiksyreanhydrid, ej ens vid upphettning dermed i tillsmält rör, gör redan detta sannolikt, att de ifrågavarande derivaten ej äro sammansatta enligt formeln *a*. För att emellertid bevisa riktigheten häraf, behandlades till en början acetylderivatet med zink och klorvätesyra. Vore derivatet sammansatt enligt formeln *a*, borde i så fall möjligen acetyldifenylguanidin erhållas som spaltningsprodukt. Såsom sådan erhölls dock difenylguanidin, men som under reaktionen ångor af ättiksyra bortgingo, kunde dessa härröra lika väl från sjelfva acetylderivatet, som kunde sönderdelas af klorvätesyran, som från det möjligen bildade acetylderivatet af difenylguanidinen, som undergick samma sönderdelning. Någon slutsats angående acetylgruppens ställning kunde derför ej dragas af försöket. Ett försök gjordes äfven med benzoylderivatet, men som detta ej är lösligt i klorvätesyra, angreps det ej af den utvecklade vätgasen. Jag försökte derför att framställa ett etylderivat genom att behandla oxidationsprodukten med etyljodid. Vore det bildade etylderivatet sammansatt enligt formeln *a*, borde det vid behandling med vätgas sönderfalla i etyldifenylguanidin, svafvelväte, kolsyra och amoniak enligt eqvationen:

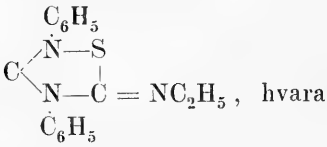
$$C_2H_5N = C\begin{cases} C_6H_5 \\ N-S \\ N-C \\ C_6H_5 \end{cases} = NH + H_2 + 2\,H_2O =$$

$$C = \begin{cases} NHC_6H_5 \\ NC_2H_5 \\ NHC_6H_5 \end{cases} + H_2S + CO_2 + NH_3\,;$$

vore det deremot sammansatt enligt formeln *b*, borde det vid samma behandling sönderfalla i difenylguanidin, svafvelväte, kolsyra och etylamin.

Försöket utfördes så, att oxidationsprodukten upphettades med etyljodid och alkohol i tillsmält rör till 100° några timmar. Oxidationsprodukten, som är mycket svarlöslig i alkohol, befans da hafva löst sig; lösningen affärgades med svafvelsyrlig-

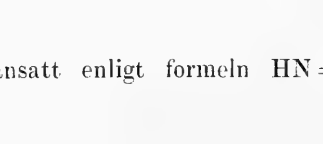
hetsvatten från jod, som brunfärgade densamma, försattes derpå med kalilut, då en gul olja utföll, som utgjorde det bildade etylderivatet. Oljan löstes i alkohol och lösningen behandlades med zink och klorvätesyra. Efter slutad reaktion afhäldes zinklösningen, den på botten af kärlet återstående utfälda massan löstes i litet alkohol och försattes med kalilut i öfverskott, så att det utfälda zinkhydratet åter gick i lösning, den qvarvarande fällningen affiltrerades och befans vid närmare undersökning bestå af difenylguanidin. Den afhälda zinklösningen försattes med kalilut i öfverskott och destillerades. Destillatet upptogs i utspädd klorvätesyra, koncentrerades derpå genom afdunstning och fäldes med platinaklorid. Fällningen befans vid analys bestå af etylaminkloroplatinat. Vid etylderivatets behandling med reduktionsmedel hade således bildats svafvelväte, kolsyra, difenylguanidin och etylamin. Etylderivatet har följaktligen sammansättningen



$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C = NC_2H_5 \\ \dot{C}_6H_5 \end{cases}$$

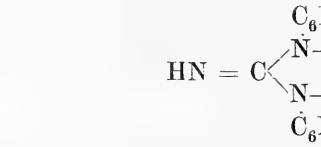
, hvaraf den slutsatsen torde kunna dragas, att äfven de öfriga derivaten äro analogt sammansatta.

De gjorda undersökningarne angående den vid oxidation af fenylsvafvelurinämne erhållna oxidationsproduktens konstruktion hafva således ledt till det resultatet, att denna produkt är sammansatt enligt formeln



$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C = NH \\ \dot{C}_6H_5 \end{cases}$$

och att dess derivat hafva sammansättningen (R = en radikal i allm.)



$$HN = C\begin{cases} \dot{N}(C_6H_5)-S \\ N-C = NR. \\ \dot{C}_6H_5 \end{cases}$$

De föreningar, som bildas vid oxidation af aromatiska svafvelurinämnen, äro således icke *oiaztiolderivat* utan *tetrahydromiaztiolderivat.*

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 126.

Sur les équations différentielles linéaires homogènes.

Par Ivar Bendixson.

[Meddeladt den 10 Febr. 1892 genom G. Mittag-Leffler.]

En étudiant une équation différentielle linéaire homogène

$$(1) \qquad \frac{d^n y}{dx^n} + p_1(x)\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \ldots + p_{n-1}(x)\frac{dy}{dx} + p_n(x)y = 0$$

où nous supposons que les coefficients $p_1(x), \ldots, p_n(x)$ sont des fonctions rationnelles de la variable x, une des premières questions qui se présente, c'est de décider, s'il existe ou non une équation différentielle linéaire de même forme et d'ordre moindre, ayant elle aussi des coefficients qui sont des fonctions rationnelles de x, et qui a une solution commune avec l'équation donnée. Dans le cas où une telle équation existe, nous dirons que l'équation (1) est *réductible*, dans le cas contraire nous dirons qu'elle est *irréductible*.

M. Frobenius, qui le premier a étendu la notion de l'irréductibilité aux équations différentielles,[1]) en donne une définition différente de la nôtre en ne regardant comme irréductibles que les équations différentielles de la forme (1) qui n'ont de solution commune avec une équation différentielle d'ordre moindre, dont les coefficients sont des fonctions monogènes uniformes.

[1]) Voir Frobenius »Über den Begriff d. Irreductibilität in d. Theorie d. lin. Diff.-Gleich» Journal für die reine u. angew. Math. Tome 76.
Voir aussi Königsberger »Über die Irreductibilität d. lin. Diff.-Gleich» même journal Tome 96.

Il est pourtant évident que l'on ne pourrait en général déterminer, si une équation différentielle donnée est irréductible dans le sens de M. FROBENIUS, ou si elle ne l'est pas.

Au contraire, on peut toujours, et cela par un nombre fini d'opérations arithmétiques, déterminer, si une équation différentielle linéaire homogène est réductible dans le sens de ce mot employé par nous ou si elle ne l'est pas.

Nous nous proposons de développer ici une méthode d'effectuer cette détermination.

Avant d'aborder cette question, nous voulons pourtant établir un théorème qui nous sera utile dans la suite et qui nous semble offrir de l'interêt.

Considérons donc une équation différentielle linéaire de la forme (1) et soit $y_1, y_2, \ldots, y_n$ un système fondamental d'intégrales. On sait que

$$(-1)^\lambda p_\lambda(x) e^{-\int p_1(x)dx} = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_n}{dx^\nu} \right|_{\nu=0,1,\ldots,n-\lambda-1,n-\lambda+1,\ldots n}$$

où $\frac{d^\nu y}{dx^\nu}$ pour $\nu = 0$ désigne la fonction y elle-même.

On prouve aisément à l'aide de cette rélation que chaque déterminant

$$(\alpha) \qquad \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_n}{dx^\nu} \right|_{\nu=k_0, k_1, \ldots, k_{n-1}}$$

est égal à une fonction rationnelle de x multipliée par $e^{-\int p_1(x)dx}$, $k_0, k_1, \ldots, k_{n-1}$ étant des nombres entiers quelconques. On en conclut que: *Le déterminant* (α) *est égal a une fonction rationnelle de* x *multipliée par* $e^{-\int p_1(x)dx}$ *et satisfait à une équation différentielle linéaire du premier ordre ayant pour coefficients des fonctions rationnelles de* x.

J'envisage maintenant le déterminant

$$z = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx_\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx_\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx_\nu} \right|_{\nu=0,1,\ldots,n-2}.$$

On aura en différentiant

$$\frac{dz}{dx} = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu=0,\,1,\,\ldots\,n-3,\,n-1}$$

et

$$\frac{d^2z}{dx^2} = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu=0,\,1\ldots,\,n-4,\,n-2,\,n-1} + L_2\left(z, \frac{dz}{dx}\right)$$

où L_2 est une fonction linéaire de z, $\frac{dz}{dx}$, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x. En procédant ainsi on parvient à l'égalité

$$\frac{d^\lambda z}{dx^\lambda} = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu=0,\,1\ldots,\,n-\lambda-2,\,n-\lambda\ldots\,n-1} + L_\lambda\left(z, \frac{dz}{dx}, \ldots \frac{d^{\lambda-1}z}{dx^{\lambda-1}}\right)$$

L_λ étant une fonction linéaire de z, $\frac{dz}{dx}$, $\ldots$ $\frac{d^{\lambda-1}z}{dx^{\lambda-1}}$ à coefficients rationnels en x. Pour $\lambda = n$ cette égalité nous fait voir que z satisfait à une équation différentielle linéaire d'ordre n, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x.

En mettant

$$z_\lambda = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu=0,\,1,\,\ldots\,n-\lambda-2,\,n-\lambda,\,\ldots\,n-1}$$

les égalités ci-dessus établies nous montrent que z_λ est une fonction linéaire à coefficients rationnels de z et de ses dérivées jusqu'à l'ordre λ.

Mais chaque déterminant

$$\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu=k_0,\,k_1\ldots k_{n-2}}$$

où k_0, $k_1 \ldots k_{n-2}$ sont des nombres entiers quelconques, s'exprime évidemment en fonction linéaire de z, z_1, $\ldots$ z_{n-1} à coefficients rationnels, les dérivées $\frac{d^{k_\alpha} y_\nu}{dx^{k_\alpha}}$ s'exprimant en effet à l'aide de l'équation (1) en fonctions linéaires de y, $\frac{dy}{dx}$, $\ldots$, $\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}}$.

De cette manière nous sommes parvenus au résultat que voici: »*Chaque déterminant*

$$\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu = k_0, k_1, \ldots k_{n-2}}$$

peut être exprimé en fonction linéaire à coefficients rationnels de la fonction

$$z = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, 1 \ldots n-2}$$

et de ses dérivées. La fonction z satisfait à une équation différentielle linéaire d'ordre n *à coefficients rationnels.*»

La fonction z n'est autre chose que le multiplicateur (Multiplicator) de l'équation différentielle donnée, [1]) multiplié par $e^{\int p_1(x)dx}$.

Envisageons en effet l'expression différentielle

$$\left| \frac{d^\nu y}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, 1, \ldots, n-1}$$

On voit que cette expression s'annule pour $y = y_1, y_2, \ldots, y_{n-1}$. Pour $y = y_n$ la valeur du déterminant est $(-1)^{n-1} e^{-\int p_1(x)dx}$. Il s'en suit que l'équation différentielle

$$0 = \frac{d}{dx}\left[e^{\int p_1(x)dx} \cdot \left| \frac{d^\nu y}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \ldots \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, \ldots, n-1} \right]$$

a les solutions $y_1, y_2, \ldots y_n$, d'où l'on conclut que

$$(-1)^{n-1} e^{\int p_1(x)dx} \cdot z \left[\frac{d^n y}{dx^n} + p_1(x) \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \ldots + p_n(x) y \right] =$$

$$= \frac{d}{dx}\left[e^{\int p_1(x)dx} \cdot \left| \frac{d^\nu y}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \ldots \frac{d^\nu y_{n-1}}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, \ldots n-1} \right]$$

[1]) Voir THOMÉ »Zur Theorie d. Lin. Diff. Gleich» Journal für die reine und angew. Math. Tome 76 page 272.

ce qui nous montre que

$$M = e^{\int p_1(x)dx} z$$

est un multiplicateur de l'équation différentielle donnée.

On pourrait à l'aide de cette egalité établir, que M satisfait à l'équation différentielle bien connue

$$\frac{d^n M}{dx^n} - \frac{d^{n-1}(Mp_1(x))}{dx^{n-1}} + \frac{d^{n-2}(Mp_2(x))}{dx^{n-2}} + \ldots + (-1)^n M p_n(x) = 0 .$$

Considérons maintenant le déterminant

$$u = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, 1, \ldots q-1}$$

et soient $u_1, u_2, \ldots u_{\mu-1}$, où $\mu = \frac{n(n-1)\ldots(n-q+1)}{\underline{q}}$, les différents déterminants

$$\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = b_0, b_1, \ldots b_{q-1}}$$

que l'on peut former en donnant aux nombres entiers b_0, b_1, $\ldots$, b_{q-1} des valeurs quelconques différentes entre elles et $< n$, on voit que chaque dérivée de u peut s'exprimer en fonction linéaire de u, u_1, $\ldots u_{\mu-1}$, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x.

On aura donc une suite d'équations

$$\frac{d^\lambda u}{dx^\lambda} = P_{\lambda 0}(x) u + P_{\lambda 1}(x) u_1 + \ldots + P_{\lambda \mu - 1}(x) u_{\mu-1}{}_{\lambda = 1, 2, \ldots, \mu}$$

les fonctions $P_{\lambda\mu}$ étant des fonctions rationnelles de x, formées par de seules opérations arithmétiques des coefficients de (1).

Si le déterminant

$$\Delta = | P_{\lambda 1}(x), P_{\lambda 2}(x), \ldots, P_{\lambda \mu - 1}(x) |_{\nu = 1, 2, \ldots \mu - 1}$$

ne s'annule pas identiquement, la fonction u satisfait donc à une équation différentielle linéaire d'ordre μ, et u_1, u_2, $\ldots$, $u_{\mu-1}$ s'exprime en fonction linéaire de u et de ses dérivées.

Dans le cas où Δ s'annule, ce résultat se modifie de la manière ci-dessous enoncée.

Mais si k_0, k_1, ... k_{q-1} sont des nombres entiers quelconques, le déterminant

$$\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = k_0, k_1, \ldots, k_{q-1}}$$

est évidemment une fonction linéaire de u, u_1, ... $u_{\mu-1}$ à coefficients rationnels, d'où l'on conclut que ce déterminant satisfait à une équation différentielle d'ordre μ.

Nous pouvons donc énoncer le théorème suivant

»*Chaque déterminant*

$$\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = k_0, k_1 \ldots k_{q-1}}$$

où k_0, k_1, ..., k_{q-1} *désignent des nombres entiers quelconques, satisfait à une équation différentielle linéaire d'ordre* μ $\leq \frac{n(n-1)\ldots(n-q+1)}{|q}$ *et à coefficients rationnels, formés par de seules opérations arithmétiques des coefficients de (1). Si tous les mineurs d'ordre* $\varrho - 1$ *de* Δ *sont nuls, mais il existe un mineur d'ordre* ϱ *de* Δ *qui ne s'annulle pas, le déterminant peut être exprimé en fonction linéaire à coefficients rationnels de* u *et* $\varrho - 1$ *des fonctions* u_1, $u_2 \ldots u_{\mu-1}$.»

La proposition établie nous fait voir que, s'il existe une équation différentielle d'ordre q à coefficients rationnels qui a toutes ses solutions communes avec l'équation (1), et si y_1, y_2, ..., y_q sont un système fondamentale d'intégrales de cette équation, alors la fonction u

$$u = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, 1, \ldots, q-1}$$

satisfait à une équation différentielle du premier ordre à coefficients rationnels que l'on peut former par de seules opérations arithmétiques des coefficients de l'équation (1).

La même chose a lieu pour les $q-1$ fonctions u_λ

$$u_\lambda = \left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, 1, \ldots n-\lambda-2, n-\lambda, \ldots q}.$$

Mais nous avons prouvé que la fonction u satisfait à une équation différentielle linéaire homogène d'ordre μ

$$\mu = \frac{n(n-1)\ldots(n-q+1)}{\underline{|q}}.$$

Il faut donc rechercher s'il existe une équation différentielle du premier ordre à coefficients rationnels dont les solutions satisfont aussi à cette équation.

Dans le cas où une telle équation n'existe pas, il n'y a pas d'équation différentielle d'ordre q ayant toutes ses solutions communes avec l'équation donnée.

Dans le cas au contraire où une telle équation existe, c'est à dire où l'équation différentielle d'ordre μ a une intégrale u telle que $\frac{du}{dx} \cdot \frac{1}{u}$ est une fonction rationnelle, il y a lieu de distinguer deux cas, selon que $\varDelta$ est nul ou ne l'est pas.

Si $\varDelta$ n'est pas nul identiquement, nous savons que chaque fonction u_λ est une fonction linéaire de u et de ses dérivées, ce qui met en évidence que

$$\frac{u_\lambda}{u}_{\lambda=1,\,2,\,\ldots,\,q-1}$$

est une fonction rationnelle en même temps que $\frac{du}{dx} \cdot \frac{1}{u}$.

On peut donc dans ce cas affirmer qu'il existe une équation différentielle linéaire d'ordre q, ayant toutes ses solutions communes avec la proposée.

Si au contraire $\varDelta = 0$, mais tous les mineurs d'ordre ϱ ne s'annullent pas, les fonctions u_λ peuvent s'exprimer en fonctions linéaires de ϱ de ces fonctions u, u_{ν_1}, ... $u_{\nu_{\varrho-1}}$.

Mettons

$$\zeta = \alpha u + \alpha_1 u_{\nu_1} + \ldots + \alpha_{\varrho-1} u_{\nu_{\varrho-1}}$$

où α, α_1 ... $\alpha_{\varrho-1}$ sont des quantités indéterminées. Comme toutes les dérivées de ζ sont des fonctions linéaires de u, u_1 ... $u_{\mu-1}$, on voit que ζ satisfait à une équation différentielle à coefficients rationnels d'ordre μ.

S'il existe une équation différentielle d'ordre q qui a toutes ses solutions communes avec l'équation (1), on sait que

$$\frac{u_\lambda}{u}_{\lambda=0,\ldots\mu}$$

doit être une fonction rationnelle de x, ce qui met en evidence que

$$\frac{d\zeta}{dx}\cdot\frac{1}{\zeta}$$

doit être une fonction rationnelle de x.

Mais, de l'autre coté, il est évident que, si l'équation differentielle en ζ est satisfaite par une intégrale $\bar{\zeta}$ telle que

$$\frac{d\bar{\zeta}}{dx}\cdot\frac{1}{\bar{\zeta}}$$

est une fonction rationnelle, alors les valeurs correspondantes de u, $u_{\nu_1}, \ldots u_{\nu_{\varrho-1}}$ seront telles que

$$\frac{u_{\nu_\alpha}}{u}$$

est une fonction rationnelle de x. Mais chaque u_λ étant une fonction linéaire à coefficients rationnels de u, $u_{\nu_1}\ldots u_{\nu_{\varrho-1}}$, on en conclut que toutes les quantités

$$\frac{u_\lambda}{u}$$

sont des fonctions rationnelles de x.

Les développements antérieurs mettent en évidence que le problême que nous nous sommes proposé se réduit au suivant:

Etant donnée une équation différentielle homogène et linéaire à coefficients rationnels

$$(2)\qquad \frac{d^\mu\zeta}{dx^\mu}+r_1(x)\frac{d^{\mu-1}\zeta}{dx^{\mu-1}}+\ldots+r_{\mu-1}(x)\frac{d\zeta}{dx}+r_\mu(x)\zeta=0$$

déterminer, s'il existe ou non une équation différentielle du premier ordre

$$(3)\qquad \frac{d\zeta}{dx}=v\zeta$$

qui a une solution commune avec l'équation donnée, v désignant une fonction rationnelle de x.

Mais cette détermination se fait sans aucune difficulté. Nous supposons que toutes les intégrales de l'équation différentielle (2) sont développables en séries ordonnées suivant les puissances croissantes et positives de $\frac{1}{x}$ pour des valeurs de x suffisamment grandes, ce que l'on peut toujours établir à l'aide d'une substitution linéaire convenable.

Pour que l'équation (2) ait une solution commune avec l'équation (3), v doit satisfaire à une équation facile à former, savoir

$$(4)\quad \frac{d^{\mu-1}v}{dx^{\mu-1}} + \mu v \frac{d^{\mu-2}v}{dx^{\mu-2}} + \ldots + \frac{\mu(\mu-1)}{2} v^{\mu-2}\frac{dv}{dx} + v^{\mu} +$$

$$+ r_1(x)\left[\frac{d^{\mu-2}v}{dx^{\mu-2}} + (\mu-1)\frac{d^{\mu-3}v}{dx^{\mu-3}} + \ldots + v^{\mu-1}\right] + \ldots + r_{\mu-1}(x)v +$$

$$+ r_{\mu}(x) = 0\,.$$

Il faut donc rechercher, si cette équation est satisfaite par une fonction rationnelle de x.

Comme $e^{\int v dx}$ est une intégrale de l'équation (2), chaque point singulier a de la fonction v est aussi un point singulier de l'une des fonctions $r_1(x)$, $r_2(x)$, $\ldots r_{\mu}(x)$, excepté dans le cas où

$$(x-a)\,.\,v$$

pour $x = a$ est égal à un nombre entier positif.

Soit donc a l'un quelconque des pôles des fonctions $r_1(x)$, $r_2(x)$, $\ldots r_{\mu}(x)$, soit de plus α un nombre entier positif > 1, choisi de telle manière que la valeur de

$$(x-a)^{\nu\alpha}\cdot r_{\nu}(x)_{\nu=1\ldots\mu}$$

soit finie pour $x = a$, on prouve aisément que

$$(x-a)^{\alpha}\cdot v$$

pour $x = a$, a une valeur finie.

Multiplions en effet le membre gauche de l'équation (4) par $(x-a)^{\mu\alpha}$ et développons le en série ordonnée suivant les puis-

sances de $\frac{1}{x-a}$. Les termes contenants les plus hautes puissances de $\frac{1}{x-a}$ seront contenus dans

$$(x-a)^{\mu\alpha}[v^\mu + r_1(x)v^{\mu-1} + \ldots + r_{\mu-1}(x)v + r_\mu(x)]$$

ce que l'on peut écrire

$$\sum_{\nu=0}^{\mu}(x-a)^{\nu\alpha}r_\nu(x)[(x-a)^\alpha \cdot v]^{\mu-\nu}.$$

Pour que la plus haute puissance de $\frac{1}{x-a}$ s'évanouisse dans cette expression, il faut que

$$(x-a)^{\mu\alpha}v^\mu$$

ne contienne pas de puissance positive de $\frac{1}{x-a}$.

On sait donc que v peut être développé en série

$$v = \frac{A_\alpha}{(x-a)^\alpha} + \frac{A_{\alpha-1}}{(x-a)^{\alpha-1}} + \ldots + \frac{A_1}{x-a} + f(x-a)$$

f désignant une série ordonnée suivant les puissances entières et positives de $x-a$.

En substituant cette expression dans l'équation (4), on obtient une suite d'équations entières algébriques, auxquelles doivent satisfaire les quantites $A_1 \ldots A_\alpha$ et à l'aide desquelles ces quantités se déterminent.

Écrivons

$$\sum\left[\frac{A_\alpha}{(x-a)^\alpha} + \frac{A_{\alpha-1}}{(x-a)^{\alpha-1}} + \ldots + \frac{A_1}{x-a}\right] = R(x)$$

la sommation se comportant à tous les points singuliers a, b, c, ... de $r_1(x)$, $r_2(x)$, ..., $r_\mu(x)$, et mettons

$$\zeta = e^{\int R(x)dx} \cdot z$$

on sait que z satisfait à une équation differentielle homogène et linéaire dont les coefficients sont formés par de seules operations arithmétiques de ceux de l'équation (2) et de ceux de $R(x)$. Soit

$$(5) \qquad \frac{d^\mu z}{dx^\mu} + q_1(x)\frac{d^{\mu-1}z}{dx^{\mu-1}} + \ldots + q_{\mu-1}(x)\frac{dz}{dx} + q_\mu(x)z = 0$$

cette équation et z_1, z_2, ... z_μ un système fondamentale d'intégrales, il ne nous reste qu'à rechercher si cette équation a une intégrale qui est une fonction entière rationnelle de x, car l'égalité

$$e^{\int v dx} = e^{\int R(x) dx} z$$

nous montre qu'une valeur de z doit être une telle fonction, si v est une fonction rationnelle.

Faisons la substitution

$$x = \frac{1}{\xi}$$

et écrivons la nouvelle équation différentielle ainsi obtenue, comme le fait M. FROBENIUS [1])

$$\xi^n G_0(\xi)\frac{d^\mu z}{d\xi^\mu} + \xi^{n-1} G_1(\xi)\frac{d^{\mu-1}z}{d\xi^{\mu-1}} + \ldots + G_\mu(\xi)z = 0\,.$$

G_0, G_1, .. G_μ désignant des fonctions entières rationnelles qui ne s'annullent pas toutes pour $\xi = 0$.

L'une des racines de l'équation déterminante

$$\varphi(\varrho) \equiv G_0(0)\varrho(\varrho-1)\ldots(\varrho-\mu+1) + \\ + G_1(0)\varrho(\varrho-1)\ldots(\varrho-\mu+2) + \ldots + G_\mu(0) = 0$$

est alors égale à la plus haute puissance négative de ξ, contenue dans le développement de z,[2]) c'est à dire égale au degré de la fonction entière rationnelle qui satisfait à l'équation (5).

Si nous déterminons un nombre entier m plus grand que la valeur absolue de chaque racine de l'équation déterminante, nous pouvons donc conclure qu'une solution de l'équation (5) doit satisfaire à

$$\frac{d^m z}{dx^m} = 0\,.$$

Alors

$$\eta = \left| \frac{d^\nu z_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu z_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu z_n}{dx^n} \right|_{\nu = m,\, m+1,\, \ldots\, m+\mu-1}$$

---

[1]) FROBENIUS »Über die regulären Integralen der linearen Diff-gleich» Journal für die Reine und angew. Math. Tome 80 Page 319.

[2]) Ibidem page 331.

doit être nul identiquement. Mais on sait que

$$\eta = r(x)e^{-\int q_1(x)dx}$$

où $r(x)$ est une fonction rationnelle formée par de seules opérations arithmétiques des coefficients de l'équation (5), et il est donc évident que cette fonction doit s'annuller identiquement.

Dans le cas où l'équation différentielle donnée est irréductible, il suffira en géneral de calculer des valeurs approximées de a, $A_\alpha \ldots A_1$, b, $B_\alpha \ldots B_1 \ldots$ et de les substituer dans $r(x)$ pour se couvaincre que cette fonction ne s'évanouit pas.

Mais dans le cas où l'équation (1) est réductible, on ne pourra pas déterminer par des approximations, si $r(x)$ s'évanouit ou non.

Dans ce cas il faut avoir recours au procédé suivant.

La fonction $r(x)$ est une fonction rationnelle de x, des quantités a, $A_\alpha \ldots A_1$, b, $B_\alpha \ldots B_1 \ldots$ et des coefficients de $r_1(x) \ldots r_\mu(x)$. Mais comme a, $A_\alpha \ldots A_1$ satisfont à des équations algébriques dont les coefficients sont des fonctions rationnelles des coefficients de $r_1(x) \ldots r_\mu(x)$, $r(x)$ doit satisfaire à une équation algébrique

$$\varphi(r) = 0$$

dont les coefficients sont des fonctions rationnelles des coefficients de $r_1(x)$, $\ldots$, $r_\mu(x)$. Cette équation est donc formée par de seules opérations arithmétiques des coefficients de l'équation (1). Si le coefficient indépendent de r dans cette équation s'évanouit, il existe une fonction rationnelle v telle que l'équation (3) ait ses solutions communes avec l'équation (2); s'il ne s'evanouit pas, la même équation n'a pas de solution commune avec une équation du premier ordre.

Le résultat obtenu peut évidemment s'énoncer de la manière suivante:

»La condition nécessaire et suffisante pour qu'une équation différentielle linéaire

$$p_0(x)\frac{d^n y}{dx^n} + p_1(x)\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \ldots + p_{n-1}(x)\frac{dy}{dx} + p_n(x)y = 0$$

où

$$p_\nu(x) = a_{\nu 0} + a_{\nu 1}x + \ldots + a_{\nu q_\nu}x^{q_\nu}\quad {}_{\nu=0,\ \ldots,\ n}$$

soit satisfaite par toutes les solutions d'une équation différentielle de même forme et d'ordre $q < n$, peut être exprimée par la seule condition qu'une fonction entière rationnelle de x et des quantités $a_{\alpha\beta}$

$$G_q(x,\ a_{00},\ \ldots,\ a_{0q_0},\ \ldots a_{n0}\ldots a_{nq_n})$$

s'annulle identiquement.»

En formant toutes les fonctions $G_1, \ldots G_{n-1}$ et en mettant

$$G_1,\ G_2 \ldots G_{n-1} = G$$

nous sommes enfin parvenus au résultat que voici:

»*La condition nécessaire et suffisante pour qu'une équation différentielle linéaire*

$$p_0(x)\frac{d^n y}{dx^n} + p_1(x)\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \ldots + p_{n-1}(x)\frac{dy}{dx} + p_n(x)y = 0$$

où

$$p_\nu(x) = a_{\nu 0} + a_{\nu 1}x + \ldots + a_{\nu q_\nu}x^{q_\nu}$$

soit réductible, peut être exprimée par la seule condition qu'une fonction entière rationnelle de x et des quantités $a_{\alpha\beta}$

$$G(x,\ a_{00},\ \ldots,\ a_{0q_0},\ \ldots, a_{n0},\ \ldots a_{nq_n})$$

s'annulle identiquement. La fonction G est formée par de seules opérations arithmétiques des coefficients $a_{\alpha\beta}$.

Dans le cas traité par M. FUCHS, où toutes les intégrales de l'équation (1) sont telles que leurs développements en séries au voisinage d'un point singulier quelconque ne contiennent qu'un nombre fini de puissances négatives, notre méthode est d'une application très facile.

Comme chaque déterminant

$$\left|\frac{d^\nu y_1}{dx^\nu},\ \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu},\ \ldots,\ \frac{d^\nu y_q}{dx^\nu}\right|_{\nu=k_0,\ k_1,\ \ldots k_{q-1}}$$

ne peut alors contenir qu'un nombre fini de puissances negatives, il est évident que l'équation différentielle à laquelle satisfait ce

déterminant est aussi telle que toutes ses intégrales ne contiennent qu'un nombre fini de puissances negatives.

Dans ce cas la fonction $R(x)$ de la page 100 se réduit à

$$R(x) = \frac{\varrho_1}{x - a_1} + \frac{\varrho_2}{x - a_2} + \ldots + \frac{\varrho_\mu}{x - a_\mu}$$

$a_1, a_2, \ldots a_\mu$ étant les points singuliers de l'équation (2) et ϱ_ν désignant une racine de l'équation déterminante correspondante à a_ν.

Avant de finir nous voulons appliquer notre méthode à un exemple.

Soit

$$\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} \cdot \frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^2(\alpha - x)} + \frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^3(\alpha - x)} y = 0$$

l'équation différentielle que nous nous proposons d'étudier, α étant une valeur constante.

On aura

$$-\frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^2(\alpha - x)} = -\frac{\alpha}{x^2} + \frac{1}{x} + \frac{1}{\alpha - x}$$

$$\frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^3(\alpha - x)} = \frac{\alpha}{x^3} - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{x} - \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{\alpha - x}.$$

En mettant

$$y = e^{\int v dx}$$

l'équation en v devient

$$\frac{dv}{dx} + v^2 - v \cdot \frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^2(\alpha - x)} + \frac{\alpha^2 - 2\alpha x}{x^3(\alpha - x)} = 0.$$

Soit

$$v = \frac{\beta_k}{x^k} + \frac{\beta_{k-1}}{x^{k-1}} + \ldots + \frac{\beta_1}{x} + f(x)$$

une solution de cette équation, on voit que $k \leq 2$ et pour β_2, β_1 on obtient les équations suivantes

$$\beta_2^2 - \beta_2 \alpha = 0$$

$$-2\beta_2 + 2\beta_1\beta_2 + \beta_2 - \beta_1\alpha + \alpha = 0.$$

Ces deux équations donnent

$$\left.\begin{array}{l}\beta_2 = 0\\ \beta_1 = \alpha\end{array}\right\} \qquad \left.\begin{array}{l}\beta_2 = \alpha\\ \beta_1 = 0\end{array}\right\}$$

Développons v en série au voisinage de $x=\alpha$, on aura

$$v=\frac{\gamma}{x-\alpha}+f(x-\alpha)$$

où γ satisfait à l'équation

$$\gamma^2=0$$

ce qui nous donne

$$\gamma=0\,.$$

Mettons

$$y=e^{\int\frac{\alpha}{x^2}dx}\cdot z$$

$$=e^{\frac{-\alpha}{x}}\cdot z$$

$$\frac{dy}{dx}=e^{\frac{-\alpha}{x}}\left[\frac{\alpha}{x^2}\cdot z+\frac{dz}{dx}\right]$$

$$\frac{d^2y}{dx^2}=e^{\frac{-\alpha}{x}}\left[\frac{\alpha^2}{x^4}z-\frac{2\alpha}{x^3}z+2\frac{\alpha}{x^2}\frac{dz}{dx}+\frac{d^2z}{dx^2}\right].$$

En substituant ces expressions en l'équation donnée, on obtient

$$\frac{d^2z}{dx^2}+\frac{dz}{dx}\left[\frac{\alpha}{x^2}+\frac{1}{x}+\frac{1}{\alpha-x}\right]=0\,.$$

On voit donc que l'équation donnée a une solution commune avec l'équation différentielle

$$\frac{dy}{dx}=\frac{\alpha}{x^2}y$$

L'équation en z nous donne en outre

$$\log\frac{dz}{dx}=\frac{\alpha}{x}+\log\frac{x-\alpha}{x}$$

ce qui nous permet d'écrire

$$z=C\int\left[e^{\frac{\alpha}{x}}-\frac{\alpha}{x}e^{\frac{\alpha}{x}}\right]dx$$

$$=Cxe^{\frac{\alpha}{x}}+C_1$$

d'où l'on conclut que

$$y=Cx+C_1e^{\frac{-\alpha}{x}}$$

C et C_1 étant des constantes arbitraires.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 78.)

Torino. *Museo di zoologia ed anatomia comparata della R. università.*
Bollettino. Vol. 6 (1891): N:o 94—111. 8:o.

Toulouse. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.*
Mémoires. (9) T. 2. 1890. 8:o.

Troyes. *Société académique d'agriculture, arts & belles-lettres du dép. de l'Aube.*
Mémoires. T. 54 (1890). 8:o.

Wien. *Oesterreichische Gradmessungs-Commission.*
Astronomische Arbeiten: Tinter, W., Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Krakau, Jauerling und St. Peter bei Klagenfurt. 1891. 4:o.

— *Naturhistorisches Hofmuseum.*
Annalen, redigirt von F. v. Hauer. Bd. 6 (1891): N:o 1—4. st. 8:o.

— *Zoologisch-Botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 41 (1891): Qu. 3—4. 8:o.

Zürich. *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift, redigirt von R. Wolf. Jahrg. 34 (1889): H. 3—4; 35 (1890): 1—4; 36 (1891): 1—2. 8:o.

Hr Lektor A. E. Törnebohm.
Geologiska och mineralogiska småskrifter. 62 häften. 8:o.

Författarne.
Holm, G., Om mynningen hos Lituites Breyn. Sthm. 1891. 8:o.
Bigourdan, G., Histoire de l'astronomie à Toulouse. Paris 1883. 4:o.
— Mesures d'étoiles doubles faites à l'équatorial de la tour de l'ouest de 1880—1884. Paris 188 4:o.
— Observations de nébuleuses et d'amas stellaires. 4:o.
Schneider, J. Sparre, 1. Fortplantningstiden og Livsvarigheden hos Amphipoderne. 2. Mollusker og Crustaceer indsamlede i Malangenfjord 1887. Tromsö 1891. 8:o.
Sundell, A. F., Berättelse om komparationen af justeringskommissionens hufvudlikare för vigt med Finska statens urtyp för kilogrammet. Hfors 1891. 4:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 2.
Stockholm.

Något om luften i Fucaceernas blåsor.

Af Hedvig Lovén.

[Meddeladt den 10 Februari 1892 genom V. B. Wittrock.]

I December 1888 utkom en uppsats af Dr N. Wille med titeln: »Ueber die Blasen der Fucaceen». (Biologiska Föreningens Förhandlingar. Band I. N:o 3.) Häri meddelar han bland annat resultaten af analyser på den i Fucaceernas blåsor inneslutna luften. Dessa analyser äro emellertid så få, att han med stöd af dem ej kan lemna någon uttömmande förklaring af blåsornas fysiologiska betydelse. Mig veterligt har sedan dess intet, som rör denna intressanta fråga, utkommit af trycket.

Då jag sommaren 1890 vistades vid Kristinebergs Zoologiska Försöksstation i Bohuslän, insamlade jag ett antal luftprof ur blåsor af Fucus vesiculosus L. och Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis. Luftprofven har jag, under loppet af vintern 1890—91, analyserat på Stockholms Högskolas Kemiska Laboratorium, och det är resultaten af dessa analyser, för hvilka här nedan närmare redogöres. Visserligen äro analyserna alldeles för få för att ur dem skulle kunna dragas några säkra slutsatser angående blåsluften och dess betydelse för algen, men då på detta område så föga hittills blifvit gjordt, kunna de kanske, sammanstälda med andras iakttagelser, bidraga till att kasta ljus öfver betydelsen af de märkvärdiga organ, som kallas Fucaceernas blåsor.

Angående dessas anatomiska byggnad hänvisas till N. WILLES ofvannämda uppsats.

Då jag helt nyligen [1]) skildrat såväl metoden för insamlande af blåsluften, som den för dess analyserande, anser jag mig ej behöfva närmare ingå härpå, utan öfvergår direkte till en redogörelse för analysernas resultat.

Det torde dock vara nödvändigt att förutskicka några anmärkningar.

Mina analyserade luftprof äro till antalet endast 28 och de flesta tagna under för algen mycket olika lefnadsvilkor, hvaraf framgår, att de vunna resultaten endast kunna betraktas som spridda iakttagelser.

Vidare kunna dessa analyser ej lemna några resultat angående blåsluftens kolsyrehalt. Den af mig använda apparaten för analyserande af luften var nämligen ej afsedd för påvisande af så små mängder kolsyra, som de i blåsluften befintliga. Kolsyrehalten uppgick nämligen i intet af profven till mer än 0,6 %.

En fråga, som är af vikt för utrönande af Fucacéblåsornas fysiologiska betydelse, är denna:

Hvilken är blåsluftens syrehalt, då algen för sitt normala lif i hafvet?

De i bredvidstående tabell meddelade syreprocenttalen torde kunna bidraga till besvarandet af denna fråga. De utgöra resultaten af analyser på blåsluft från alger, insamlade ur hafvet omedelbart före luftprofvets tagande. Vid insamlingen af algerna fästes särskildt afseende vid, att de växte fullständigt under vattenytan och ej delvis flöto på densamma.

I de anförda profven vexlar blåsluftens syrehalt mellan 26,7 % och 36,2 %, och är således i allmänhet något lägre, än

[1]) HEDVIG LOVÉN: Några rön om Algernas andning. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 17. Afd. III. N:o 3. Sid. 5—6.

Tabell I.

Prefvets nummer.	Algens art.	Datum för insamlingen.	Tid på dygnet.	Vattnets temperatur.	Väderleksförhållanden.	Syreprocent i blåsluften.
1	Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis	2:dra Juli	1,30 f. m.	+ 15°,4	Alldeles lugnt. Nästan klart. Dagning.	28,9
2	»	4:de »	2 »	+ 15°,0	Lugnt. Nästan alldeles mulet. Dagning.	34,3
3	»	3:dje Aug.	4 »	+ 15°,9	Lugnt och mulet. Full dager.	28,5
4	»	13:de »	4,30 »	+ 16°,9	Nästan alldeles mulet. Mycket svag nordvestlig vind. Full dager.	27,4
5	»	26:te »	4,45 »	+ 15°,4	Lugnt och nästan klart. Dagning.	26,7 [1]
6	»	28:de Juni	1,30 e. m.	+ 14°,5	Stark sydvestlig blåst. Molnhöljd himmel och täta regnskurar.	32,1
7	»	15:de »	2,30 »	+ 13°,0	Klart. Svag vind.	36,2
8	»	4:de Aug.	3 »	+ 16°,7	Vestlig blåst. Omvexlande klart och mulet, dock mest solsken.	34,6
9	»	6:te »	3 »	+ 17°,8	Sydvestlig vind. Solsken.	35,5
10	»	12:te »	3 »	+ 17°,4	Nästan lugnt. Alldeles mulet. Tryckande luft. Småregn hela dagen.	32,1
11	Fucus vericulosus L.	18:de Juni	3 »	+ 15°,0	Nästan klart. Något blåst.	31,9
12	Ascophyllum nodosum	31:sta Aug.	7,30 e. m.	—	Klart och lugnt hela dagen. På kvällen några åskmoln, men intet regn. Solnedgång.	34,1 [2]
13	»	1:sta Sept.	8 »	+ 16°,5	Klart och svag vestlig vind hela dagen.	32,5
14	»	30:de Aug.	7,45 »	+ 15°,6	Klart och nästan lugnt hela dagen. Solen hade just gått ned.	35,3 [2]

[1]) Analysen osäker.

[2]) De använda algexemplaren voro mycket öfvervuxna med smärre algsorter.

den af N. WILLE funna, som är 35,0—37,4.[1]) Emellertid tyckes häraf dennes antagande bestyrkas, nämligen att blåsluftens syrehalt ej kan förklaras endast genom en vanlig diffusion af den i hafsvattnet befintliga luften. Kunde den det, så borde naturligtvis vattenluftens och blåsluftens syrehalt vara densamma. Detta är emellertid ej fallet. Vattenluften innehåller nämligen 33—34 % syre, och blåsluftens syreprocent är i de flesta af mina prof en helt annan.

Vexlingarna i blåsluftens syrehalt äro, som af tabellen framgår, rätt stora, och det vore ju tänkbart, att de delvis finge sin förklaring genom de olika yttre omständigheter, hvarunder algerna lefvat och insamlats. En blick på tabellen bidrager till att klargöra denna fråga. För tydlighetens skull äro profven ordnade i 3 grupper, allt efter som de äro tagna vid dagbräckningen, vid middagstiden eller vid tiden för solnedgången. — I stort sedt tyckes verkligen en olikhet förefinnas mellan storleken af syreprocenterna i de 3 grupperna. Då nämligen blåsluftens syrehalt i den 1:sta gruppen (prof, tagna i dagningen) är 26,7—34,3, så är den i den 2:dra (prof, tagna vid middagstiden) 31,9—36,2, och i den 3:dje (prof, tagna vid solnedgången) 32,5—35,3.

Syrehalten är således lägre på natten, innan solen gått upp, än vid 2—3-tiden på dagen och vid 8-tiden på kvällen. Detta förhållande tyckes mig lätt förklarligt.

Under natten kunna algerna, i saknad af solljus, ej assimilera. Syreförrådet i blåsorna kan därför under denna tid af dygnet ej ökas. Däremot fortfar algen äfven under natten att genom andningen omsätta syre i kolsyra. Härtill använder den visserligen till största delen det syre, som finnes löst i det omgifvande vattnet, men det är, som senare skall visas, högst antagligt, att den samtidigt äfven förbrukar en del af det i blåsorna befintliga syret. Häraf förklaras den låga syrehalten i blåsluften vid tiden för solens uppgång. Med solljusets åter-

[1]) N. WILLE: Ueber die Blasen der Fucaceen. Biologiska Föreningens Förhandlingar. Band I. Dec. 1888. N:o 3.

vändande börjar åter assimilationen, och algens syretillgång ökas härigenom så, att till och med syreförrådet i blåsorna röner intryck däraf och åter växer till ungefär den storlek, det innehade vid solnedgången föregående kväll. Med solljusets minskning i intensitet under loppet af eftermiddagen, aftager åter assimilationen därhän, att allt genom densamma produceradt syre åtgår till andningen, hvaraf förklaras, att blåsornas syrekvantitet vid 8-tiden på aftonen ej ytterligare ökats, utan är ungefär densamma, som vid middagstiden.

Äfven en annan omständighet än tidpunkten för insamlingen tyckes, enligt ofvanstående tabell, utöfva ett visst inflytande på storleken af den erhållna syreprocenten. Jag åsyftar här väderleken. Det ser nämligen ut, som om blåsorna en mulen dag skulle innehålla mindre syre (se prof 6 och 10), än en dag med klar himmel och solsken (se prof 7, 8 och 9).

Äfven detta förhållande förefaller helt naturligt, då på grund af den starkare belysningen assimilationen är lifligare — och således äfven syretillgången rikligare — en klar dag än en mulen. På natten, då ingen assimilation kan ega rum, spelar det naturligtvis härvidlag ingen rol, huruvida himmeln är klar eller mulen.

Nu uppställer sig till besvarande följande fråga:

Hvad intryck röner blåsluftens syreprocent af en minskning i det omgifvande vattnets syrehalt?

För besvarandet af denna fråga torde efterföljande försök, egentligen utförda med tanke på algernas andning, ega ett visst intresse.[1]) Deras resultat visa blåsluftens syrehalt, efter det att algerna en viss tid lefvat i mörker i en från den yttre luften afstängd vattenmassa.

[1]) Hedvig Lovén: Några rön om Algernas andning. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 17. Afd. III. N:o 3. Sid. 5—6.

Tabell II.

Försökets nummer.	Algens art.	Algens vikt. gr.	Datum för insamlingen.	Tid på dygnet.	Vattnets temperatur under försöket.	Vattenluftens syreprocent efter försöket.	Försökstid.	Syreprocent i blåsluften efter försöket.
15 [1])	Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis	102,2	11:te Aug.	1 e. m.	17°,2	20,3	6 tim.	23,5
16 [1])	»	223,2	29:de Juli	11,47 f. m.	15°,8—16°,0	1,9	$6^2/_3$ tim.	18,0
17 [1])	»	157,5	31:sta Juli	7 e. m.	15°,7—15°,8	10,2	12 tim.	11,3
18	»	130,6	28:de Aug.	7 e. m.	14°,8—15°,7	1,2	$24^1/_2$ tim.	14,2
19	»	96,0	25:te »	10 f. m.	15°,1—15°,6	—	48 tim.	0,0
20	»	153,7	25:te Juni	5 e. m.	14°,0—16°,5	0,0	63 tim.	0,0
21 [1])	»	69,5	14:de Aug.	8 f. m.	16°,8—17°,4	6,8	5 dygn	0,0
22	»	157,6	30:de Juni	1 e. m.	14°,4—17°,0	—	5 dygn	24,1

[1]) I »Några rön om algernas andning» är försök 15 numreradt med 7, försök 16 med 5, försök 17 med 3 och försök 21 med 1.

Beträffande försök 21 bör nämnas, att den till detta försök använda algen först stod under $4^1/_2$ dygn i fullständigt mörker i ett och samma vatten, hvarefter dettas gaser analyserades och syret befans vara = 0,0 %. Algen försågs därefter med nytt vatten af syrehalten 28,6 %, hvarefter den stod ytterligare 13 timmar i mörker. Den nu företagna analysen af vattnets gaser gaf den på tabellen upptagna syrehalten 6,8 %, och analysen af blåsluften gaf syrehalten 0,0 %. En analys af blåsluften, innan algen fick det nya vattnet, hade säkerligen äfven gifvit 0,0 % syre. Att blåsorna vid försökets slut ej innehöllo ett spår syre, ehuru det dem omgifvande vattnet ej var helt och hållet beröfvadt denna gas, synes mig tala för, att gasutbytet mellan blåsluften och vattenluften ej sker endast medelst vanlig diffusion. Gjorde den det, så borde väl i försök 21 på 13 timmar något spår af vattenluftens syre hafva hunnit diffundera in i blåsorna.

Dock är det tänkbart, ehuru ej troligt, att så verkligen varit förhållandet, och att algen, som länge varit beröfvad tillgång på den för lifsverksamheten viktiga gasen, ögonblickligen förbrukat det genom diffusion i blåsorna inkommande syret.

Äfven försök 22 behöfver en utförligare redogörelse, än den tabellen lemnar. I detta försök lefde algen under 120 timmar i ett och samma vatten, men med omvexlande mörker och fullt dagsljus: först $44^1/_2$ timmar mörker, så $8^2/_3$ timmar ljus, därefter $28^3/_4$ timmar åter mörker, så 18 timmar ljus, så 12 timmar mörker och sist 36 timmar normal belysning (2 nätter och 1 dag). Försöket slutade kl. 10 f. m., då äfven blåsluften insamlades. Algen hade således de sista 7—8 timmarna varit utsatt för ljus. Två gånger under försöket hade algen i mörker fullständigt beröfvat vattnet dess syre, och därefter åter genom assimilation försedt det med rätt stora kvantiteter af denna gas. Efter hvad af försök 21 framgår, har man allt skäl antaga, att blåsorna således en eller ett par gånger under försöket varit beröfvade allt sitt syre. Blåsluftens syrehalt var emeller-

tid vid försökets slut 24,1 %. Denna syrekvantitet måste således genom algens assimilation hafva blifvit blåsorna tillförd.

Rörande antagandet, att blåsluftens syrehalt ej kan förklaras endast genom diffusion af vattenluften genom blåsväggen, lemnar ofvanstående tabell ytterligare några upplysningar.

Syrehalten 23,5 % i försök 15 kan möjligen förklaras genom diffusion mellan blåsluft och vattenluft, då den senare i detta försök har den närliggande syrehalten 20,3 %. Så är äfven fallet med försök 17, ty där är skilnaden mellan syrehalten inom och utom blåsorna ändå mindre, i det att den förra är 11,3 % och den senare 10,2 %.

Men försök 16 däremot utesluter fullkomligt möjligheten af en dylik förklaring. Här innehåller blåsluften nämligen 18,0 % syre, under det att vattenluften endast har 1,9 % af denna gas.

Äfven försök 18 talar för N. WILLES antagande. Visserligen är siffran för blåsluftens syreprocent ej fullkomligt säker, då antagligen vid luftens insamlande en blåsa af den yttre luften af misstag kommit med, men det häraf orsakade felet kan ej gärna belöpa sig på mer än ett par procent, och blåsluftens syrehalt är således äfven i detta prof betydligt högre, än vattenluftens.

Af tabell II framgår äfven ett redan påpekadt förhållande, det nämligen, att blåsluftens syre angripes af andningsprocessen redan innan syretillgången i det omgifvande vattnet är slut. I försök 15, 16, 17 och 18 återstår ännu vid blåsluftens insamlande mer eller mindre af vattenluftens syre, men det oaktadt är i alla dessa försök blåsluftens syrehalt betydligt nedsatt.

Vidare visar tabellen, att storleken af denna minskning i blåsornas syremängd hufvudsakligen tyckes vara beroende af, huru lång tid försöket varat, och ej så mycket af, huru stor minskningen är i den omgifvande vattenluftens syrekvantitet. Jämför man försök 16 och 17, så finner man nämligen, att syreprocenten i det senares blåsluft är mycket mindre än i det förras, ehuru förhållandet är omvändt i fråga om vattenluftens syrehalt i de båda försöken. Detta förklaras därigenom, att

algen i försök 17 under dubbelt så lång tid som den i försök 16 andats på bekostnad af syret i sina blåsor, utan att samtidigt något förnyande af det förbrukade syret genom assimilation kunnat ega rum.

Då det kan hafva sitt intresse att veta, huru algblåsornas väggar, i fråga om genomtränglighet, förhålla sig gent emot den yttre atmosfären, frågas:

Huru förhåller det sig med blåsluftens syrehalt, om algen under någon tid legat torr i luften i mörker?

Såsom svar härpå anföras här nedan några analyser på luftprof, som härstamma från alger, hvilka under en viss tid legat i mörker i luften. Till en början voro de fuktiga, men småningom torkade de allt mer, så att de, då luftprofven togos, delvis voro alldeles torra.

Tabell III.

Försökets nummer.	Algens art.	Datum för insamlingen.	Tid på dygnet.	Luftens temp.	Försökstid.	Syre-procent i blåsluften.
23	Fucus vesiculosus L.	23:dje Juni	9 f. m.	15°,8	6¼ timr.	14,2
24	»	14:de »	9 »	13°,2	7 »	17,8
25	»	22:dra »	9 e. m.	16°,4	12½ »	15,7
26	»	15:de »	7 »	12°,9	12½ »	16,7
27	Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis	14:de »	7,30 »	13°,3	26 »	19,2
28	»	24:de »	10 f. m.	16°,0	24½ »	18,9

Blåsluftens syreprocent i ofvanstående tabell är i intet fall lika med den atmosfäriska luftens, som är omkring 20,9 %. Den är öfverallt lägre. Fransedt mindre vexlingar, förefaller det mig, som om man kunde spåra en viss olikhet mellan resultaten af de försök, där algen legat i mörker i luften 6—12 timmar och dem, där försöken varat 24—26 timmar. I de två prof,

som tillhöra den senare kategorien, är blåsluftens syrehalt nämligen omkring 19 %, ett tal, som närmar sig syreprocenten i den atmosfäriska luften, då den i de öfriga profven endast är 14,2—17,8 %.

Jag tänker mig att förklaringen härtill är denna: Då luftens temperatur i algernas mörka förvaringsrum ej i något af försöken gick upp högre än till 16°,4, så kan vattenafdunstningen från de vid försökets början ännu helt våta algerna ej hafva varit särdeles stark. De höllo sig därför, såsom nämdt, fuktiga tämligen länge, och så länge blåsornas väggar voro genomträngda af vatten och sålunda befunno sig i ungefär samma tillstånd som i hafvet, förhöllo de sig äfven gent emot den atmosfäriska luften, såsom i hafvet emot vattenluften. Den i blåsorna inneslutna syrekvantiteten minskades genom andningen, och då algen på grund af mörkret ej kunde assimilera och dymedelst producera nytt syre, och då slutligen blåsornas väggar ej tilläto det omgifvande syret att diffundera in, så blef syreprocenten i blåsorna allt mindre. Men i den mån blåsväggarna torkade, inträdde för dem ett abnormt tillstånd, kanske döden, och de blefvo allt mer genomträngliga för den yttre luften. Det är detta förhållande, som visar sig i försök 27 och 28. Den yttre luften är här i färd med att intränga i blåsorna, och det felas ännu blott 2 %, innan syrehalten är densamma inom som utom dessa. Det är antagligt, att det äfven i försök 25 och 26 är början till denna den yttre luftens diffusion genom blåsväggarna, som orsakat, att syreprocenten i dessa försök ej är lägre än i försök 23 och 24, ehuru blåsorna i de förra försöken under dubbelt så lång tid, som i de senare blifvit beröfvade syre genom andningen, utan att samtidigt genom assimilationen kunna få sitt förråd af denna gas ökadt.

De antaganden, som man på grund af nu skildrade iakttagelser, enligt mitt förmenande, kan göra, äro:

Att blåsluftens sammansättning ej är densamma, som vattenluftens, och att gasutbytet dem emellan ej sker endast medelst vanlig diffusion.

Att syrehalten i blåsorna är olika vid olika tider på dygnet, störst vid middagstiden och minst på natten.

Att algerna till andningen använda en del af blåsornas syre, hvilket de dock genom assimilationen ersätta, och att de, vid syrebrist i det omgifvande vattnet, kunna fullständigt förbruka syret i blåsorna.

Att slutligen blåsluften, om algen får torka i luften, så småningom får samma sammansättning som den yttre luften.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 3.

Onsdagen den 9 Mars.

INNEHÅLL:

Hr Friherre NORDENSKIÖLD afgaf berättelse om en resa, som Filos. Kandidaten G. NORDENSKIÖLD under sistlidet år utfört i Norra Amerika, samt förevisade åtskilliga derifrån hemförda etnografiska föremål och fotografier.

Hr SMITT redogjorde för innehållet af de berättelser, som blifvit afgifna af Docenterne C. W. S. AURIVILLIUS och A. WIRÉN samt Amanuensen O. CARLGREN och Filos. Kandidaten E. BORGSTRÖM, hvilka af Akademien åtnjutit reseunderstöd.

Hr LINDSTRÖM dels refererade den berättelse, som Filos. Kandidaten C. WIMAN afgifvit om den resa, hvilken han med understöd af Akademien under sistliden sommar utfört i Jemtland för undersökning af dervarande cambriska och siluriska lager, dels öfverlemnade en afhandling af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS: »Ueber einige obersilurische Cirripeden aus Gotland» (Se Bihang till Vet.-Akad. Handl.).

Hr GYLDÉN öfverlemnade en uppsats af Doktor I. BENDIXSON: »Sur irréductibilité des fonctions de plusieurs variables»*.

Hr WITTROCK meddelade en uppsats af Doktor A. Y. GREVILLIUS: »Om fruktbladsförökning hos Aesculus Hippocastanum L. (se Bihang etc.).

Sekreteraren öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande inkomna afhandlingar och uppsatser: 1:o) »Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen Lecanora, Lecidea und Micarea», af Filos. Licentiaten T. HEDLUND (se Bihang etc.); 2:o) »Studier öfver Baltiska hafvets qvartära historia. I.», af Filos. Licentiaten H. MUNTHE (se Bihang etc.); 3:o) »Om absorptionsspectra hos Didym och Samarium», af Filos. Kandidaten S. FORSLING (se Bihang etc.); 4:o) »Ueber die Aenderung des elektrischen Leitungsvermögens einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters», af Docenten S. ARRHENIUS (se Bihang etc.); 5:o) »Neue Cirripeden aus dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean», af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS*; 6:o) »Om triazol», af Docenten J. A. BLADIN*; 7:o) »Om tvänne isomera dioximidopropionsyror», af Docenten H. G. SÖDERBAUM*; 8:o) »Om Azthinderivat. II.», af Filos. Kandidaten N. A. LANGLET*; 9:o) »Om etylendiamins inverkan på tiobenzamid», af Filos. Kandidaten G. FORSSELL*; 10:o) »Sur la résolution des équations numériques», af Filos. Doktor E. PHRAGMÉN*.

Den FERNERSKA belöningen tillerkändes Filos. Doktor E. PHRAGMÉN för fem under året af honom författade och i Öfversigten af Akademiens förhandlingar införda mathematiska uppsatser.

Den LINDBOMSKA belöningen skulle under form af guldmedaljer öfverlemnas åt Docenterne J. A. BLADIN och H. G. SÖDERBAUM för af dem under året till Akademien inlemnade och i Öfversigten intagna kemiska uppsatser.

Den FLORMANSKA belöningen tilldelades Medicine Kandidaten E. MÜLLER för hans under året från trycket utgifna arbete: »Untersuchungen über den Bau der Spinalganglien».

För vetenskapliga resor inom landet beslöt Akademien att anvisa följande understöd:

åt Amanuensen vid Stockholms Högskola O. CARLGREN 125 kr. för fullföljande vid Kristinebergs zoologiska station af hans undersökningar öfver vestkustens Actinior och Hydrozoer;

åt Filos. Kandidaten H. WALLENGREN 150 kr. för att vid Kristineberg idka studier öfver hafs-infusorierna, särdeles de parasitiska;

åt Filos. Kandidaten A. OHLIN 125 kr. för studerande vid Kristineberg af Hydrozoer;

åt Filos. Licentiaten H. SCHÖTT 100 kr. för att, jemväl vid Kristineberg, fortsätta redan påbörjade anatomiska studier öfver ectoparasitiska Trematoder;

åt Amanuensen H. DAHLSTEDT 125 kr. för undersökning af Hieraciefloran i de högländta delarne af Jönköpings län;

åt Filos. Licentiaten J. F. HEDLUND 225 kr. för lichenologiska forskningar i Ångermanland och Jemtland;

åt Amanuensen H. O. JUEL 150 kr. för undersökning af parasitsvampar, särskildt de heteröciska rostsvamparne, i vestra Jemtlands fjelltrakter;

åt Filos. Licentiaten H. MUNTHE 200 kr. för att genom undersökningar i Skåne och Öresund fullfölja redan påbörjande studier öfver Baltiska hafvets historia; och

åt Filos. Kandidaten O. NORDENSKIÖLD 100 kr. för en geognostisk studieresa inom Dalarnes porfyrområde.

De statsmedel, som blifvit för året ställda till Akademiens förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran, beslöt Akademien att i lika lotter tilldela mathematiske och fysiske instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Genom anställda val kallades till ledamöter af Akademien, inom landet e. o. Professorn i analytisk kemi vid Upsala universitet OSCAR WIDMAN, samt i utlandet Professorn i kemi vid universitetet i Amsterdam J. H. VAN'T HOFF och Professorn i kirurgi vid medicinska fakulteten i Lyon LOUIS OLLIER.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Lund. *K. Fysiografiska sällskapet.*
Handlingar. Ny följd. Bd. 1. 1889—90. 4:o.
Berlin. *K. Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Jahr 1891: N:o 41—53; Titel und Register. st. 8:o.
— *Physikalische Gesellschaft.*
Fortschritte der Physik. Jahrg. 41 (1885): Abth. 1—3. 8:o.
Buffalo. *Society of natural history.*
Bulletin. Vol. 5: N:o 3. 1891. 8:o.
Erfurt. *K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.*
Jahrbücher. Neue Folge. H. 17. 1892. 8:o.
Genève. *Société de physique et d'histoire naturelle.*
Mémoires. Vol. Supplémentaire (Centenaire de la fondation). 1891. 4:o.
Glasgow. *Philosophical society.*
Proceedings. Vol. 22 (1890/91). 8:o.
Helsingfors. *Geografiska föreningen.*
Tidskrift. Årg. 3 (1891): N:o 1—6.
Kasan. *K. Universitetet.*
Utschenia sapiski — Vetenskapliga skrifter. Årg. 58 (1891): N:o 4—5. 8:o.
Kiew. *Société des naturalistes.*
Sapiski. — Mémoires. T. 10: Livr. 3—4; 11: 1—2. 1890—91. 8:o.
» » T. 11: Priloschenie. — Inledning. 1892. 8:o.
London. *R. Microscopical society.*
Journal. Year 1891: P. 1—6. 8:o.
Montreal. *Natural history society.*
Canadian record of science. Vol. 4: N:o 5—8. 1891. 8:o.
München. *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Bd. 64: 2; 62: 3. 4:o.
=Philos.-hist. Classe. Bd. 19: Abth. 2. 1891.
=Historische » Bd. 19: 3. 1891.
Riezler, S., Gedächtnissrede auf Wilh. v. Giesebrecht. 1891. 4:o.
Roma. *Direzione generale della statistica.*
Publicationer. 2 Band. 4:o & 8:o.
— *Commissione geodetica Italiana.*
Respighi, L., Abetti, A., Lorenzoni, G., Differenze de longitudine fra Roma, Padova ed Arcetri determinate nel 1882 e nel 1884. Padova 1891. 4:o.
— *Reale accademia dei lincei.*
Rendiconti. Vol. 7 (1891). 1: N:o 1—12; 2: 1—12. 8:o.

(Forts. å sid. 172.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 3.
Stockholm.

Neue Cirripeden aus dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean.

Vorläufige Mittheilung

von Carl W. S. Aurivillius.

[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom S. Lovén.]

Bei Durchmusterung und Bestimmung im Jahre 1890 der reichhaltigen Cirripedensammlung des Reichsmuseums zu Stockholm habe ich mehrere neue Formen gefunden, die hier vorläufig erwähnt werden. Es sind einige von Schwedischen Expeditionen in der Nordsee, um Grönland und im südlichen Atlanten angetroffen, andere sind von Schwedischen Forschern im Antillenmeere und um die Südküste Afrikas erworben. Dazu kommen noch einige Arten aus den Japanischen, Chinesischen und Indischen Meeren, welche theils dem Universitätsmuseum zu Upsala angehörig sind, theils vom Verfasser während einer Reise im Malayischen Archipel eingesammelt worden.

A. Pedunculata.

Lepas testudinata n. sp.

Capitulum mit 5 feingestreiften Schalen. Carina nur mit $^2/_7$ ihrer Länge zwischen den Terga hineinreichend; der præumbonale Theil gegen den postumbonalen einen stumpfel Winkel

bildend, nach vorne zu kaum breiter, das Ende in der Höhe der Scutalbasis belegen. Die äusseren Enden der Terga ventralwärts dachähnlich hervorragend, die Umbones in der Verlängerung des Margo occludens scutorum belegen. Pedunkel nach aussen nicht erweitert, macht im Durchmesser $^2/_5$ der Capitulumbreite aus. Länge des Thieres 39 mm.; grösste Breite 15 mm.; Länge des Pedunkels 15 mm.

Fundorte: Süd-Afrika: *a*) in Taffelbay, *b*) bei Port Natal.

Nähert sich durch die Bildung der Carina mehr der Gattung *Poecilasma* DARW. als den bekannten Lepas-Arten, unter denen *L. fascicularis* mit ihr am nächsten in Vergleich kommt.

Poecilasma vagans n. sp.

Capitulum mit 7 Schalen. Scutum aus 2 anliegenden Segmenten. Terga zur Mantelöffnung nicht hinaus reichend, ihre kürzeste Seite in der Verlängerung des bogenförmigen Mündungsrandes des ventralen Scutumsegmentes gelegen. Cirri des 6ten Paares ventralwärts zahlreiche Börstchen, dorsalwärts nur in den Suturen wenige Börstchen tragend.

Pedunkel weich, geringelt, mit Chitinkörnchen und -platten; macht $^2/_3$ der Capitulumlänge aus. Länge des Thieres 12 mm.; grösste Breite 6,5 mm.

Im Nabel von *Nautilus umbilicatus* angetroffen.

Kommt dem *P. fissum* DARW. am nächsten, unterscheidet sich aber unter anderem durch die Terga und die Cirrenbewaffnung.

Dichelaspis cor n. sp.

Capitulum herzförmig, mit 3 Schalen — Carina und Scuta. Terga fehlen. Das Randsegment des Scutum oft nur halb so breit wie das gegen die Mitte des Capitulum gerichtete Basalsegment. Der Winkel zwischen den Segmenten spitz.

Pedunkel oft doppelt so lang wie das Capitulum, noch vorne dicker. Länge des Thieres 5 mm.; grösste Breite 1,5 mm.

Fundort: Süd-Afrika, bei Port Natal auf den Kiemen eines Dekapoden.

Obwohl durch geringere Schalenzahl von den bekannten Dichelaspisformen abweichend scheint diese auf Grunde übriger Merkmale am besten hier eingereiht werden.

Dichelaspis bullata n. sp.

Capitulum mit 2 Schalen — Scuta —, um die vordere Hälfte der Mündung gegen einander gebogen, sodann nach vorne parallel, endlich kurz divergirend. Terga und Carina fehlen. Capitulum aufgeblasen, sowie der Pedunkel glashell. Die Äste des 6ten Cirrenpaares je 14- und 16-gliederig. Pedunkel von der Länge des Capitulum oder länger. Länge des Thieres 7 mm.; grösste Breite 2,5 mm.

Fundort: auf den Kiemen und auf der Innerwand der Kiemenhöhle eines *Palinurus* aus der Javasee.

Es gilt auch von dieser Art das über *D. cor* gesagte.

Oxynaspis patens n. sp.

Capitulum mit 5 Schalen. Carina stumpfwinkelig, der Winkel in der Mitte. Scutum nur die ventrale Hälfte der Capitulumseite deckend, die dorsale unverkalkt. Pedunkel weichhäutig, kaum halb so lang wie das Capitulum; sowie dieses von der Rinde einer Hornkoralle (*Antipathes*), der das Thier aufsitzt, bedeckt. Länge des Thieres 10 mm.; grösste Breite 4 mm.

Fundort: im Antillenmeere bei Anguilla in 200—70 Faden Tiefe.

Von der einzigen bekannten Art, *O. celata* DARW., besonders durch die unvollständige Verkalkung des Capitulum abweichend.

Alepas japonica n. sp.

Mantel ohne Schalen, von derbem Chitin, längs der Rückenseite einen niedrigen Kamm bildend, der in gleichen Abständen 4 Höcker aussendet Appendices caudæ 9—10-gliederig. Innerast des 6ten Cirrenpaares 15-gliederig, Aussenast 48-gliederig. Pedunkel macht $^2/_3$ der Capitulumlänge aus, vorne wie hinten

gleich weit. Länge des Thieres 30 mm.; grösste Breite 16 mm.; Durchmesser des Pedunkels 8 mm.

Fundort: Japan, in der Hirado-Strasse — N. Br. 33° 10′, O. L. 129° 18′ — in 45 Faden Tiefe.

Erinnert — vom Pedunkel abgesehen — äusserlich an *A. cornuta* DARW., weicht aber durch den inneren Bau entschieden ab.

Scalpellum gemma n. sp.

Capitulum mit 13 Schalen, sämmtlich fast in derselben Höhe steckend; die *secundären* — Rostrum, Rostrolateralia, Lateralia, Carinolateralia und Subcarina — um die Basis der *primären* — Scuta, Terga und Carina — rings umstehend. Die Enden der Scuta und Terga frei; zwischen diesen, die rückwärts gekrümmt sind, schiebt sich das Ende der schwach und einfach gebogenen Carina ein. Pedunkel kürzer als das Capitulum, mit dicken und breiten aus- oder abwärts stehenden Kalkschüppchen, höchstens 8 in jeder Längenreihe, dicht bedeckt. Schüppchen wie Schalen von der Spitze aus heranwachsend. Länge des Thieres 37 mm.; grösste Breite 26 mm.

Fundort: im nördlichen Eismeere unweit der Ostküste Grönlands in 1000 Faden Tiefe von der Schwedischen Sofia-Expedition im Jahre 1883 gefangen. Kommt *Sc. villosum* LEACH am nächsten, jedoch noch deutlicher als dieser und überhaupt alle recente Scalpellum-Arten den Übergang zur Gattung *Pollicipes* LEACH vermittelnd.

Scalpellum scorpio n. sp.

Capitulum mit 13 Schalen. Carina winkelig; der postumbonale Theil macht nur $^1/_5$ des præumbonalen aus. Subcarina und Carinolateralia ausstehend, angelförmig nach vorne gekrümmt. Rostrum bildet ein rechtwinkeliges Dreieck, die Spitze der Mantelöffnung zugewandt. Rostrolateralia spitz ausstehend. Lateralia triangulär mit gebogener Basis. Umbo sämmtlicher Schalen — ausser Carina — am hinteren oder am frei ausstehenden Ende

belegen. Alle Schalen von dickem feinhaarigen Chitin bedeckt; Carina und Tergum ausserdem in den Zuwachslinien 4—6 Qwerreihen grösserer Haare tragend. Pedunkel nur mit wenigen weit abstehenden Qwerreihen äusserst feiner Kalkhäkchen versehen, übrigens unbewaffnet, feinhaarig, von der Länge des Capitulum oder um $^1/_3$ länger. Länge des Thieres 48 mm.; grösste Breite 20 mm.

Zwergmännchen, im vorderen Winkel der Mantelöffnung des vorigen befestigt. Capitulum mit 6 Schalen, von denen Carina am längsten, in der Mitte schwach gewölbt, Rostrum am kleinsten, mehr gekrümmt. Tergalrand des Scutum ausgeschnitten. Pedunkel wie Capitulum feinhaarig. Länge des Thieres 3,5 mm.; grösste Breite 2,5 mm.

Fundorte: *a*) im Chinesischen Meere 50 Meile S. von Amoy in 35 Faden Tiefe; *b*) bei Japan in der Hirado-Strasse in 45 Faden Tiefe.

Durch die Zahl und Karakter der Schalen, durch die Form und Stellung des Rostrum und der Rostrolateralia erinnert diese Art an *Sc. Peronii* J. E. GRAY. Die Abweichungen, besonders in Bezug auf Carina, Laterale, Carinolaterale und Pedunkel sind indessen sehr ausgeprägt. Das Zwergmännchen zeigt hinsichtlich der Schalen mit demjenigen des *Sc. villosum* LEACH Ähnlichkeit.

Scalpellum gibberum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; ihr hinterer Theil verhält sich zum vorderen wie 4 : 7. Carinolaterale rückwärts mit $^1/_4$ seiner Länge frei ausstehend. Rostrum vorne und hinten breiter, im Chitin verborgen; die rektanguläre Mitte erhaben. Umbo des Scutum am hinteren Ende, derjenige des Laterale ventralwärts und nach hinten vom Centrum, derjenige des Inframedianum nahe am vorderen Rande gelegen. Pedunkel mit erhabenen Kalkkörnchen, halb so lang wie das Capitulum. Länge des Thieres 8 mm., grösste Breite 4 mm.

Fundort: im Atlantischen Ocean, S. von La Plata in 52 Faden Tiefe von der Schwedischen Eugenie-Expedition im Jahre

1851 angetroffen. Schliesst sich in Bezug auf Carina, Carinolaterale und Rostrum dem *Sc. vulgare* LEACH an.

Scalpellum calcaratum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil macht $^1/_3$ des vorderen aus. Carinolaterale mit $^1/_3$ seiner Länge rückwärts frei herausragend. Der vordere breitere Theil des Rostrum im Chitin eingegraben, der hintere qvadratische an die Oberfläche tretend. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum wie bei Sc. gibberum belegen. Pedunkel mit kurzen Kalkstacheln in schiefen, von einander entfernten Reihen bewaffnet, beträgt $^2/_3$ der Capitulumlänge. Länge des Thieres 8 mm.; grösste Breite 4 mm.

Fundort: im Stillen Ocean. Verwandschaft vergl. die vorige Art.

Scalpellum septentrionale n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil $^1/_4$ des vorderen betragend. Carinolaterale ragt nicht frei aus. Rostrum keilförmig, die Schärfe nach hinten, den ganzen Zwischenraum zwischen den ebenso langen als breiten Rostrolateralia ausfüllend. Umbones des Scutum und Laterale wie bei Sc. gibberum, derjenige des Inframedianum in der Mitte des Ventralrandes belegen. Pedunkel mit zirkelschnittförmigen, von einander abstehenden, in senkrechten Reihen geordneten Schüppchen bedeckt, welche diejenigen derselben Qwerreihe nicht erreichen. Der Pedunkel macht $^2/_3$ der Capitulumlänge aus. Länge des Thieres 11 mm.; grösste Breite 4 mm.

Fundort: Nordsee, Skagerack, in 335—450 Faden Tiefe; die meisten Exemplare von der Schwedischen Gunhild-Expedition im Jahre 1879 gefangen.

Schliesst sich durch die Form der Carina und Rostrolaterale, nicht aber in Bezug auf Carinolaterale, Laterale und Pedunkel dem *Sc. Strömii* M. SARS an. Der Pedunkel erinnert an denjenigen des *Sc. angustum* G. O. SARS.

Scalpellum obesum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil macht $^1/_6$ des vorderen aus. Carinolaterale ein wenig ausserhalb der Carina hinausragend. Rostrum keilförmig, die Basis nach vorne, mit knöpfchenartig erweitertem Hinterende. Rostrolateralia am Rostralrande ebenso lang wie breit. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum wie bei Sc. septentrionale belegen. Pedunkel mit dicht stehenden Längen- und Qwerreihen der Grösse nach ungleicher Schüppchen, deren spitze Enden zwischen den benachbarten tief eingreifen. Der Pedunkel macht nur $^1/_3$ der Capitulumlänge aus, aber seine Breite an der Basis des Capitulum ist ebenso gross wie die Länge. Länge des Thieres 12 mm.; grösste Breite 5 mm.

Fundort: Nordsee, Storeggen, in 60 Faden Tiefe.

Weicht durch das Carinolaterale und Rostrum sowie durch die Bewaffnung des Pedunkels von *Sc. Strömii* M. SARS ab, an welche Art er in anderen Hinsichten erinnert.

Scalpellum erosum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil beträgt $^1/_{11}$ des vorderen. Carinolaterale nicht hinausragend. Rostrum keilförmig, die Basis nach vorne mit knöpfchenartig erweitertem Hinterende. Rostrolateralia am Rostralrande ebenso lang wie breit. Umbones des Scutum und Inframedianum wie bei Sc. septentrionale, derjenige des Laterale der hinteren Spitze näher als bei jener Art belegen. Pedunkel mit 8 Längenreihen von gleichgrossen Schüppchen; diejenigen jeder zweiten Reihe auf der Rückenseite einander berührend, auf der Bauchseite weiter abstehend, dadurch Längenfurchen bildend. Der Pedunkel macht $^2/_5$ der Capitulumlänge aus. Die Schalen, besonders Scuta und Terga, sind angefressen. Länge des Thieres 11 mm.; grösste Breite 5 mm.

Fundort: im N.W. Atlanten, 53° 34′ N. Br., 52° 1′ W. L., in 980 Faden Tiefe von der Schwedischen Ingegerd-Gladan-Expedition im Jahre 1871 gefunden. Die Form der Capitulum-

schalen — mit Ausnahme von Inframedianum und Rostrum — erinnert an *Sc. angustum* G. O. SARS.

Scalpellum aduncum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil beträgt $^1/_{11}$ des vorderen. Carinolaterale kaum rückwärts hervorragend. Rostrum stäbchenförmig, an beiden Enden abgestutzt, nach hinten breiter als nach vorne; die mittlere Breite macht $^1/_3$ der Breite des Rostrolaterale aus. Rostrolateralia am Rostralende ebenso lang wie breit. Die Spitze des Tergum ventralwärts hakenförmig gebogen. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum fast wie bei Sc. erosum belegen. Pedunkel mit wenigen breiten, unregelmässigen und von einander entfernten Schüppchen besetzt, macht $^1/_3$ der Capitulumlänge aus. Länge des Thieres 2 mm.; grösste Breite 1 mm.

Fundort: Auf den Extremitäten eines Pycnogoniden, *Phoxichilidium fluminense* KRÖYER angetroffen.

Scalpellum luridum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina winkelig; der hintere Theil beträgt $^1/_{11}$ des vorderen. Carinolaterale kaum rückwärts hervorragend. Rostrum stäbchenförmig; die Breite beträgt nur $^1/_6$ der Breite des Rostrolaterale. Rostrolateralia am Rostralende nur halb so lang wie breit. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum wie bei Sc. septentrionale belegen. Pedunkel mit abgestutzten Schüppchen, nach vorne spärlich, nach hinten doppelt so dicht stehend; er beträgt mehr als $^2/_3$ der Capitulumlänge und ist hinten doppelt so breit wie vorne. Länge des Thieres 11 mm.; grösste Breite 4 mm.

Fundort: Baffinsbay, in 68° 8′ N. Br., 58° 47′ W. L., in 169 Faden Tiefe von der Schwedischen Ingegerd-Gladan-Expedition im Jahre 1871 angetroffen.

Auch dieser ist in gewissen Hinsichten, z. B. durch Rostrum und Rostrolateralia, mit *Sc. angustum* G. O. SARS näher verwandt als mit den übrigen; in Bezug auf Inframedianum und

Carina nähert er sich am meisten dem *Sc. erosum* mihi; die Pedunkelbewaffnung ist eigenartig.

Scalpellum grönlandicum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina nicht deutlich winkelig; Umbo fast endständig. Carinolaterale rückwärts nicht hervorstehend. Rostrum keilförmig, die Basis nach hinten und mit abgestutztem vorderen Ende. Rostrolateralia am Rostralrande nur halb so lang wie breit. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum wie bei Sc. erosum belegen. Pedunkel mit 8 Längenreihen von je 8 breiten, zur Hälfte zwischen den seitlichen eingeschaltenen Schüppchen; er macht ungefähr die Hälfte der Capitulumlänge aus. Länge des Thieres 8.5 mm., grösste Breite 3 mm.

Fundort: Baffinsbay, in 72° 4′ N. Br., 59° 50′ W. L., in 227 Faden Tiefe, von der Schwedischen Ingegerd-Gladan-Expedition im Jahre 1871 gefunden.

Durch Carina, Laterale und Pedunkel mit *Sc. angustum* G. O. Sars am nächsten verwandt, weicht aber durch Rostrum, Inframedianum und Carinolaterale ab.

Scalpellum prunulum n. sp.

Capitulum mit 14 Schalen. Carina einfach gebogen. Rostrum rudimentär, nimmt nur $^1/_3$ des Rostralrandes nach hinten auf; derselbe Rand macht $^2/_3$ der Breite der Rostrolateralia aus. Umbones des Scutum und Laterale wie bei Sc. erosum, derjenige des Inframedianum am schmalen Vorderende belegen. Pedunkel mit 8 Längenreihen von je 5—6 von einander ziemlich entfernten Schüppchen versehen, deren äusserste Enden zwischen den nächststehenden sich einschalten. Der Pedunkel macht die Hälfte der Capitulumlänge aus. Länge des Thieres 6 mm., grösste Breite 2,5 mm.

Fundort: im Antillenmeere bei St. Martin in 200—300 Faden Tiefe.

Die Form des Inframedianum findet sich bei *Sc. distinctum* HOEK, *Sc. striolatum* G. O. SARS und *Sc. japonicum* HOEK wieder und der Pedunkel des letztgenannten hat vielleicht eine ähnliche Bewaffnung wie der fragliche, übrigens weichen sie aber bedeutend ab.

Scalpellum galea n. sp.

Capitulum mit 12 Schalen. Carina einfach gebogen. Carinolaterale rückwärts frei hinausragend. Rostrum fehlt. Rostrolateralia sehr niedrig; das linke breiter, geht der Mündung vorbei und nimmt in ihrem gespaltenen Ende das ventralwärts spitz auslaufende rechte auf, welches schmäler als Scutum ist. Rechtes Inframedianum fehlt; linkes hakenförmig, die Spitze nach hinten; die Ausrandung ventralwärts. Umbones des Scutum, Laterale und Inframedianum an der hinteren Spitze belegen. Pedunkel mit 10—12 Längenreihen vorne von einander entfernter, hinten dicht steckender Schüppchen; er ist über halb so lang wie das Capitulum. Die ganze Oberfläche des Thieres feinhaarig. Länge 10 mm., grösste Breite 4,5 mm.

Fundort: im Atlantischen Ocean, S. von La Plata in 52 Faden Tiefe, von der Schwedischen Eugenie-Expedition im Jahre 1851 gefangen.

Am meisten dem *Scalpellum pedunculatum* HOEK ähnlich, und zwar durch die Form und Lage der Carina, Scutum, Laterale und — wie es scheint — Rostrolaterale. Carinolaterale steht geringer hervor und ist sowie Inframedianum anders geformt; Rostrum fehlt, der Pedunkel ist verschieden.

Scalpellum stratum n. sp.

Capitulum mit 15 Schalen. Carina einfach gebogen; Subcarina vorhanden. Rostrum ebenso hoch wie der Mündungsrand der Scuta, konvex, nach hinten spitz, nach vorne zu breiter. Rostrolaterale triangulär, um $^1/_3$ niedriger als Rostrum. Umbones aller Capitulumschalen am hinteren Ende belegen. Pedunkel wie gepflastert durch 14 schiefe Längenreihen von je 14—15 fast rhom-

boidischen Schüppchen; er erreicht kaum die halbe Länge des Capitulum, nimmt gegen diesen allmählig in Durchmesser zu. Länge 9 mm.; grösste Breite 3 mm.

Fundort: im Antillenmeere bei St. Martin in 200—380 Faden Tiefe.

Nur eine einzige mit dieser eigenthümlichen Art näher verwandte Form, *Scalpellum acutum*, ist von HOEK beschrieben; es weichen aber besonders die Lateralia und der Pedunkel ab. Die sonderliche Form des Rostrum sowie eine Subcarina findet sich auch bei *Sc. rostratum* DARW.

B. **Abdominalia.**

Lithoglyptidæ [1]) nov. fam.

Vier Paare zweiästiger Cirri am Hinterende. Appendices caudæ drei-vier-gliederig. Bohrend.

Lithoglyptes n. gen.

Alle vier Cirrenpaare mit reichem Börstchenbesatz, an Länge nach vorne zu abnehmend; die zwei-gliederigen mit schräger Sutur versehenen Stiele sind von der Länge des letzten Körpersegments. Äussere Mundpalpen mit je zwei 5—6-gliederigen Ästen dem langen zwei-gliederigen gebogenen Stiele aufsitzend.

Lithoglyptes indicus n. sp.

Mantel beutelförmig, nach dem Boden der Bohrhöhle zu abgerundet, geschlossen, nach aussen zusammengedrängt; die Mündung von der grössten Breite des Sackes, schlitzenförmig; Mündungsrand gerade, von der ovalen rückständigen Befestigungsfläche durch einen winkligen Einschnitt getrennt. Körper 11—12-gliederig. Appendices caudæ 3-gliederig, das Basalglied mehr als doppelt dicker als das äusserste Glied; im Ganzen nur $^1/_3$ des nächsten Cirrenstieles messend. Mündungsrand und an-

[1]) Von λίθος, Stein und γλύφω, schnitzen, aushöhlen.

grenzende Theile des Mantels indigoblau. Länge des Thieres bis zu 6 mm.; grösste Breite 4 mm.

Männchen. Am Mantel des Weibchens befestigt, spulförmig, mit einem breit konischen Höcker. Generationsorgane — testis, receptaculum seminis, ein weit vorstülpbarer penis — und Auge vorhanden. Nahrungskanal fehlt. Länge 0,5 mm.

Bohrt in Korallen und Molluskenschalen. In der Javasee und im Indischen Ocean an der Westküste Sumatras angetroffen.

Lithoglyptes bicornis n. sp.

Mantel beutelförmig, nach aussen schmäler, die Mündung nur $^1/_3$ der grössten Breite betragend. Mündungsrand schwach gebogen mit 2 Paaren börstchentragenden konischen Chitinhörnern versehen. Befestigung wie bei L. indicus. Appendices caudæ 3-gliederig, schlank, fast ebenso lang wie die nächsten Cirrenstiele. Unterhalb der Mündung findet sich ein dunkelvioletter Streifen. Länge des Thieres 2,5 mm., grösste Breite 1,5 mm.

Bohrt in Korallen. Fundort: Javasee.

Lithoglyptes ampulla n. sp.

Mantel kolbenförmig, nach aussen von der ovalen Befestigungsfläche halsförmig sich verengernd. Mündungsrand schwach gebogen, nur $^1/_4$ der grössten Weite des Sackes betragend, einerseits mit 2 Angelhäkchen, andrerseits mit 2 fühlerähnlichen gegliederten Hörnern versehen. Appendices caudæ 4-gliederig — die Sutur zwischen dem 2ten und 3ten Gliede undeutlich —, schwach entwickelt, im Ganzen nur halb so lang wie die Stiele des nächsten Cirrenpaares. Länge des Thieres 4,5 mm.; grösste Breite 2,5 mm.

Bohrt in Korallen. Fundort: Javasee.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

206. Om triazol.

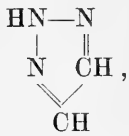
Af J. A. Bladin.

[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom P. T. Cleve.]

De triazolföreningar, jag hittills beskrifvit, hålla alla åtminstone en fenylgrupp substituerande väte i triazolkärnan. Det var naturligtvis af stort intresse att komma till sådana triazolderivat, där ej någon sådan aromatisk radikal funnes, och af ännu större intresse att erhålla triazol sjelf. Det led ej något tvifvel därom, att denna förening kunde existera; tvärtom var det med den kännedom, jag hade om hithörande föreningars beständighet, högst sannolikt, att fri triazol vore en mycket beständig förening, alldenstund triazolkärnan spränges först vid de mest energiska reaktionsmedels inverkan. Så kunna, utan att denna spränges, de vid den samma bundna alifatiska radikalerna oxideras till karboxyl medels kamäleon i alkalisk lösning, vid kokning af triazolderivat med en blandning af rykande salpetersyra och koncentrerad svafvelsyra eger ingen sönderdelning utan blott nitrering rum, ja åtskilliga triazolderivat kunna till och med kokas med kromsyra i isättiklösning, utan att någon inverkan sker.

Det gälde därför endast att finna någon metod att bortskaffa fenylgruppen.

v. PECHMANN [1]) har fråmstält en hel serie föreningar, som äro isomera med mina triazolderivat; de derivera också från en femledig kväfvekärna med 3 kväfveatomer, men under det att hos mina triazolföreningar en kväfveatom står skild från de bägge andra genom kolatomerna, äro hos v. PECHMANNS föreningar alla tre kväfveatomerna direkt bundna vid hvarandra. De derivera med andra ord från en modersubstans,



hvilken v. PECHMANN till skilnad från mina triazolföreningar benämt osotriazol. Äfven de af nämde forskare direkt framstälda osotriazolföreningarna hålla en fenylgrupp substituerande väte i kväfvekärnan, men det har lyckats honom att genom införande af en amidogrupp i benzolkärnan försvaga dennas motståndskraft mot oxidationsmedel, så att han medels kamäleon i alkalisk lösning kunnat bortoxidera den amiderade fenylgruppen och på detta sätt erhållit osotriazol sjelf, som visat sig vara en mycket beständig förening. Det var därför högst sannolikt, att man äfven ur triazolföreningarna genom användande af samma metod skulle kunna bortskaffa fenylgruppen (ersätta den med väte) och på detta sätt erhålla triazol sjelf, då triazolföreningarna i afseende på beständighet ej stå efter osotriazolföreningarna.

Jag påbörjade därför i november föregående år en undersökning i syfte att på den af v. PECHMANN anvisade vägen erhålla triazol och metyltriazol. Sedan jag genom förberedande försök öfvertygat mig därom, att verkligen på detta sätt triazol sjelf kan framställas,[2]) upprepade jag i början af innevarande år försöken med större mängder material för att erhålla denna så intressanta förening i tillräcklig mängd för att kunna analysera och karakterisera den samma. Försöken voro ock i det

[1]) Ann. Chem. 262,265 (1890).

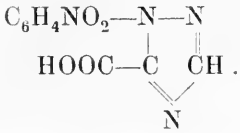
[2]) Vid dessa förberedande försök erhölls ock af mig denna förening, dock i så ringa mängd, att jag ej då kunde analysera den samma.

närmaste afslutade, då jag erhöll kännedom om, att ANDREOCCI äfven lyckats framställa föreningen.

Denne har [1]) på ett helt annat sätt än jag erhållit föreningar, som stå nära mina triazolföreningar, och några synas vara identiska med af mig förut framstälda triazolderivat; han kallar sina kroppar för pyrrodiazolföreningar. Äfven de af ANDREOCCI direkt erhållna s. k. pyrrodiazolföreningarna innehalla en fenylgrupp, och det har lyckats honom att på ett annat sätt än det jag användt bortoxidera fenylgruppen och därvid erhållit triazol och metyltriazol (se sid. 142), af hvilka den förra visat sig vara identisk med den af mig framstälda föreningen.[2])

Med anledning af ANDREOCCIS uppsats anser jag mig redan nu böra lemna en redogörelse för mina undersökningar i detta hänseende, ehuru de ej äro fullständigt afslutade.

Nitrofenyltriazolkarbonsyra.



Fenyltriazolkarbonsyran nitreras jemförelsevis trögt. Godt utbyte af nitrosyran erhålles, om man förfar på följande sätt. 10 gr. af syran försättes med 100 gr. rykande salpetersyra (eg. v. 1,5); därvid löses syran under värmeutveckling, men någon nitrering synes icke ega rum. Lösningen försättes sedan med 50 gr. koncentrerad svafvelsyra och kokas så länge nitrösa gaser bortga (c. 8 min.), hvarpå blandningen gjutes i snövatten, då en nästan rent hvit geleartad fällning erhålles. (Vid ett försök erhölls på detta sätt $11^1/_2$ gr. torkad nitroförening). Vid torkning blir den geleartade fällningen finkristallinisk. För fullständig

[1]) Regia Università degli Studi di Roma. Istituto chimico. Richerche eseguite nell' Anno scolastico 1890—1891. Sid. 384. Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XXV, 225 (1892).

[2]) Hvad beträffar de substituerande radikalernas ställning i triazolkärnan, har ANDREOCCI kommit till ett annat resultat än jag. Jag skall vid ett annat tillfälle återkomma till detta.

rening omkristalliseras den samma lämpligen ur isättika och innehåller då $1^1/_2$ mol. kristallättiksyra, som lätt bortgår.

Analyser på vid 110° C. torkad substans:

1. 0,1763 gr. gaf vid förbränning med blykromat i slutet rör 0,3000 gr. CO_2 (motsv. 0,08182 gr. C) och 0,0510 gr. H_2O (motsv. 0,00567 gr. H).

2. 0,1097 gr. gaf 22,6 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 752,5 mm. bar. tr. och 15,6° C.

	Beräknadt.		Funnet.	
			1.	2.
C_9	108	46,2	46,4	—
H_6	6	2,6	3,2	—
N_4	56	23,9	—	24,2
O_4	64	27,3	—	—
	234	100,0		

Ättiksyrebestämningarna gåfvo:

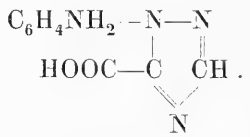
1. 0,1537 gr. förlorade vid 110° C. 0,0429 gr.

2. 0,2454 gr. förlorade vid 110° C. 0,0677 gr.

	Beräknadt	Funnet.	
för $C_6H_4NO_2 . C_2N_3H . CO_2H + 1^1/_2CH_3CO_2H$.		1.	2.
$1^1/_2CH_3 . CO_2H$	27,8	27,9	27,6.

Föreningen är tämligen löslig i isättika och kristalliserar därur i färglösa glänsande blad. Den smälter vid 202° C. under stark gasutveckling till en gul olja.

Amidofenyltriazolkarbonsyra.



Nitrofenyltriazolkarbonsyra, erhållen ur 10 gr. fenyltriazolkarbonsyra (c. $11^1/_2$ gr.), införes portionsvis i en varm lösning af 40 gr. tennklorur i 60 gr. rykande saltsyra. Häftig reaktion inträder därvid. Sedan all nitroförening blifvit införd, utspädes lösningen med ganska mycket vatten, då en hvit fällning af

amidosyran afskiljer sig. Efter uttvättning med vatten löses fällningen i utspädd ammoniak, lösningen filtreras från litet afskildt tennoxidhydrat och försättes med ättiksyra i öfverskott, hvarvid en hvit finkristallinisk fällning erhålles. (Vid ett försök erhölls på detta sätt 8 gr. amidosyra).

Analys på vid 100° C. torkad substans.

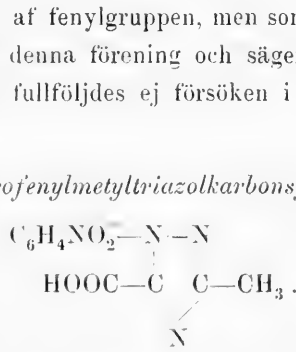
0,1300 gr. gaf 30,8 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 749 mm. bar. tr. och 17,2° C.

	Beräknadt.		Funnet.
C_9	108	52,9	—
H_8	8	3,9	—
N_4	56	27,5	27,6
O_2	32	15,7	—
	204	100.0	

Syran löses lätt i ammoniak redan vid vanlig temperatur, men i saltsyra först vid uppvärmning. Vid kokning af en alkalisk lösning af syran färgas den samma småningom brunaktig. Föreningen smälter vid 212° C. under stark gasutveckling.

Som jag också framstält nitro- och amidoföreningar af fenylmetyltriazolkarbonsyran, vill jag här äfven beskrifva dessa. Jag hade ämnat att af den amiderade syran framställa metyltriazol genom bortoxidering af fenylgruppen, men som ANDREOCCI redan före mig framstält denna förening och säger sig skola närmare studera den samma, fullföljdes ej försöken i denna rigtning.

Nitrofenylmetyltriazolkarbonsyra.



Vid nitreringen af fenylmetyltriazolkarbonsyran förfors på samma sätt, som vid nitreringen af fenyltriazolkarbonsyran. För rening omkristalliserades nitrosyran ur isättika, hvarur den kristalliserar med 1 mol. kristallvatten, som bortgår vid 110° C.

Analys på vid 110° C. torkad substans:

0,2167 gr. gaf 41,1 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 770 mm. bar. tr. och 16,0° C.

	Beräknadt	Funnet.
för $C_6H_4NO_2 . C_2N_3(CH_3) . CO_2H$.		
N	22,6	22,8.

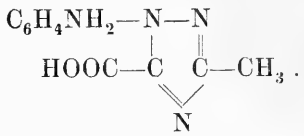
Vattenbestämningarna gåfvo:

1. 0,2337 gr. förlorade vid 110° C. 0,0170 gr.
2. 0,4565 gr. förlorade vid 110° C. 0,0319 gr.

	Beräknadt	Funnet.	
för $C_6H_4NO_2 . C_2N_3(CH_3) . CO_2H + H_2O$		1.	2.
H_2O	6,8	7,3	7,0.

Föreningen är lättlöslig i varm isättika, svårlöslig i kall och kristalliserar därur i färglösa prismer. Den smälter vid 184,5° C. under stark gasutveckling.

Amidofenylmetyltriazolkarbonsyra.



Denna framställdes ur nitroföreningen på samma sätt som amidofenyltriazolkarbonsyran. Då emellertid efter fulländad reduktion lösningen utspäddes med vatten, utföll ej någon amidosyra, hvadan denna syra tydligen har starkare basiska egenskaper än amidofenyltriazolkarbonsyran, liksom fenylmetyltriazolföreningarna i allmänhet äro starkare baser än fenyltriazolföreningarna. Tennet måste därför aflägsnas genom inledning af svafvelväte. Efter svafveltennets bortfiltrering afdunstades filtratet på vattenbad till torrhet. Därvid erhölls en föga färgad lättlöslig massa, som löstes i vatten. Lösningen neutraliserades med ammoniak, något afskildt tennhydrat affiltrerades, och vätskan surgjordes med ättiksyra, hvarvid amidosyran afskilde sig i glänsande, något färgade kristaller. Genom upprepad lösning i ammoniak och fällning medels ättiksyra kunna emellertid de

färgade ämnena nästan fullständigt aflägsnas. Så erhållen innehåller syran 1 mol. kristallvatten, som bortgår vid 110° C.

En kväfvebestämning på vid 110° C. torkad substans gaf: 0,1320 gr. gaf 29,2 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 757 mm. br. tr. och 16,8° C.

	Beräknadt	Funnet.
för $C_6H_4NH_2 . C_2N_3(CH_3) . CO_2H$.		
N	25,7	26,1.

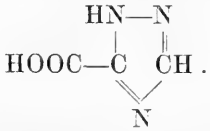
En vattenbestämning gaf:

0,6793 gr. förlorade vid 110° C. 0,0538 gr.

	Beräknadt	Funnet.
för $C_6H_4NH_2 . C_2N_3(CH_3) . CO_2H + H_2O$.		
H_2O	7,6	7,9.

Syran löses lätt både af ammoniak och saltsyra vid vanlig temperatur. Hon smälter vid 196—196,5° C. under stark gasutveckling.

Triazolkarbonsyra.



8 gr. amidofenyltriazolkarbonsyra löstes i 60 gr. 50-procentig natronlut, och till den varma lösningen sattes portionsvis en äfvenledes varm koncentrerad kamäleonlösning (ungefär 40 gr. kamäleon). Därvid reducerades genast permanganatet, och brunsten utföll i mängd; mot slutet gick oxidationen långsammare. Sedan kolfven fatt sta under ungefär 12 timmar på vattenbad, utan att kamäleonlösningen vidare affärgades, förstördes öfverskott af permanganat med litet alkohol, brunstenen affiltrerades och tvättades med vatten. Lösningen, som var gulfärgad, koncentrerades jemte tvättvattnet pa vattenbad, hvarvid en gul kropp i ringa mängd afskilde sig, hvilken möjligen är en azoxiförening.[1])

[1]) Bland brunstenen finnes mera af denna gula förening. Löses nämligen brunstenen i svafvelsyrlighetsvatten, så kvarblifva olösta gula flockar, dock i ej synnerligen stor mängd.

Denna affiltrerades, lösningen surgjordes efter afsvalning med ättiksyra och försattes med klorkalciumlösning, så länge fällning uppstod. Efter kalciumoxalatets affiltrering försattes det i det närmaste färglösa filtratet med kopparsulfatlösning, hvarvid ett vackert blått, amorft kopparsalt afskilde sig, hvilket affiltrerades och uttvättades noga. Utan att torkas uppslammades det samma i vatten, och blandningen kokades med litet kalilut. Därvid inträffade stundom, att något litet af kopparn gick i lösning, men detta kan utfällas genom tillsats af några droppar nyberedt svafvelammonium. Efter kopparns affiltrering försattes lösningen efter afsvalning med svafvelsyra i ringa öfverskott, hvarvid en hvit fällning afskilde sig, som under mikroskop ej kunde upptäckas vara kristallinisk. Denna förening utgör triazolkarbonsyran, hvilket en kväfvebestämning bekräftade. Lufttorkad substans förlorade vid torkning vid 100° C. högst obetydligt i vigt.

0,1150 gr. vid 100° C. torkad substans gaf 35,8 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 764 mm. bar. tr. och 17,4° C.

	Beräknadt.		Funnet.
C_3	36	31,9	—
H_3	3	2,6	—
N_3	42	37,2	37,0
O_2	32	28,3	—
	113	100,0	

Denna syra bör vara identisk med en af ANDREOCCI (l. c.) erhållen triazolkarbonsyra. Genom att behandla en af honom framställd fenylmetyltriazol med kamäleon i *sur* lösning har han lyckats oxidera bort fenylgruppen direkt utan att i den samma behöfva införa någon amidogrupp och utan att metylgruppen angripes. Därigenom har han erhållit en metyltriazol och genom att nu behandla denna med kamäleon i *alkalisk* lösning har han oxiderat metylgruppen till karboxyl och på detta sätt erhållit en triazolkarbonsyra. Då han åter behandlade fenylmetyltriazol med kamäleon i alkalisk lösning, erhöll han genom metylgruppens oxidation till karboxyl en fenyltriazolkarbonsyra, som visade sig vara identisk med den fenyltriazolkarbonsyra, som jag användt

såsom utgångsmaterial för framställningen af triazolkarbonsyran. I ANDREOCCIS och i min triazolkarbonsyra bör således karboxylgruppen intaga samma plats, hvilken denna än är. Med ett ord syrorna borde vara identiska.

Nu bildar det af mig framstälda preparatet ett hvitt, amorft pulver, som knappast förlorar något i vigt vid 100° C. och smälter under stark kolsyreutveckling vid 137° C. ANDREOCCI beskrifver sin syra sasom ett hvitt, kristalliniskt pulver, som redan vid 80° C. afger kolsyra och vid 120° C. fullständigt öfvergår till triazol. ANDREOCCI har emellertid blott ofullständigt undersökt föreningen, ja ej ens analyserat den samma.

Kopparsaltet, $(C_2N_3H_2 . CO_2)_2Cu + 2H_2O$. Det ofvan omnämda amorfa blåa kopparsaltet utgör ej detta salt. Det visade sig vara jemförelsevis obeständigt och, då vid torkning ingen konstant vigt kunde erhållas, analyserades ej det samma. Syran tycks emellertid i detta blåa salt uppträda såsom tvåbasisk. Försättes emellertid detta salt i fuktigt tillstånd med så mycket koncentrerad svafvelsyra, att det går i lösning, och denna sedan utspädes med vatten, så börjar nästan genast ett finkristalliniskt tungt ljusgrönt pulver afskilja sig ur den blåa lösningen. Detta salt har ofvanstående formel. De bägge molekylerna kristallvatten bortgå vid 115° C., hvarvid saltet antar en ljusblå färg. Vid ytterligare upphettning vid 180° C. aftar saltet åter småningom i vigt och får en allt mera mörkblå färg; därvid eger sönderdelning rum. Lufttorkadt salt förlorade ej i vigt i exsickator öfver svafvelsyra.

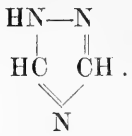
1. 0,1392 gr. gaf vid förbränning 0,0339 gr. CuO. (Man måste vid förbränningen upphetta mycket försigtigt, ty i annat fall förpuffar saltet under eldfenomen).

2. 0,1314 gr. förlorade vid 115° C. 0,0145 gr. och gaf vid förbränning 0,0315 gr. CuO.

3. 0,1740 gr. gaf 38,2 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 758 mm. bar. tr. och 18,6° C.

	Beräknadt för $(C_2N_3H_2 . CO_2)_2Cu + 2H_2O$.	Funnet. 1.	2.	3.
N	26,0	—	—	25,8
Cu	19,6	19,4	19,1	—
$2H_2O$	11,1	—	11,0	—

Triazol.

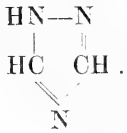


Triazolkarbonsyran afger vid smältning kolsyra och öfvergår därvid, kvantitativt till triazol. Den kvarvarande nästan färglösa oljan stelnar lätt till en kristallinisk massa. För rening kan föreningen sublimeras.

0,0800 gr. gaf 41,6 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 746,5 mm. bar. tr. och 16,2° C.

	Beräknadt.		Funnet.
C_2	24	34,8	—
H_3	3	4,3	—
N_3	42	60,9	60,6.
	69	100,0	

Föreningen är lättlöslig i vatten och alkohol, kan sublimeras och bildar därvid färglösa nålar. Smältpunkt 120—120,5° C. Ger fällningar med metallsalter. Föreningen är tydligen identisk med den af ANDREOCCI på liknande sätt erhållna föreningen. Enligt A. kokar föreningen vid 260° C. A. har ock genom en gastäthetsbestämning bekräftat sammansättningen. Härmed är det till fullo bevisadt, att ANDREOCCIS pyrrodiazolföreningar och mina triazolföreningar derivera från samma modersubstans, triazol,



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

205. Om tvänne isomera dioximidopropionsyror.

Af H. G. Söderbaum.

[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom P. T. Cleve.]

I en föregående uppsats [1]) har blifvit visadt, att den genom inverkan af hydroxylamin på dioxivinsyra bildade dioximidobärnstensyran

$$HOOC . C(NOH) . C(NOH) . COOH$$

uppträder i två, med all sannolikhet stereoisomera modifikationer, de s. k. $\alpha\alpha$- och $\beta\beta$- eller — såsom de enligt Hantzschs senaste förslag till nomenklatur för stereoisomera kväfveföreningar [2]) böra benämnas — anti- och syn-dioximidobärnstensyrorna. Båda dessa dioximer afgifva med lätthet, om ock endast på indirekt väg, elementen till en molekyl vatten och en molekyl kolsyra samt öfvergå därvid till den s. k. cyanisonitrosoättiksyran

$$CN . C(NOH) . COOH ,$$

hvilken å sin sida står i nära genetiskt samband med de på senare tiden isynnerhet af L. Wolff och hans medarbetare studerade »furazan»-derivaten.[3])

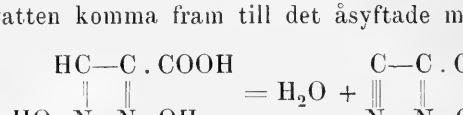
Då ett fortsatt studium af denna nitrilsyra dels syntes vara af behofvet påkalladt för att med full säkerhet kunna afgöra syrans konstitution, dels också lofvade att blifva af ett visst intresse i stereokemiskt afseende, sa var jag betänkt på att utarbeta en bekvämare och mera gifvande metod för föreningens framställande än de båda hittills bekanta. I denna afsigt lät jag hydroxylamin inverka på den jämförelsevis lätt tillgängliga

[1]) Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1891, sid. 497; Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 1215.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 3479.

[3]) Ann. Chem. **260**, 100; Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 1165.

dibrompyrodrufsyran i förhoppning att ur den — dittills okända — dioximidopropionsyran, som därvid efter all analogi i första hand borde bildas, genom sedermera följande afspaltning af 1 molekyl vatten komma fram till det åsyftade målet:



dioximidopropionsyra. cyanoximidoättiksyra.

Uppgiften att på denna väg framställa cyanoximidoättiksyran stötte emellertid på svårigheter och väntar i sjelfva verket ännu på sin lösning. Den trängdes också snart i bakgrunden såsom en fråga af jämförelsevis underordnadt intresse, sedan det redan vid undersökningens början visat sig, att äfven dioximidopropionsyran kan uppträda i åtminstone tvänne väl karakteriserade, isomera modifikationer, af hvilka den ena är labil, visar lägre smältpunkt och större löslighet samt bildas genom direkt inverkan af hydroxylamin på dibrompyrodrufsyra vid vanlig temperatur, under det att den andra är stabil, smälter vid högre temperatur, är svårlösligare och uppstår ur den förra genom uppvärmning, genom inverkan af vissa reagens, t. ex. klorväte, samt t. o. m. genom frivillig omvandling.

Föreliggande uppsats afser att lemna en öfversigt af dessa båda isomerers bildningssätt, egenskaper och vigtigare reaktionsförhållanden.

Angående hydroxylamins inverkan på dibrompyrodrufsyra föreligger redan i literaturen en kortare notis af O. NASTVOGEL, enligt hvilken nämda reaktion skulle ge upphof till en — som det vill synas, ej analyserad eller närmare undersökt — sirupös, bromhaltig produkt.[1]) Jag kan så tillvida icke bekräfta denna

[1]) Ann. Chem. **248**, 86; det åsyftade stället i NASTVOGELS afhandling är af följande lydelse: »Die Neigung der Dibrombrenztraubensäure bei der Einwirkung der Hydrazine ihr sämmtliches Brom zu verlieren, liess eine ähnliche Reaction mit dem Hydroxylamin und o-Toluylendiamin erwarten. Der Versuch hat jedoch ein anderes Resultat ergeben. Hydroxylamin liefert ein syrupöses Product, welches wahrscheinlich das einfache Oxim ist» . . .

NASTVOGELS uppgift, som vid mina nedan beskrifna försök alltid fasta, halogenfria produkter erhöllos; dock bestrides därmed naturligen icke, att under vissa, något förändrade försöksvilkor äfven den af NASTVOGEL omnämda, bromhaltiga substansen kan uppstå.

I. Primär dioximidopropionsyra.

$$\left[\begin{array}{l} HC\text{———}C\,.\,COOH \\ NOH\quad HON. \end{array}\right]$$

Framställning: 60 gr. dibrompyrodrufsyra, framställd enligt BÖTTINGERS [1]) något modifierade förfaringssätt, 48 gr. klorvätesyrad hydroxylamin och 80—90 gr. vattenfri soda löstes hvar för sig i vatten under iakttagande af, att samfälda vattenkvantiteten ej öfversteg 240 kbcm., hvarefter de olika lösningarne försigtigt blandades vid låg temperatur. Blandningen fick därpå stå någon tid vid 10—15° C. Efter en till två dagar började ett i kuber eller stora fyrsidiga taflor kristalliserande natriumsalt af den primära dioximidopropionsyran att afsätta sig. Så snart detta icke längre visade nagon märkbar tillökning i mängd, skildes kristallerna från moderluten genom filtrering och prässning mellan papper. På detta sätt erhölls i allmänhet omkring 27 gr. natriumsalt af 30 gr. såsom utgångsmaterial använd pyrodrufsyra. Saltet löstes sedermera i utspädd svafvelsyra, och lösningen utskakades 4 till 5 gånger med eter. Genom eterns försigtiga afdunstning först på vattenbad, slutligen i evakuerad exsickator erhölls den primära dioximidopropionsyran i fritt tillstånd.

Under förutsättning, att fullt ren dibrompyrodrufsyra blifvit använd, visade sig den så framställda oximidosyran redan utan vidare vara så godt som fullkomligt ren. För analys renades den emellertid ytterligare genom upplösning i eter, lösningsmedlets afdunstning vid vanlig temperatur och den afsatta kristallmassans utprässning på porös lera.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIV. 1236.

Egenskaper. Föreningen kristalliserar med en molekyl vatten i rent hvita, spolformiga, rosettlikt grupperade nålar, som vid upphettning i kapillärrör sintra vid 80°, därpå under förlust af vatten ånyo stelna och slutligen smälta vid 141—143°. Smältningen är åtföljd af gasutveckling och förkolning. I vatten, alkohol och eter är föreningen lättlöslig, i benzol nästan olöslig. Vattenlösningen reagerar starkt surt, löser karbonat under kolsyreutveckling och ger med *ferriklorid* en intensivt blodröd färgning, med *ferrosulfat* under tillsats af en droppe natronlut en obeständig, mörkviolett färgning och med *kopparacetat* en amorf, olivgrön fällning.

Analys. Kristallvattnet bortgår redan vid vanlig temperatur i exsickator öfver svafvelsyra.

I. 0,1985 gr. gaf 0,0227 gr. vatten.

II. 1,9655 gr. gaf 0,2290 gr. vatten.

	Ber. för $C_3H_4N_2O_4 + H_2O$.	Funnet. I.	II.
H_2O	12,00	11,43	11,65 %.

Den vattenfria substansen lemnade vid förbränning följande värden:

I. 0,1809 gr. gaf 0,1808 gr. kolsyra och 0,0523 gr. vatten.

II. 0,1739 gr. gaf 31,8 kcm. kväfgas, mätt vid 20° och 756 mm.

	Ber. för $C_3H_4N_2O_4$.	Funnet. I.	II.
C	27,27	27,25	— %.
H	3,03	3,20	— »
N	21,21	—	21,26 »

En *molekylarvigtsbestämning*, utförd enligt RAOULTS kryoskopiska metod med vatten såsom lösningsmedel, lemnade följande resultat:

Substans.	Vatten.	Depression.	Molekylarvigt. Funnen.	Beräknad.
0,7221 gr.	15,27 gr.	0,797°	112,7	132.

Salter. Den primära dioximidopropionsyran är en stark, enbasisk syra, som med de flesta metallradikaler ger karakteristiska, ofta väl kristalliserande salter af allmänna formeln

$$CH(NOH) . C(NOH) . COOR'.$$

Dels för att närmare karakterisera syran, dels ock för att pröfva dess natur af enhetlig substans hafva följande salter blifvit framstälda och analyserade.

Natriumsaltet. $C_3H_3N_2O_4Na + 3H_2O$, uppstår, såsom redan blifvit nämdt, vid inverkan af hydroxylamin på dibrompyrodrufsyra i sodalösning vid vanlig temperatur och bildar stora, färglösa, tärningformiga kristaller eller tjocka, fyrsidiga taflor, som vid upphettning till 100° förlora sitt kristallvatten.

I. 0,2375 gr. gaf 0,1506 gr. kolsyra och 0,0959 gr. vatten.

II. 0,1600 gr. gaf 18,4 kcm. kväfgas vid 21,5° och 755 mm.

III. 0,2321 gr. gaf 0,0808 gr. natriumsulfat.

IV. 0,2970 gr. lufttorkad substans afgaf vid 100° 0,0797 gr. vatten.

	Ber. för $C_3H_3N_2O_4Na+3H_2O$.	Funnet. I.	II.	III.	IV.	
C	17,31	17,29	—	—	—	%.
H	4,33	4,48	—	—	—	»
N	13,46	—	13,28	—	—	»
Na	11,05	—	—	11,27	—	»
$3H_2O$	26,56	—	—	—	26,83	»

Ammoniumsaltet. $C_3H_3N_2O_4H_4N$, erhölls genom syrans neutralisering med kaustik ammoniak och lösningens afdunstning vid vanlig temperatur i form af en hvit, i vatten särdeles lättlöslig kristallmassa af strålig struktur. Till analysen användes vid 70° torkad substans.

0,1845 gr. gaf 45,4 kcm. kväfgas, mätt vid 22° och 752 mm.

	Ber. för $C_3H_7N_3O_4$.	Funnet.
N	28,19	28,26 %.

Silfversaltet, $C_3H_3N_2O_4Ag$, utkristalliserar vid tillsats af silfvernitrat till syrans vattenlösning. Det består af mikrosko-

piska, till knippen eller klotformiga aggregat förenade nålar af gulhvit färg och är tämligen beständigt emot ljuset.

0,2621 gr. gaf 0,1556 gr. klorsilfver.

	Ber. för $C_3H_3N_2O_4Ag$.	Funnet.
Ag	45,12	44,68 %.

Kalciumsaltet, $(C_3H_3N_2O_4)_2Ca + 2H_2O$, erhållet genom syrans neutralisering med rent kalciumkarbonat och den filtrerade lösningens frivilliga afdunstning, bildar fina, hvita, i vatten lätt lösliga nålar. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid 100°.

0,2167 gr. lufttorkadt salt gaf 0,0237 gr. vatten och 0,0839 gr. kalciumsulfat.

	Ber. för $C_6H_6N_4O_8Ca + 2H_2O$.	Funnet.
Ca	11,83	11,39 %.
$2H_2O$	10,65	10,94 »

Bariumsaltet, $(C_3H_3N_2O_4)_2Ba + 5H_2O$. Framställningssättet analogt med kalciumsaltets. Sedan den neutrala lösningen afdunstat till ringa volym, ansköt saltet i form af stora aggregat af fyrsidiga, snedvinkliga, glänsande taflor, som vid upphettning under förlust af kristallvatten antogo gul färg.

0,2569 gr. lufttorkadt salt afgaf vid 80° 0,0464 gr. vatten och lemnade efter afrykning med svafvelsyra 0,1221 gr. bariumsulfat.

	Ber. för $C_6H_6N_4O_8Ba + 5H_2O$.	Funnet.
Ba	27,98	27,93 %.
$5H_2O$	18,41	18,06 »

Inverkan af ättiksyreanhydrid. Diacetylförening. Den vattenfria, fint pulveriserade syran behandlades med ättiksyreanhydrid i öfverskott under flitig omskakning, (omkr. 5 kcm. anhydrid på 1 gr. syra). Sedan fullständig lösning inträdt, afdunstades vätskan i vakuumexsickator öfver kali, hvarvid inom kort aflånga, sexsidiga taflor började utkristallisera. Den nya föreningen smälte vid 135° under stark gasutveckling, men utan förkolning. Enligt analysen visade den sig vara en *diacetylförening af dioximidopropionsyra:*

$$\begin{array}{l} CH : NO . COCH_3 \\ | \\ C : NO . COCH_3 \\ | \\ COOH. \end{array}$$

Det må särskildt framhållas, att alldeles samma förening uppstår, vare sig inverkan af ättiksyreanhydrid eger rum vid vanlig temperatur eller vid 50—60°, ja till och med vid 90—100°. I sistnämda fallet går oximidosyran visserligen mycket hastigare i lösning, men utbytet ställer sig något, om också icke mycket ogynnsammare.

I. 0,1816 gr. gaf 0,2597 gr. kolsyra och 0,0665 gr. vatten.

II. 0,2430 gr. gaf 26 kcm. kväfgas, mätt vid 13,5° och 750 mm.

III. 0,1886 gr. gaf 21,6 kcm. kväfgas, mätt vid 10° och 729 mm.

	Ber. för $C_7H_8N_2O_6$.	Funnet. I.	II.	III.	
C	38,89	38,98	—	—	%.
H	3,70	4,02	—	—	»
N	12,96	—	12,62	13,29	»

Föreningen är lättlöslig i alkohol och eter, löslig i kloroform, olöslig i benzol. Behandlad med litet vatten, går den till en början i lösning, men utkristalliserar redan efter några ögonblick i förening med en molekyl vatten. Det så erhållna *hydratet* bildar små fyrsidiga, tjocka taflor eller romboederliknande kristaller, som sintra vid 80° och smälta vid 90—92° under stark gasutveckling. Det förlorar den upptagna vattenmolekylen redan i exsickator öfver svafvelsyra och återtar därvid den ursprungliga högre smältpunkten.

0,2384 gr. gaf 0,0183 gr. vatten.

	Ber. för $C_7H_8N_2O_6 + H_2O$.	Funnet.
H_2O	7,69	7,67 %.

Vid tillsats af mera vatten går det emellertid i lösning. Later man denna lösning stå någon tid, inträder så småningom saponifikation. Anmärkningsvärdt är, att man härvid icke er-

håller den primära dioximidopropionsyran tillbaka i oförändradt tillstånd, utan i stället den därmed isomera sekundära syran, hvilken utan svårighet kunde identifieras genom sin högre smältpunkt och sina afvikande löslighetsförhållanden, äfvensom genom ammoniumsaltets karakteristiska förhållande till utspädd svafvelsyra (se nedan).

Vid diacetylföreningens behandling med *sodalösning* eller *natronlut* erhölls, utom ättiksyra, likaledes den sekundära dioximidopropionsyran, hvilken isolerades genom den alkaliska lösningens öfvermättning med utspädd svafvelsyra och därpå följande utskakning med eter.

Upphettas diacetylföreningen i profrör med tillhjelp af ett svafvelsyrebad till 130—140°, så inträder under förlust af kolsyra (påvisad medels barytvatten) och ättiksyra en särdeles häftig sönderdelning, som fortgår, äfven ifall uppvärmningen afbrytes. Sedan gasutvecklingen fullständigt upphört, återstod en i det allra närmaste färglös, af ättiksyra starkt luktande olja, som torkad i exsickator öfver kali och sedermera utsatt för sträng vinterköld, utan svårighet stelnade till en stråligt kristallinisk massa. Den på porös lera torkade substansen smälte utan gasutveckling vid 46°. Analysen ledde till den empiriska formeln $C_4H_4N_2O_2$.

0,0887 gr. gaf 18,6 kcm. kväfgas, mätt vid 14,5° och 765 mm.

	Ber. för $C_4H_4N_2O_2$.	Funnet.
N [1])	25,00	25,14 %.

För denna förenings egenskaper och konstitution lemnas längre fram en utförligare redogörelse, enär, såsom vid samma tillfälle skall visas, en fullkomligt identisk produkt äfven uppstår vid direkt inverkan af ättiksyreanhydrid på sekundär dioximidopropionsyra.

Inverkan af acetylklorid på den primära dioximidopropionsyran lemnade egendomligt nog städse ett otillfredsställande resultat på grund af syrans utomordentliga ömtålighet gent emot

[1]) Om bestämningen af kol och väte se nedan.

detta reagens. Fick reaktionen försiggå vid vanlig rumstemperatur, inträdde i allmänhet mer eller mindre fullständig förhartsning, så att företrädesvis gulbruna, smetiga produkter erhöllos, hvilka icke vidare kunde förarbetas. Vid 0° var förloppet så till vida gynsammare, som i detta fall en visserligen icke särdeles betydlig kvantitet af en kristalliserande diacetylförening kunde isoleras i analysrent tillstånd, men äfven härvid uppträdde alltid den nyssnämda trögflytande, gulbruna oljan som bi- eller rättare sagdt hufvudprodukt.

Den fasta acetylföreningen befriades från moderluten genom utbredning på poröst lergods och upprepad befuktning med små mängder kall eter. Det obetydliga utbytet tillstadde icke fraktionerad omkristallisering. Antagligen på grund af små spår vidhäftande föroreningar, som i hvarje fall icke utöfvade något märkbart inflytande på analysresultaten, visade föreningen i allmänhet en något lägre smältpunkt (128—129°) än det med tillhjelp af ättiksyreanhydrid framstälda diacetatet, med hvilket den för öfrigt noga öfverensstämde såväl i fråga om kristallform och löslighet som med hänsyn till sitt förhållande emot reagentier. Särskildt sönderfaller den vid saponifiering i ättiksyra och sekundär oximidosyra alldeles som det ofvannämda, vid 135° smältande diacetatet, hvadan de båda föreningarnes identitet icke torde vara tvifvel underkastad.

Analys:

0,1836 gr. gaf 20,4 kcm. kväfgas, mätt vid 14° och 753 mm.

	Ber. för $C_7H_8N_2O_6$.	Funnet.
N	12,96	13,13 %

Inverkan af saltsyra. Om man löser den primära dioximidopropionsyran i vatten och inleder klorvätegas i lösningen, så färgas denna sa småningom gul under utveckling af kolsyra och cyangas. Oximen *sönderfaller* således åtminstone delvis i enlighet med ekvationen:

$$CH(NOH) . C(NOH) . COOH = C_2N_2 + CO_2 + 2H_2O .$$

Angaende den omlagrande inverkan, som saltsyra under vissa omständigheter utöfvar på primär dioximidopropionsyra, se nedan.

Inverkan af alkalier. Då syran kokades med stark kalilut (1 del kali på 3 delar vatten) under kylrör, gjorde sig efter omkr. $^1/_2$ timmes förlopp en stark ammoniaklukt märkbar. Så snart ammoniakutvecklingen afstannat, hvilket inträffade först efter 4 till 5 timmars kokning, neutraliserades lösningen med ättiksyra, filtrerades därpå och försattes med alkohol i öfverskott. Härvid utföll det särdeles karakteristiska kaliumsaltet af *isonitrosomalonsyran* [1]) i form af färglösa oljedroppar, hvilka snart stelnade till hvita blad.

0,3096 gr. lemnade 0,2516 gr. kaliumsulfat.

	Ber. för $C_3HNO_5K_2 + {}^1/_2H_2O$.	Funnet.
K	35,84	36,43 %.

Bildningen af isonitrosomalonsyra

$$HO.N:C\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$$

låter lätt förklara sig genom antagandet, att dioximidopropionsyran i första stadiet af reaktionen antingen omlagras till den isomera halfamiden af isonitrosomalonsyra:

$$HO.N:C\begin{cases}CONH_2\\COOH\end{cases}$$

eller också under afspaltning af vatten öfvergår till cyanisonitrosoättiksyra:

$$HO.N:C\begin{cases}CN\\COOH.\end{cases}$$

I hvilketdera fallet som hälst bör vid fortsatt inverkan af alkali tydligen isonitrosomalonsyra erhållas.

II. Sekundär dioximidopropionsyra.

$$\left[\begin{array}{ccc}HC & — & C—COOH\\ \| & & \|\\ NOH & & NOH.\end{array}\right]$$

Framställning. Omsättningen mellan hydroxylamin och dibrompyrodrufsyra i sodalösning är vid vanlig temperatur aldrig fullständig. Om filtratet från det utkristalliserade natriumsaltet

[1]) Ann. Chem. **131**, 292.

af den primära syran uppvärmes på vattenbad till 50—60° under ett par timmars tid och därefter surgöres med svafvelsyra och upprepade gånger utskakas med eter, så erhålles vid eterlösningens afdunstning ytterligare en kvantitet dioximidopropionsyra. Denna är emellertid icke identisk med den ofvan beskrifna primära oximen, utan utgör en ny, mera stabil modifikation, hvilken tillsvidare må benämnas *sekundär* dioximidopropionsyra. Denna skiljer sig från den primära syran framför allt genom sin högre smältpunkt (172°) äfvensom genom sin större svårlöslighet i vatten och eter. Utom på nyss angifna sätt kan den äfven erhållas genom att behandla den primära syran med klorväte eller till och med genom spontan omlagring af densamma.

Omlagringen medels klorväte verkställes lämpligen på det sätt, att man löser den primära syran i minsta möjliga mängd kaustik ammoniak och öfvermättar den med snö afkylda lösningen med rykande saltsyra. På grund af sin svårlöslighet afskiljer sig härvid den sekundära syran i form af ett hvitt, tungt kristallpulver, hvilket omedelbart därefter upptages på sugfiltrum och tvättas med kallt vatten, till dess att filtratet är fritt från salmiak. Därefter renas produkten genom förnyad upplösning i ammoniak och fällning med utspädd svafvelsyra. Naturligtvis kan äfven förfaras så, att den fria syran, som i detta fall bör vara fint pulveriserad, under någon tid lemnas i direkt beröring med rykande klorvätesyra, dock synes den förra metoden i allmänhet vara att föredraga.

Vid längre tids förvaring af primär dioximidopropionsyra, t. ex. i exsickator, förlorar den så småningom sin lättlöslighet i vatten, hvilket beror på dess partiela omvandling i sekundär syra. Härvid stiger visserligen präparatets smältpunkt icke i nagon väsentlig grad, men om man digererar substansen med kallt vatten, går den ännu oförändrade primära syran i lösningen, och isomeren kvarstannar i form af ett hvitt, svårlösligt pulver, som numera visar den högre smältpunkten (172). Af 2.2 gr. primär oxim erhölls på detta sätt efter omkring tre veckors förlopp icke mindre än 1,5 gr. ren sekundär oxim.

Egenskaper. Den efter den ena eller andra metoden framstälda sekundära dioximidopropionsyran bildar i vattenfritt tillstånd ett hvitt kristallpulver, som under stark gasutveckling och pösning förkolas vid omkring 172°. I alkohol är den tämligen löslig, i vatten och eter svårlöslig, i benzol och kloroform så godt som olöslig. Särdeles karaktäristiskt är dess förhållande till utspädd svafvelsyra, hvilken ur en ammoniakalisk lösning utfäller substansen i form af långa, fina, böjliga nålar — ett förhållande, som i förbigående sagdt erbjuder ett ypperligt medel att lätt och hastigt rena eller påvisa syran. Dessa nålar smälta redan vid omkring 156° och innehålla kristallvatten, hvilket emellertid redan vid föreningens utprässning i luften börjar bortgå med en sådan hastighet, att någon fullt tillförlitlig vattenbestämning icke kunde utföras.

Analys. Den vattenfria substansen lemnade vid förbränning följande värden:

I. 0,1170 gr. gaf 0,1170 gr. kolsyra och 0,0365 gr. vatten.

II. 0,1751 gr. gaf 31,8 kcm. kväfgas, mätt vid 19,5° och 757 mm.

III. 0,1572 gr. gaf 28,2 kcm. kväfgas, mätt vid 13,5° och 743 mm.

	Ber. för. $C_3H_4N_2O_4$.	Funnet. I.	II.	III.	
C	27,27	27,27	—	—	%.
H	3,03	3,46	—	—	»
O	21,21	—	21,18	20,96	»

Molekylarvigtsbestämning.

Substans.	Vatten.	Depression.	Molekylarvigt. Funnen.	Beräkn.
0,230 gr.	15,65 gr.	0,253°	110,4	132.

Den sekundära dioximidopropionsyran är i likhet med isomeren en stark enbasisk syra. I sitt förhållande till ferriklorid, ferrosulfat och kopparacetat äfvensom till flera andra metallsalter företer densamma knappast någon afvikelse från den isomera syran. Afgjordt olika i afseende på kristallform eller vatten-

halt äro emellertid de nedan i korthet beskrifna salterna af natrium, ammonium, silfver, kalcium och barium.

Natriumsaltet, $C_3H_3N_2O_4Na + 2H_2O$, erhölls genom syrans neutralisering med natriumbikarbonat. Det är lättlösligt i varmt vatten och kristalliserar vid afsvalning i form af fina, hvita nålar. Kristallvattnet kunde icke aflägsnas genom upphettning till 70°. Vid 100° inträdde mörkfärgning och betydande vigtförlust.

I. 0,1390 gr. vid 70° torkadt salt gaf 0,0968 gr. kolsyra och 0,0472 gr. vatten.

II. 0,1468 gr. gaf 0,0548 gr. natriumsulfat.

	Ber. för $C_3H_3N_2O_4Na+2H_2O$.	Funnet. I.	II.
C	18,95	18,99	— %
H	3,68	3,74	— »
Na	12,10	—	12,09 »

Ammoniumsaltet, $C_3H_3N_2O_4H_4N$, bildar korta, sexsidiga prismer eller tjocka, fyrsidiga, sneda taflor. Det är svårlösligare i vatten än det isomera saltet.

0,2238 gr. gaf 51,1 kcm. kväfgas, mätt vid 11° och 758,4 mm.

	Ber. för $C_3H_7N_3O_4$.	Funnet.
N	28,19	27,47 %

Silfversaltet, $C_3H_3N_2O_4Ag + 2H_2O$, uppstår, om syrans vattenlösning försättes med silfvernitrat, i form af en voluminös, geléartad fällning, hvilken emellertid snart omsätter sig till platta, sidenglänsande nålar. Saltet, som är ganska ljusbeständigt, antar vid upphettning gulaktig färg. Kristallvattnet låter nästan fullständigt aflägsna sig vid 75°. Vid något högre temperatur aftar vigten ytterligare på grund af inträdande sönderdelning.

I. 0,2186 gr. gaf 0,0276 gr. vatten och 0,1138 gr. klorsilfver.

II. 0,1862 gr. gaf 0,0962 gr. klorsilfver.

	Ber. för $C_3H_3N_2O_4Ag+2H_2O$.	Funnet. I.	II.
Ag	39,20	39,18	38,88 %
$2H_2O$	13,10	12,62	— »

Kalciumsaltet, $(C_3H_3N_2O_4)_2Ca + 4H_2O$, framställdt genom den fria syrans neutralisering med kalciumkarbonat, är jämförelsevis svårlösligt i vatten och bildar små färglösa, romboederliknande kristaller.

0,2130 gr. gaf 0,0415 gr. vatten (vid 100°) och 0,0782 gr. kalciumsulfat.

	Ber. för $C_6H_6N_4O_8Ca+4H_2O$.	Funnet.
Ca	10,70	10,80 %.
$4H_2O$	19,25	19,48 »

Bariumsaltet, $(C_3H_3N_2O_4)_2Ba + 2H_2O$, är likaledes tämligen svårlösligt i vatten och bildar ett af korta, sexsidiga prismer bestående kristallpulver. Då vattenhalten ej kunde bestämmas direkt, verkställdes förbränning med kaliumbikromat i skepp.

I. 0,2120 gr. gaf 0,1267 gr. kolsyra och 0,0452 gr. vatten.

II. 0,2645 gr. gaf 0,1409 gr. bariumsulfat.

III. 0,1751 gr. gaf 0,0939 gr. bariumsulfat.

	Ber. för $C_6H_6N_4O_8Ba+2H_2O$.	Funnet. I.	II.	III.
C	16,56	16,30	—	— %.
H	2,30	2,36	—	— »
Ba	31,46	—	31,30	31,51 »

Inverkan af ättiksyreanhydrid. Den sekundära dioximidopropionsyrans förhållande till detta reagens undersöktes vid olika temperaturer, nämligen vid 15°, vid 50—60° och vid 90—100°. I alla tre fallen erhöllos emellertid sinsemellan fullkomligt identiska produkter.

Så snart all oxim gått i lösningen, afdunstades denna öfver kali i vakuumexsickator vid vanlig temperatur. Sedan allt öfverskott af ättiksyreanhydrid på detta sätt fullständigt aflägsnats, återstod en färglös olja, som vid afkylning utan svårighet stelnade till långa, breda, vanligen något tandade nålar. Dessa smälte vid 46° utan gasutveckling och visade sig äfven i alla andra afseenden fullkomligt identiska med den förut beskrifna spaltningsprodukten af det vid 135° smältande diacetatet.

Den så erhållna föreningen är löslig i vatten, alkohol och eter samt visar den anmärkningsvärda egenskapen att redan *vid vanlig temperatur* i märkbar mån aftaga i vigt, utan att sammansättningen därvid ändras. Af alkaliska vätskor sönderdelas den synnerligen lätt under utveckling af cyanlukt.

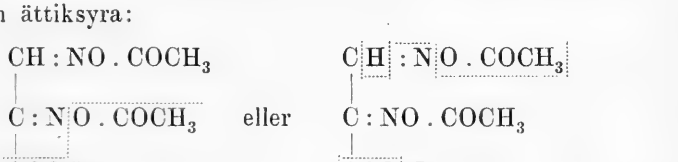
Analysen förde, såsom redan omnämts, till den empiriska formeln $C_4H_4N_2O_2$.

I. 0,1475 gr. gaf 0,2294 gr. kolsyra och 0,0575 gr. vatten.

II. 0,1486 gr. gaf 30,3 kcm. kväfgas, mätt vid 14,5° och 774,5 mm.

	Ber. för $C_4H_4N_2O_2$.	Funnet. I.	II.	
C	42,86	42,40	—	%.
H	3,57	4,32	—	»
N	25,00	—	24,75	»

Då samma förening enligt det föregående äfven uppstår af den primära oximens diacetylderivat under afspaltning af kolsyra och ättiksyra:



så kan dess konstitution svårligen vara någon annan än den genom följande formel uttryckta:

$$CN . CH : NO . COCH_3 ,$$

så vida man icke får antaga, att en atomomlagring samtidigt inträder, ett antagande, hvartill emellertid för närvarande åtminstone icke någon som helst anledning föreligger. Föreningen är följaktligen att uppfatta såsom ett *acetylderivat af oximidoacetonitril.*

Dess bildning genom inverkan af ättiksyreanhydrid på sekundär dioximidopropionsyra finner en osökt förklaring, i fall man antar, att äfven här i första hand ett diacetylderivat uppstår, hvilket emellertid af vissa orsaker, och sannolikt på grund af en olikartad stereokemisk konfiguration, redan vid vanlig

temperatur spontant undergår samma sönderdelning, för hvars framkallande hos den isomera föreningen en långt högre värmegrad erfordras.

Inverkan af acetylklorid på sekundär dioximidopropionsyra försiggår vid lägre temperatur särdeles långsamt. Först efter flera dagars digerering med ett tämligen stort öfverskott af acetylklorid erhölls en produkt, hvilken delvis bestod af ett diacetylderivat, men delvis också af oangripen oximidosyra. Den genom utprässning på poröst lergods torkade blandningen särskildes genom behandling med eter, hvari acetylföreningen är lättlöslig, oximidosyran däremot svårlöslig. Eterlösningen kvarlemnade vid frivillig afdunstning färglösa nålar eller prismer, som smälte vid omkring 90° under stark gasutveckling. Vid förvaring i exsickator öfver svafvelsyra förlorade substansen emellertid vatten och befanns sedermera ega smältpunkten 133°.

0,1430 gr. afgaf 0,0107 gr. vatten.

	Ber. för $C_7H_8N_2O_6 + H_2O$.	Funnet.
H_2O	7,69	7,48 %.

Analysen af vattenfri substans gaf följande resultat:

0,1583 gr. gaf 17,5 kcm. kväfgas, mätt vid 11° och 757,5 mm.

	Ber. för $C_7H_8N_2O_6$.	Funnet.
N	12,96	13,28 %.

Vid saponifiering erhölls utom ättiksyra sekundär dioximidopropionsyra. Föreningen är alltså identisk med det genom inverkan af ättiksyreanhydrid på den primära syran erhållna diacetylderivatet.

Gent emot koncentrerad *kalilut* förhåller sig sekundär dioximidopropionsyra på fullkomligt samma sätt som isomeren, d. v. s. den afspaltar långsamt ammoniak och låter genom flera timmars kokning öfverföra sig till kaliumsaltet af isonitrosomalonsyra.

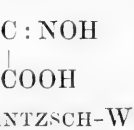
0,3282 gr. gaf 18,7 kcm. kväfgas, mätt vid 13° och 738,5 mm.

	Ber. för $C_3HNO_5K_2 + {}^1/_2H_2O$.	Funnet.
N	6,42	6,61 %.

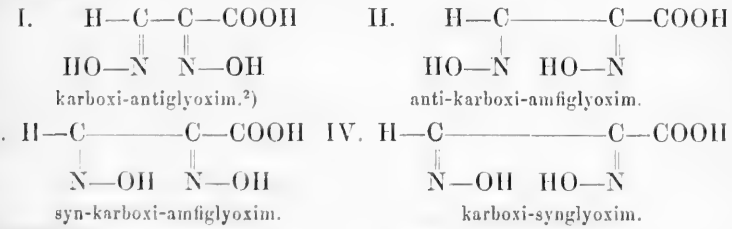
Tar man hänsyn till de båda ofvan beskrifna dioximidopropionsyrornas bildningssätt och egenskaper samt framför allt till den lätthet, med hvilken den ena syran omvandlas till den andra, så ligger det onekligen mycket nära tillhands att söka orsaken till deras isomeri i stereokemiska förhållanden; en förmodan, som vinner i sannolikhet genom den stora analogien mellan dessa båda föreningar å ena sidan och andra, bevisligen stereoisomera oximer å den andra. Tydligt är likväl, att detta antagande tarfvar ytterligare experimentel bevisning, till hvilken jag hoppas bli i tillfälle att lemna fortsatta bidrag i en kommande uppsats. Skulle detsamma därvid komma att besanna sig, så återstår sedermera ännu ett spörsmål, nämligen angående föreningarnes *konfiguration*.

De fakta, som föreligga, äro emellertid af den art, att de redan nu möjliggöra vissa slutsatser i detta afseende, isynnerhet om därvid skänkes tillbörlig hänsyn till öfriga, i analoga fall gjorda iakttagelser. Att dessa slutsatser icke kunna ega kraften af absolut bindande bevis, utan endast en, om också i och för sig ganska stor, sannolikhet, ligger i sakens natur.

För en förening af formeln



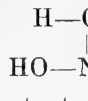
äro enligt den bekanta HANTZSCH-WERNERska hypotesen[1]) icke mindre än fyra olika konfigurationer tänkbara, hvilka kunna åskådliggöras medels följande skema:



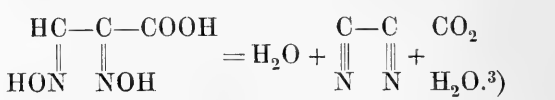
[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 11, 2769.

[2]) Jfr HANTZSCH, »Zur Nomenclatur stereoisomerer Stickstoffverbindungen» etc. Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 3479.

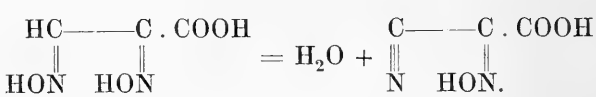
Då, såsom af en föregående undersökning [1]) framgår, antidioximidobärnstensyran vid behandling med ättiksyreanhydrid redan i köld glatt sönderfaller i vatten, kolsyra och dicyan, och då dessutom oximer, hvilka innehålla gruppen



med ättiksyreanhydrid spontant eller i hvarje fall med stor lätthet afspalta vatten och öfvergå till nitriler,[2]) så borde man med allt skäl vänta, att äfven antidioximidopropionsyran (I) under liknande försöksvilkor eller åtminstone vid 100° skulle undergå en analog sönderdelning i enlighet med ekvationen:

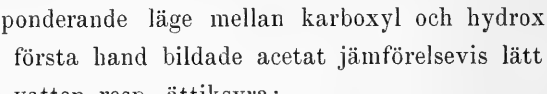


Däremot borde af samma skäl amfidioximen med korresponderande läge mellan väte och hydroxyl (II) i första hand under afspaltning af endast en molekyl vatten öfvergå till den redan bekanta cyanoximidoättiksyran:



En fortsatt afspaltning äfven af kolsyra vore däremot mindre sannolik redan af det skäl, att den nämda cyanoximidosyran är tämligen beständig gent emot ättiksyreanhydrid.[4])

I motsats härtill borde den andra möjliga amfidioximen med korresponderande läge mellan karboxyl och hydroxyl (III) eller dess i första hand bildade acetat jämförelsevis lätt förlora kolsyra och vatten resp. ättiksyra:



[1]) Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1891, 497.

[2]) Enligt benäget privatmeddelande från prof. HANTZSCH i Zürich gäller detta äfven för *alifatiska* aldoximer.

[3]) Jfr sid. 153.

[4]) Jfr Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 1234.

hvarvid man alltså borde erhålla antingen oximidoacetonitril eller dess acetylderivat. *På sistnämda sätt reagerar nu i sjelfva verket den sekundära dioximidopropionsyran*, såsom i det föregående blifvit visadt.

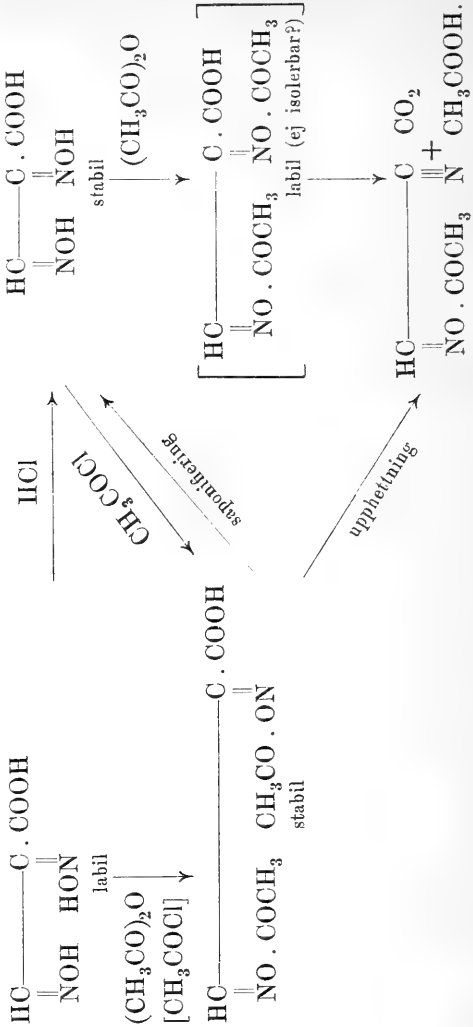
Hvad slutligen synkonfigurationen (IV) beträffar, så borde den däremot svarande oximen i likhet med syndioximidobärnstensyran visserligen i och för sig vara tämligen labil, men på samma gång bilda ett jämförelsevis beständigt diacetat utan att därvid spontant afge vare sig vatten eller kolsyra. *Detta öfverstämmer fullständigt med den primära dioximidopropionsyrans förhållande*, ty denna ger med ättiksyreanhydrid ett acetylderivat, som lätt låter isolera sig, och som först vid 130—140° sönderfaller under förlust af ättiksyra och kolsyra.

Då i hvarje fall (den primära) synoximens diacetat bör vara beständigare än (den sekundära) amfioximens, så är det äfven lätt förklarligt, att det förra under vissa omständigheter, t. ex. under inverkan af den omlagrande acetylkloriden, kan uppstå ur den i och för sig stabilare (sekundära) amfisyran. Acetylderivatens stabilitet förhåller sig således i visst afseende alldeles omvändt mot de fria oximernas, en iakttagelse som ju inom de stereoisomera kväfveföreningarnes kemi ingalunda saknar sitt motstycke.

Att det nyssnämda, väl utan tvifvel till syndioximidosyran hörande diacetylderivatet vid saponifiering alltid ger den sekundära amfisyran, lärer väl i betraktande af den förstnämda syrans stora labilitet icke vara egnadt att väcka någon förvåning.

Pa grund af de båda isomera dioximidopropionsyrornas hittills kända reaktionsförhållande torde alltsa den *primära* syran vara att uppfatta sasom *karboxi-synglyoxim*, den *sekundära* åter såsom *syn-karboxi-amfiglyoxim*.

Följande tabell afser att lemna en öfversigt af hithörande föreningars bildningssätt och vigtigare reaktioner:


HC—C . COOH
NOH HON
labil
(CH3CO)2O
[CH3COCl]
HC—C . COOH
NO . COCH3 CH3CO . ON
stabil
HCl
CH3COCl
sapontiering
HC—C . COOH
NOH NOH
stabil
(CH3CO)2O
[HC—C . COOH
NO . COCH3 NO . COCH3]
labil (ej isolerbar?)
upphetning
HC—C CO2
NO . COCH3 N+ CH3COOH.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

207. Om azthinderivat. II.

Af N. A. Langlet.

[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom P. T. Cleve.]

I föregående uppsats [1]) har jag beskrifvit ett hydreradt mazthinderivat, erhållet af β-jodpropionsyra och xantogenamid. Genom användande af substituerade xantogenamider har jag lyckats erhålla mazthinföreningar, hvilka hafva den vid qväfvet stående väteatomen utbytt mot en organisk radikal. De såsom mellanprodukt uppstående karbaminthiomjölksyrorna äro, tvärtemot hvad som är fallet vid motsvarande azthiol-(thiazol-)derivat, mycket lätt isolerade och utgöra den enda produkten, om reaktionen försiggår utan användande af kondensationsmedel.

Allylkarbaminthiomjölksyra,

$$C_3H_5—NH—CO—S—CH_2—CH_2—COOH$$

erhålles vid upphettning af en blandning af lika mol. β-jodpropionsyra och allylxanthogenamid. Reaktionen förlöper spontant, och den bildade produkten behandlas på samma sätt, som är nämdt vid karbaminthiomjölksyra. Ur den heta vattenlösningen kristalliserar syran i stora glasglänsande blad, som smälta vid 103°. Analys:

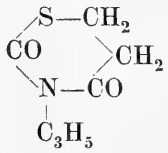
	Beräkn. för $C_7H_{11}NSO_3$.	Funnet.
C	44,46	44,67
H	5,82	5,88
N	7,41	7,65
S	16,93	17,07

[1]) Denna öfversigt N:o 10: 757.

Föreningen löses lätt af vatten och alkohol, svårt af eter, och är olöslig i benzol och gasolja, som derför med fördel kan användas i st. f. eter vid syrans renande. Den är temligen obeständig och sönderfaller genom inverkan af alkalier (delvis äfven genom kolsyrade) i allylamin, kolsyra och β-thiomjölksyra:

$$C_3H_5—NH—CO—S—CH_2—CH_2COOH + H_2O =$$
$$= C_3H_5NH_2 + CO_2 + HS—CH_2—CH_2COOH.$$

Allyldiacitetrahydromazthin,



Om allylxanthogenamid upphettas med β-jodpropionsyra och acetanhydrid, så inträffar visserligen en mycket liflig reaktion, men ur den bildade produkten afskiljes ej, äfven efter flere dagars indunstning på vattenbad, några kristaller. Först efter upprepad lösning i eter och utfällning med gasolja erhålles en ytterst ringa mängd färglösa nålar, som smälta vid 78°. Det obetydliga materialet räckte endast till en qväfvebestämning (utförd å 0,0704 g.) som gaf:

	Ber. för $C_7H_9NSO_2$.	Funnet.
N	8,18	8,34.

Fenylkarbaminthiomjölksyra,

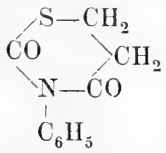
$$C_6H_5—NH—CO—S—CH_2—CH_2—COOH,$$

framställes på samma sätt som allylföreningen af fenylxanthogenamid och β-jodpropionsyra. Råprodukten löses i en ringa mängd alkohol, lösningen blandas med mångdubbla volymen kokande vatten och filtreras. Vid afsvalning stelnar lösningen till en gröt af fina hvita nålar. Föreningen smälter vid 152°, är svårlöslig i kallt vatten och eter, ytterst lättlöslig i alkohol, olöslig i benzol. Den har utprägladt sur reaktion, men tyckes icke

kunna sönderdela karbonat. Några salter har jag således icke lyckats erhålla, då alkalier och öfriga oxidhydrat genast sönderdela den i anilin, kolsyra och β-thiomjölksyra. Analys:

	Beräkn. för $C_{10}H_{11}NSO_3$.	Funnet.
C	53,34	53,73
H	4,90	4,92
N	6,24	6,46
S	14,20	13,97

Phenyldiacitetrahydromazthin



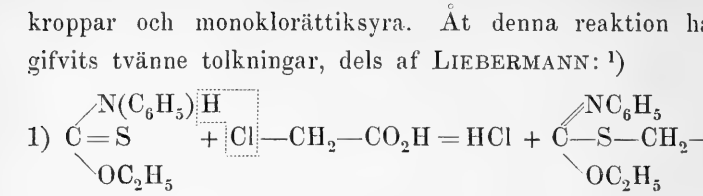
erhålles lätt ur fenylxanthogemamid på samma sätt som sinapanpropionsyra ur xanthogenamid. Ur den varma alkohollösningen kristalliserar den i långa praktfulla nålar, som smälta vid 139° och äro svårlösliga i vatten och kall alkohol, olösliga i eter och benzol, lättlösliga i varm alkohol. Analys:

	Beräkn. för $C_{10}H_9NSO_2$.	Funnet.
C	57,97	58,11
H	4,35	4,53
N	6,76	6,89
S	15,46	15,77

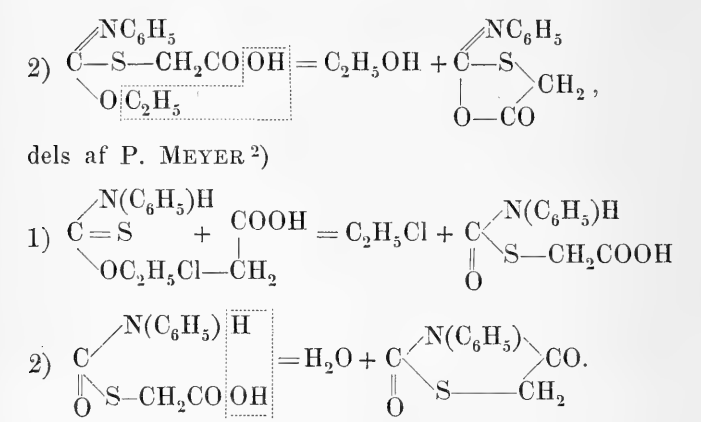
Ur metylxantogenamid har jag icke lyckats erhålla någon kristalliserbar produkt, ehuru det tyckes, som om reaktionen skulle förlöpa på samma sätt; åtminstone utvecklas betydliga qvantiteter etyljodid. Metylxantogenamid, som ej finnes upptagen i de kemiska handböckerna och derför ej synes vara framställd, är en olja, som stelnar i en köldblandning af klorcalcium och snö och som kokar vid omkring 193°.

Hvad reaktionen emellan de substituerade xantogenamiderna och β-jodpropionsyra beträffar, så är det väl icke tvifvel underkastadt, att den vid närvaro af acetanhydrid förlöper fullkomligt

analogt med den reaktion, som eger rum mellan förstnämda kroppar och monoklorättiksyra. Åt denna reaktion har förut gifvits tvänne tolkningar, dels af LIEBERMANN: [1])

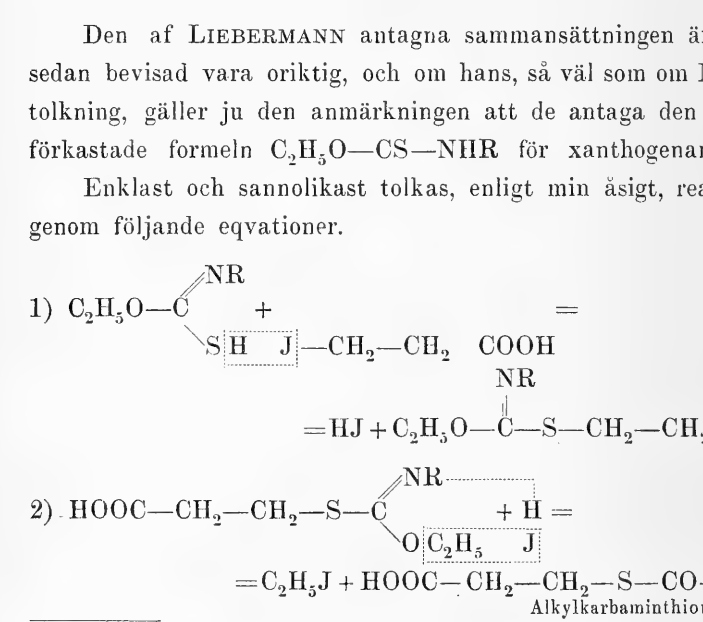


dels af P. MEYER [2])



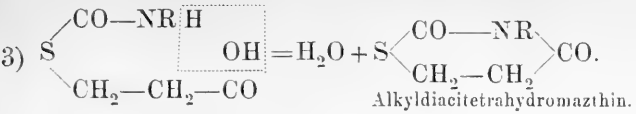
Den af LIEBERMANN antagna sammansättningen är längesedan bevisad vara oriktig, och om hans, så väl som om MEYERS tolkning, gäller ju den anmärkningen att de antaga den numera förkastade formeln $C_2H_5O—CS—NHR$ för xanthogenamiderna.

Enklast och sannolikast tolkas, enligt min åsigt, reaktionen genom följande eqvationer.



[1]) Ann. Chem. Pharm. 207: 137. Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIII: 276.

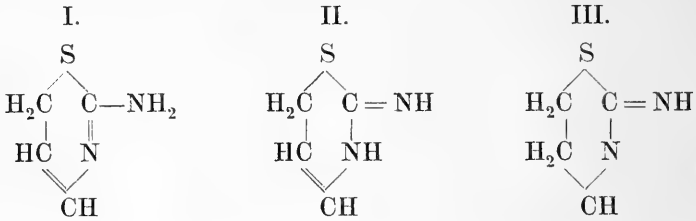
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIV: 1663.



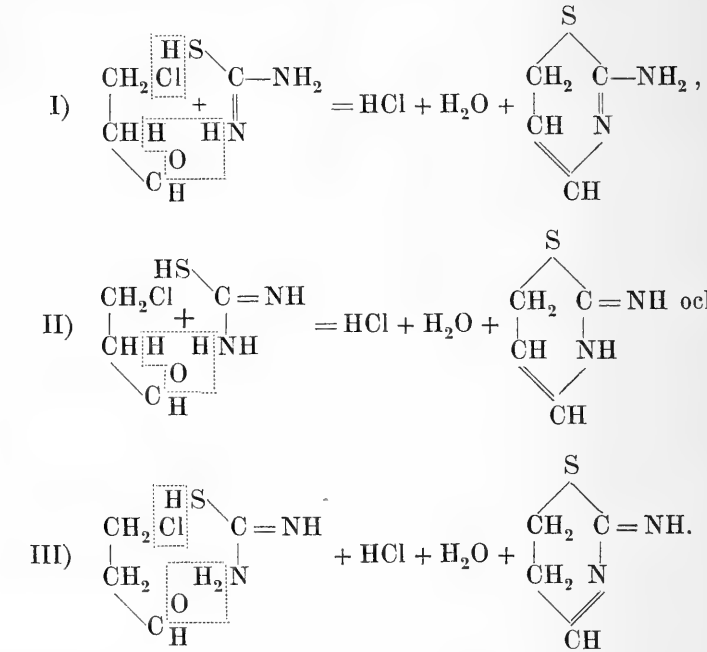
Propinsvafvelurinämne.

Denna förening, af hvilken jag i min förra uppsats meddelade en analys, framställes lättast ren på följande sätt. 5 g. svafvelurinämne och 5 g. β-klorpropionaldehyd öfvergjutas i en kolf med 20 g. isättika, och blandningen kokas i en half timme med uppåtvändt kylrör. Efter afsvalning tillsättes en lika volym absolut alkohol, lösningen filtreras och blandas med fyrdubbla volymen vattenfri eter. Härvid utfaller klorhydratet af basen i form af sega klumpar, hvilka, sedan etern afhällts, lösas i vatten. Efter filtrering, om så behöfves, utfälles basen med ammoniak. Om fällningen sker vid tillräckligt låg temperatur afskiljes föreningen i form af ett gulhvitt pulver, ytterst svårlösligt i alla lösningsmedel utom syror. Föreningen qvarhåller med stor kraft en half mol. vatten, som först bortgår vid upphettning öfver 150°. Vid denna temperatur börjar föreningen att mjukna, men smälter ej fullständigt innan den sönderdelas (vid ungef. 165°—170°). Fuktad med vatten, reagerar den starkt alkaliskt; syror lösa den lätt men aldrig fullständigt och lösningen håller ammoniumsalt, hvilket tyckes visa att sönderdelning delvis eger rum. Ur dessa lösningar fälla platinaklorid och qvicksilfverklorid amorfa dubbelsalter, hvilka dock icke kunnat erhållas af konstant sammansättning: så växlar t. ex. platinahalten i Pt-saltet från 28 % till 36 %. De öfriga salterna äro amorfa gummiliknande massor, i hög grad hygroskopiska och omöjliga att analysera, med undantag af pikratet, som faller såsom ett gult pulver vid tillsats af pikrinsyrelösning till basens lösning i klorvätesyra. En qväfvebestämning å det samma gaf N = 21,13, ber. 20,41,

I afseende på föreningens konstitution har man att välja på tre olika formler:



motsvarande tre olika reaktionsförlopp:



Då basen icke ger vare sig någon diazoförening eller acetyl- eller nitrosoderivat, och det öfver hufvud taget ej synes möjligt att af densamma erhålla några derivat med sådana egenskaper, att de kunna analyseras, så tyckes det vara svårt om icke omöjligt att på denna väg afgöra, huru vida det föreligger en amido- eller imidoförening.

För att i någon mån vinna klarhet härutinnan har jag försökt att genom oxidation af thiosinnamin erhålla en liknande förening. Genom kokning af thiosinnamins dijodadditionsprodukt har jag verkligen lyckats erhålla en ringa mängd af en substans, som till stor del öfverensstämmer med den af β-klorpropionaldehyd och svafvelurinämne erhållna produkten, men som afviker från densamma genom sin beständighet vid upphettning (den sönderdelas ej förrän vid 250°). En qväfvebest. å den samma gaf något för lågt resultat sannolikt beroende på att den trots upprepad lösning i HCl och utfällning med NH_3 ej blifvit fullständigt befriad från en envist vidhängande oljaktig förorening. Emellertid kan man med full säkerhet antaga att den produkt som på detta sätt bildas ej är identisk med ofvan beskrifna propinsvafvelurinämne. I sådant fall kan ej den med II betecknade konstitutionsformeln tillkomma sistnämda förening, då thiosinnamindibromiden borde ge upphof till en förening af nämda konstitution. Sannolikast är väl, att reaktionen förlöper analogt med bildningen af de TRAUMANN'ska amidothiazolerna (reaktionsförloppet I). Den långsamhet, hvarmed den förstnämda reaktionen försiggår i jemförelse med den sednare, har väl varit anledningen till att TRAUMANN[1]) uppgifvit, att β-klorpropaldehyd ej inverkar på svafvelurinämne, hvilket förhållande han förklarar med den sexlediga kärnans ringa beständighet.

De till denna grupp hörande alkylimidoföreningarne, hvilka erhållas af motsvarande thiokarbamider, äro ytterst svåra att få rena och inbjuda till följd af sina fysikaliska egenskaper knappast till vidare undersökning.

Deremot synes det, som om andra thiamider t. ex. xanthogenamid och thiobenzamid skulle gifva kristalliserbara derivat, hvilkas undersökning erbjuder mera intresse.

---

[1]) Ann. Chem. Pharm. 249: 35.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 122.)

San Francisco. *California academy of sciences.*
Proceedings. (2) Vol. 3: P. 1. 1891. 8:o.

S:t Petersburg. *K. Universitetet.*
Otschott . . . — Redogörelse öfver undersökningar och arbeten. År 1890/91. 8:o.

Sydney. *Royal society of N. South Wales.*
Journal and proceedings. Vol. 24 (1890): P. 2. 8:o.
— *Linnean society of N. South Wales.*
Proceedings. (2) Vol. 1—4, 6: 1. 1888—91. 8:o.

Tiflis. *Physikalisches Observatorium.*
Magnetische Beobachtungen. Jahr 1888—90. 8:o.

Washington. *U. S. Geological survey.*
Annual report. 10 (1888/89): P. 1. Geology; 2. Irrigation. st. 8:o.
Bulletin. N:o 62, 65, 67—81. 1890—91. 8:o.

Wien. *K. K. Geographische Gesellschaft.*
Mittheilungen. Bd. 34 (1891). 8:o.

Zürich. *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrschrift. Jahrg. 34 (1889): H. 3—4; — 36 (1891): 1—2. 8:o.
Neujahrsblatt. Jahr 1892. 4:o.

Utgifvarne.

Zoologischer Anzeiger, hrsg. von J. V. Carus. Jahrg. 14 (1891): N:o 353—380. 8:o.

American Journal of science, ed. by J. and E. Dana. (3) Vol. 41—42 (1891): N:o 241—252. 8:o.

Annals of Scottish natural history . . . ed. by J. A. Harvie-Browne, J. W. H. Trail, W. E. Clarke. Vol. 1 (1892): N:o 1. 8:o.

Revista Argentina de historia natural, publication dirijida por F. Ameghino. T. 1 (1891): Entr. 1, 6. 8:o.

Författarne.

Aurivillius, Chr., Collection d'Insectes formée dans l'Indo-Chine par Pavie: Curculionines. Paris. 4:o.

Bäckström, H., Beiträge zur Kenntniss der Isländischen Liparite. (Diss. Heidelberg.) Sthm. 1892. 8:o.

Krok, Th. O. B. N., Svensk botanisk literatur 1890. Lund 1891. 8:o.

Nordstedt, O., On the value of original specimens. Padova 1891. 8:o.
— Särtryck ur Botaniska notiser. 24 häften. 8:o.

Abetti, A., Osservazioni astronomiche fatte a Padova nel 1890. Venezia 1891. 8:o.

Angelitti, F., Variazioni della declinazione magnetica osservate a Capodimonte nell' anno 1889. Napoli 1890. 4:o.

(Forts. å sid. 178.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

208. Om etylendiamins inverkan på tiobenzamid.

Af G. Forssell.

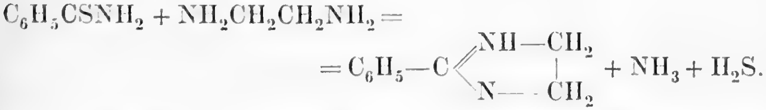
[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom P. T. Cleve.]

Genom upphettning af dibenzoyletylendiamin, antingen enbart, eller bättre i en ström af torr klorvätegas, har v. Hofmann erhållit föreningen benzenyletylendiamin:[1])

$$\begin{array}{l} CH_2—NHCOC_6H_5 \\ CH_2—NHCOC_6H_5 \end{array} —C_6H_5COOH = \begin{array}{l} CH_2—NH\diagdown \\ \,| \qquad\qquad\quad > C—C_6H_5. \\ CH_2——N\diagup \end{array}$$

Han beskrifver densamma som en stark bas, som smälter vid 101° och är lättlöslig i alkohol och eter, mindre löslig i benzol. Med saltsyra, svafvelsyra och salpetersyra ger den i vatten och alkohol lättlösliga, väl kristalliserande salter. Hofmann har ej analyserat sjelfva basen, utan endast bestämt platinahalten och guldhalten i resp. platina- och guldkloriddubbelsalterna.

Som jag haft tillfälle nämna i ett föregående meddelande,[2]) erhålles samma förening äfven genom etylendiamins inverkan på tiobenzamid enligt schemat:



$$C_6H_5CSNH_2 + NH_2CH_2CH_2NH_2 =$$
$$= C_6H_5—C \begin{array}{l} \diagup NH—CH_2 \\ \qquad\quad | \\ \diagdown N——CH_2 \end{array} + NH_3 + H_2S.$$

Tiobenzamid upphettades i kolf på vattenbad med något mer än beräknade mängden etylendiaminhydrat $C_2H_4(NH_2)_2 + H_2O$.

---

[1]) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XXI, p. 2332.

[2]) Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1891, N:o 10.

Utvecklingen af ammoniak och svafvelväte försiggick i början under stark pösning. Upphettningen fortsattes till dess lukten af svafvelväte i det närmaste upphört. Den klara, gulbruna, sirapsliknande reaktionsprodukten slogs på ett täckglas, där den snart stelnade till en stråligt kristallinisk massa. Efter utrörning med en ringa mängd vatten tillsattes saltsyra till sur reaktion. Därvid förblefvo olösta dels en gröngul, i alkohol lättlöslig svafvelhaltig substans, dels en hartsartad, i kall alkohol olöslig kropp. Efter filtrering försattes den saltsura lösningen med natronlut, hvarvid en tung olja utföll. Inom kort stelnade densamma till kristaller, hvilka renades genom omkristallisering antingen ur en blandning af benzol och gasolja, eller ur det senare lösningsmedlet oblandadt. Föreningen erhölls på detta sätt i stora vattenklara, hårda nålar, som började mjukna vid ungefär 98° och smälte vid 101°.

Analysen gaf i procent:

	Ber. för $C_9H_{10}N_2$.	Funnet.
C_9	73,97	73,51
H_{10}	6,85	7,08
N_2	19,18	19,45.

Föreningen är en stark bas, som i vattenlösning blånar rödt lackmuspapper. Den är lättlöslig i alkohol och benzol, svårlöslig i gasolja och vatten. Ur vattenlösning kan den utdragas med eter.

Klorhydratet.

$C_9H_{10}N_2 . HCl$

Hvita nålar eller fjäll, lättlösliga i vatten och alkohol; ur det senare lösningsmedlet fällbara med eter.

En klorbestämning gaf i procent:

	Beräknadt.	Funnet.
HCl	20,00	19,30.

Kloroplatinatet.

$[C_9H_{10}N_2]_2H_2PtCl_6$

Orangegul fällning. Smältpunkt 200°.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
Pt	27,88	27,32.

Kvicksilfverkloridföreningen.

$$C_9H_{10}N_2 . HCl + HgCl_2$$

Erhölls som hvita nålar vid blandning af en lösning af basen i saltsyra med en sublimatlösning. Smältp. 192—195°.

Vid analys erhölls:

	Beräknadt.	Funnet.
Cl	23,48	23,14
N	6,17	6,38.

Sulfatet.

$$[C_9H_{10}N_2]_2H_2SO_4$$

Hvita nålar. Lättlösligt i vatten och i alkohol; fäldes ur det senare lösningsmedlet med eter.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
H_2SO_4	40,16	40,26.

Nitratet.

$$C_9H_{10}N_2 . HNO_3$$

Lättlösligt i vatten och i alkohol; ur det senare fällbart med eter.

Kväfvebestämning:

	Beräknadt.	Funnet.
N	20,10	19,64.

Pikratet.

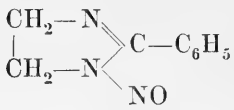
$$C_9H_{10}N_2 . C_6H_2(NO_2)_3OH$$

Erhölls som en fällning af vackra, gula nålar genom blandning af alkohollösningar af pikrinsyra och basen. Smältpunkt 233°.

Kväfvebest.:

	Beräknadt.	Funnet.
N	18,67	18,77.

Nitrosoföreningen.

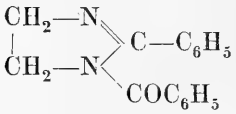


Några decigram af basen löstes i utspädd isättika, hvarvid större öfverskott af syra undveks; därpå tillsattes en koncentrerad lösning af kaliumnitrit, då inom kort en klar olja utföll, som snart stelnade till nålar. Efter omkristallisering ur varm alkohol visade de smältpunkten 66—67°. Färgen stötte något i rödgult.

En kväfvebestämning gaf i procent:

	Beräknadt.	Funnet.
N	24,00	24,35.

Benzoylderivat,



Basen skakades med natronlut och benzoylklorid i öfverskott. Den sålunda erhållna klibbiga produkten tvättades med svag natronlut. Vid försök att omkristallisera densamma ur skilda lösningsmedel visade den sig lätt löslig till och med i kall alkohol, kloroform och benzol, olöslig i kall, svårlöslig i kokande gasolja. Den kunde ej på detta sätt erhållas kristallinisk, utan endast som en seg olja, som äfven efter flere dagars upphettning till öfver 100° ej visade fullt konstant vigt men väl tecken till kristallisering. Då en liten kvantitet af oljan i flera dagar fick stå under gasolja, började små bollar af hvita nålar visa sig. Möjligen föreligger här benzoylderivatet i kristalliserad form. Analyserna, som gjordes på den nyssnämda torkade oljan, tyda visserligen lika väl på en förening af dibenzoyletylendiamins sammansättning; att dock icke denna senare förening, utan det sökta benzoylderivatet af anhydrobasen här föreligger, framgår med full säkerhet af de från dibenzoyletylendiamin ytterst af-

vikande fysiska egenskaperna. Dibenzoyletylendiamin, som för jämförelses skull framställdes, erhölls nämligen genast i fast, kristalliserad form, och visade sig, i full enlighet med v. HOFMANN'S uppgift, ytterst svårlöslig i alkohol; äfven i kloroform löstes den endast med svårighet.

Tvenne kväfvebestämningar gåfvo i procent:

	Beräknadt.	Funnet.	
N	11,20	10,78	10,97.

Den i början omtalade svafvelhaltiga, i alkohol lättlösliga, i vatten och syror olösliga substansen har jag trots upprepade försök ej kunnat erhålla i ren form. Än visar den en smältpunkt liggande mellan 120° och 135°, än smälter den temligen glatt vid 158°. En kväfvebestämning äfvensom en kol- och vätebestämning gåfvo värden, väl stämmande med en förening af följande sammansättning:

$$C_6H_5CSNHCH_2CH_2NHCSC_6H_5$$

eller ditiodibenzoyletylendiamin.

Svafvelbestämningarna stämde däremot hvarken med ofvanstående formel eller sinsemellan.

Jag meddelar emellertid analyserna:

	Beräknadt för $(C_6H_5CSNHCH_2)_2$.	Funnet. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C_{16}	64,00	63,64	—	—	—	—	—
H_{14}	5,33	5,61	—	—	—	—	—
N_2	9,33	—	9,63	—	—	—	—
S_2	21,33	—	—	17,84	17,82	15,64	28,14.

För att se om föreningens molekylarvigt stämde med den för ditiodibenzoyletylendiamin beräknade eller 300, gjordes försök till molekylarvigtsbestämning enligt RAOULS metod med isättika som lösningsmedel. Härvid erhöllos följande värden:

I) $P = 0{,}0826$; $L = 19{,}15$; $C = 0{,}048°$ C.; $M = 350$.

II) $P = 0{,}1952$; $L = 19{,}15$; $C = 0{,}144°$ C.; $M = 276$.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 172.)

Blytt, A., Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter. 2—3. Kra 1891—92. 8:o.

— Nye Bidrag til Kundskaben om Karplanternes Udbredelse i Norge. Kra 1892. 8:o.

— Om to Kalktufdannelser i Gudbrandsdalen. Kra 1892. 8:o.

Döllen, W., Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1892 zur Bestimmung von Zeit und Azimut . . . Berlin 1891. 8:o.

Hale, G. E., Recent results in solar prominence photography. Chicago 1891. 8:o.

Hartmann, J., Die Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen. Lpz. 1891. st. 8:o.

Lemström, S., Om elektricitetens inflytande på växterna. Hfors 1890. 4:o.

— Expériences sur l'influence de l'électricité sur les végétaux. Hfors 1890. 4:o

Petersen, C. G. J., Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauch's Togter i de Danske Have indenfor Skagen. 4. Kjöbenh. 1891. 4:o.

— Beretning til Indenrigsministeriet fra den Biologiske Station. 1 (1890/91). st. 8:o.

Zaleski, S. Sz., Sibirskia mineralnia vadi . . . — Eaux et boues minérales de la Sibérie. 1. Lac Ingol. Recherches médico-topographo-chimiques. Tomsk 1891. 8:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 128.

Sur la résolution des équations numériques.

Par E. Phragmén.

[Note présentée le 9 mars 1892 par M. D. G. Lindhagen.[1])]

La théorie des équations numériques algébriques a, comme on sait, ce caractère particulier que tout problème déterminé appartenant à cette théorie peut être résolu par un nombre fini d'opérations élémentaires. Mais il est évident que ce nombre peut être plus ou moins grand, et qu'il faut demander, des méthodes proposées pour la solution de tout problème particulier, d'une part qu'elles n'exigent pas de travail superflu, et de l'autre qu'elles permettent d'estimer approximativement, à chaque pas du calcul, combien il reste de travail pour arriver à bonne fin, afin qu'on ne s'engage point dans un calcul qu'on n'aura pas le temps d'achever. Ce point de vue est loin d'être nouveau, bien qu'il me semble qu'on ne l'ait pas fait assez valoir, dans les exposés usuels des méthodes classiques de séparer les racines réelles d'une équation algébrique.

On est généralement d'accord que la méthode de Waring, adoptée par Lagrange dans son Mémoire de 1767, est de beaucoup trop laborieuse pour être pratiquée avec avantage, même avec les simplifications apportées par Lagrange lui-même et par Cauchy.

C'est la méthode proposée par Fourier dans son »Analyse des équations déterminées» (1831) qui est recommandée, par la plupart des auteurs, comme celle qui conduit, dans la plupart des cas, le plus facilement au but. Cette méthode, telle qu'elle est enseignée par Fourier, et d'après lui, par la plupart des auteurs

[1]) Cette Note est le résumé d'un discours fait devant la Conférence de mathématiques de l'université de Stockholm, le 27 février 1892.

de traités sur ce sujet, a cependant certains inconvénients, dont les auteurs ne sont d'ailleurs pas inconscients, il est juste de l'ajouter. Dans certains cas, elle exige l'emploi de l'algorithme d'Euclide pour la recherche du plus grand diviseur commun à deux polynômes, [1]) ce qui est en général une opération fort laborieuse; et, malgré cela, elle ne donne pas de moyen pour reconnaître, à chaque phase du calcul, combien il reste de travail pour arriver jusqu'au but. Cette dernière observation s'applique à la plupart des autres méthodes qu'on a proposées, et, en particulier, aux méthodes de DANIEL BERNOULLI et de GRÄFFE. Et, ce qui est assez curieux, il y a lieu d'appliquer la même critique à la manière dont on propose, dans les traités d'algèbre les plus répandus, de se servir du théorème de STURM, pour résoudre le problème que nous avons en vue.[2]) Cela paraît assez singulier, puisque dans ce cas il est très facile d'éviter cette critique, et que les mêmes auteurs la font valoir assez sévèrement au sujet de la méthode de FOURIER.[3]) D'ailleurs il est évident qu'il suffit de combiner le théorème de STURM avec la méthode de trouver une limite inférieure des différences des racines proposée par LAGRANGE dans la Note IV de son *traité de la résolution des équations numériques de tous les degrés* (1ère éd. 1798), pour avoir une méthode sûre, élégante et uniforme de résoudre notre problème. Seulement, les calculs auxquels on est conduit sont extrêmement laborieux. C'est pourquoi on préfère presque toujours, dans la pratique, la méthode de FOURIER, simplifiée par l'emploi du procédé de HORNER,[4]) ou celle de GRÄFFE, qui vient d'être simplifiée, en des points importants, par M. CARVALLO,[5]) bien que ces méthodes soient

[1]) Voir *Analyse des équations déterminées*, pages 123, 124.

[2]) Cette remarque a été faite entre autres par M. CAYLEY, dans l'article *Equation* de la 9e édition de l'Encyclopædia Brittanica.

[3]) Cfr SERRET, Cours d'Algèbre supérieure, 4e édition, p. 301, 305, TODHUNTER, Theory of equations, p. 133.

[4]) dont la priorité appartient d'ailleurs à BUDAN, à ce qu'il semble (cfr HILL, Numeriska equationers lösning genom convergenta operationer, Lund 1836, p. 46).

[5]) Thèse présentée à la faculté des sciences de Paris en 1890.

loin d'être irréprochables si on les envisage sous le point de vue que nous venons de préciser.

Or, il est facile de modifier la méthode de FOURIER de manière qu'elle ne donne plus lieu aux critiques formulées ci-dessus. C'est ce que je me propose de montrer dans les pages qui suivent.

Le résultat est facile à prévoir. On trouve qu'il n'est jamais nécessaire d'avoir recours à l'algorithme d'Euclide, et on parvient sans difficulté à une limite supérieure du nombre des opérations qui restent à chaque pas du calcul. On verra, d'ailleurs, que la méthode de FOURIER n'est pas distincte, en principe, de la *méthode des cascades* de ROLLE.

Les problèmes fondamentaux de la théorie des équations numériques algébriques sont les suivants:

1:o *Séparer les racines réelles d'un système d'équations algébriques à coefficients entiers;*

2:o *Ayant défini d'une manière univoque deux quantités algébriques en formant des fonctions rationnelles à coefficients entiers de deux solutions réelles entièrement séparées d'un système d'équations algébriques à coefficients entiers, décider si ces deux quantités sont égales, ou laquelle des deux est la plus grande.*

Envisagés sous un point de vue purement théorique, ces deux problèmes peuvent être réduits l'un à l'autre de plusieurs manières différentes. En particulier, ils peuvent être réduits tous les deux, *théoriquement*, à cet autre que nous traiterons ici en premier lieu, puisque il nous semble résumer, de la manière la plus simple, les difficultés qu'on a à surmonter.

Étant donnée une équation algébrique

$$f(z) = 0 \tag{1}$$

à coefficients entiers, et deux quantités réelles a et b telles que le produit $f(a)f(b)$ soit négatif et que la fonction dérivée $f'(z)$ reste numériquement plus grande qu'une quantité donnée positive dans l'intervalle de a à b, décider si un polynôme donné $g(z)$, également à coefficients entiers, est positif, nul ou négatif quand on y substitue la racine de l'équation (1) contenue entre a et b.

En adoptant une notation de KRONECKER, suivant laquelle

$$\operatorname{sgn} \alpha$$

désigne

$$-1,\ 0,\ \text{ou}\ +1$$

selon que la quantité réelle α est négative, nulle ou positive, on peut donner à ce problème l'énoncé abrégé que voici:

Ayant séparé une racine réelle simple de l'équation $f(z)=0$, *déterminer* $\operatorname{sgn} g(z)$ *pour cette racine.*

Rien n'est plus facile, au point de vue purement théorique, que de calculer la valeur de $g(z)$ à une quantité donnée σ près. En effet, on pourra déterminer immédiatement une limite supérieure de la valeur numérique de la dérivée $g'(z)$ pour les valeurs de z entre a et b. Soit $\mathfrak{G}'$ cette limite supérieure. En substituant dans $f(z)$ les termes consécutifs d'une progression arithmétique à différence δ et en choisissant l'un des deux termes entre lesquels $f(z)$ change de signe, on aura déterminé la racine cherchée à δ près, et par conséquent la valeur de $g(z)$ à moins de $\mathfrak{G}'\delta$ près. Il suffit, par conséquent, de choisir

$$\delta \leqq \frac{\sigma}{\mathfrak{G}'}$$

pour arriver au but proposé. On voit aisément que ce calcul peut être arrangé d'une manière très pratique, en employant le procédé de HORNER, mais on voit aussi que cela ne suffit pas pour déterminer $\operatorname{sgn} g(z)$ d'une manière infaillible.

Il est nécessaire, à cet effet, de savoir *à priori* jusqu'à quel point il faut pousser l'approximation, pour être sûr d'avoir le signe correct.

Il est vrai qu'on pourrait toujours s'assurer, d'une manière tout à fait certaine, si $\operatorname{sgn} g(z)$ est nul ou non, en appliquant le procédé pour chercher le plus grand diviseur commun à $f(z)$ et $g(z)$. Soit $h(z)$ ce commun diviseur, on aura $\operatorname{sgn} g(z)$ égal ou non à zéro, selon que $\operatorname{sgn} h(a)h(b)$ est égal à -1 ou à $+1$.

Dans le cas où sgn $g(z)$ n'est pas égal à zéro, on pourrait dire, en se plaçant au point de vue de FOURIER, que, dans chaque cas particulier, on parviendra à déterminer sans ambiguité le signe de $g(z)$. En effet, en désignant par z' et $z' + \delta$ deux valeurs de z donnant des signes différents à $f(z)$, il suffit qu'on ait

$$\frac{|g(z')|}{\delta} > \mathfrak{G}' \quad \text{ou} \quad \frac{|g(z' + \delta)|}{\delta} > \mathfrak{G}'$$

pour qu'on soit sûr que le signe des valeurs approximatives est aussi le signe de la valeur exacte. Il suffit même, comme on s'en convainc aisément, d'avoir

$$|g(z')| + |g(z' + \delta)| > \delta\mathfrak{G}' .$$

Or il est évident que toutes ces inégalités finiront toujours par être satisfaites. Cette remarque simple paraît n'avoir pas été faite avant FOURIER. Du moins il l'indique lui-même comme le caractère le plus distinctif de sa méthode.[1]) Nous avons déjà critiqué cette solution du problème, et nous avons vu qu'une règle de cette espèce, quelque simple qu'elle soit, ne résout pas la question d'une manière satisfaisante à moins qu'on ne puisse assigner une limite extrême au delà de laquelle il n'est jamais nécessaire de pousser l'approximation. C'est justement ce que font les méthodes classiques de WARING et LAGRANGE et de CAUCHY, qui s'adaptent, en effet, au problème que nous avons en vue, aussi bien qu'à celui pour la solution duquel elles ont été inventées. Nous allons les examiner de plus près, pour chercher à les simplifier autant que possible.

La méthode de WARING, adoptée par LAGRANGE dans ses premières recherches sur le sujet, repose sur la formation de l'équation algébrique à laquelle satisfait $y = g(z)$, quand z est une racine quelconque de l'équation $f(z) = 0$. Si on a

$$f(z) = a_0 z^m + a_1 z^{m-1} + \ldots + a_m ,$$
$$g(z) = b_0 z^n + b_1 z^{n-1} + \ldots + b_n ,$$

[1]) »un élément essentiel», »le point le plus difficile de toute la théorie», *Analyse des équations*, p. 117.

cette équation peut, comme on sait, être écrite sous la forme d'un déterminant de la manière suivante:

$$\begin{array}{l} (n \text{ lignes}) \\ \\ (m \text{ lignes}) \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} a_0 \; a_1 \ldots a_m \\ \quad a_0 \ldots a_{m-1} \; a_m \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ b_0 \; b_1 \ldots b_n - y \\ \quad b_0 \ldots b_{n-1} \; b_n - y \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \end{array} \right| = 0. \end{array} \right.$$

C'est une équation du degré m en y, à coefficients entiers, et le coefficient de y^m est égal à a_0^n. Ayant formé cette équation, on pourra trouver une limite inférieure des valeurs numériques de celles de ses racines qui sont différentes de zéro. Désignant cette limite par σ, il suffira de calculer $g(z)$ à $\frac{\sigma}{2}$ près pour pouvoir déterminer, en toute sûreté, le signe de $g(z)$. En effet, si la valeur approximative de $g(z)$ est inférieure à $\frac{\sigma}{2}$ numériquement, la valeur exacte sera numériquement inférieure à σ, et on aura

$$g(z) = 0.$$

Au contraire, si la valeur approximative est numériquement supérieure à $\frac{\sigma}{2}$, la valeur exacte aura le même signe que la valeur approximative.

Or, généralisant une remarque de CAUCHY, on voit que le dernier coefficient de notre équation qui n'est pas nul, est numériquement égal au produit de a_0^n par toutes les valeurs différentes de zéro qu'on obtient en substituant dans $g(z)$ les racines de l'équation $f(z) = 0$. Ce coefficient étant un entier différent de zéro, sera supérieur ou égal à 1 numériquement, et on aura par conséquent

$$a_0^n \prod |g(z_i)| \geq 1,$$

où le produit doit être étendu à toutes les racines de l'équation $f(z) = 0$ pour lesquelles $g(z)$ est différent de zéro. Désignant

donc par g_i une quantité positive supérieure à $|g(z_i)|$, en ayant soin de choisir $g_i \geqq 1$ dans tous les cas où on est encore incertain si $g(z_i)$ est nul ou non, on aura, ou

$$|g(z_k)| \geqq \frac{1}{a_0^n \prod\limits_{i \leqq k} g_i},$$

ou

$$g(z_k) = 0 .$$

Si on ne sait rien du tout sur la situation des racines z_i, on pourra toutefois toujours indiquer une limite supérieure de leurs valeurs numériques. En désignant cette limite par G, et en ayant soin de la choisir supérieure à 1, on aura donc toujours, ou

$$|g(z_k)| \geqq \frac{1}{a_0^n G^{m-1}}$$

ou

$$g(z_k) = 0 .$$

Mais il est clair que dans la pratique de la méthode on profitera de toute connaissance qu'on puisse avoir de la situation des racines z_k, pour choisir les quantités g_i de manière que leur valeur numérique soit aussi petite que possible. Cette remarque est surtout importante si on veut déterminer le signe de $g(z)$ pour toutes les racines réelles de l'équation $f(z) = 0$.

Il est donc possible, et même très facile, de résoudre complètement notre problème, sans avoir recours à l'algorithme d'Euclide.

Il serait superflu d'exposer ici les méthodes connues auxquelles conduit l'emploi de cet algorithme. Aussi je me contenterai de rappeler une généralisation facile du théorème de STURM que j'ai donnée dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris du 1 février de cette année. Si on exécute l'algorithme de STURM en partant des fonctions $f(z)$ et $g(z)f'(z)$ (ou le reste de la division de cette fonction par $f(z)$), et qu'on désigne par $V(z)$ le nombre des variations de signes dans la

suite des fonctions de STURM auxquelles on est ainsi conduit, la différence

$$V(z') - V(z'')$$

sera égale à la somme

$$\sum \operatorname{sgn} g(z)$$

étendue à toutes les racines réelles et distinctes de l'équation

$$f(z) = 0$$

entre z' et z'' $(z' < z'')$. Dans le cas particulier où il n'y a qu'une seule racine entre z' et z'' on aura donc

$$\operatorname{sgn} g(z) = V(z') - V(z'').$$

Le problème que nous venons de traiter et de résoudre complètement sans avoir recours à l'algorithme d'Euclide, peut être utilisé de différentes manières pour opérer la séparation des racines réelles d'une équation donnée $f(z) = 0$.

La méthode la plus simple et la plus pratique à laquelle on est conduit, est sans comparaison la méthode des cascades de ROLLE.

D'après le théorème de ROLLE on sait en effet qu'entre deux racines réelles de l'équation dérivée $f'(z) = 0$, il ne peut y avoir qu'une racine de l'équation proposée. Pour savoir s'il y en a une ou non, il suffit de connaître le signe de $f(z)$ pour ces deux racines de l'équation dérivée. En désignant ces racines par α et β, si on a

$$\operatorname{sgn} f(\alpha) f(\beta) = -1$$

l'équation $f(z) = 0$ a une racine simple entre α et β; si, au contraire, on a

$$\operatorname{sgn} f(\alpha) f(\beta) = +1$$

l'équation $f(z) = 0$ n'a pas de racine entre α et β. Enfin si on a

$$\operatorname{sgn} f(\alpha) f(\beta) = 0$$

l'équation $f(z) = 0$ aura la racine α ou la racine β selon que c'est $f(\alpha)$ ou $f(\beta)$ qui est nul, et l'ordre de multiplicité de cette

racine sera plus élevé d'une unité que l'ordre qui lui appartient comme racine de l'équation dérivée.

Le problème de séparer les racines réelles de l'équation $f(z)=0$ se réduit donc au problème de séparer les racines réelles de l'équation dérivée $f'(z)=0$ et au problème que nous venons de traiter.

De même le problème de séparer les racines réelles de $f'(z)=0$ se réduit au problème de séparer les racines réelles de $f''(z)=0$ et ainsi de suite.

C'est précisement la méthode des cascades de ROLLE.

D'ailleurs on voit immédiatement que la régle des signes de BUDAN et de FOURIER y est contenue implicitement, et que, dans la pratique, cette méthode se confond avec la méthode de FOURIER.

Il ne serait pas difficile, en se plaçant au même point de vue que ci-dessus, de traiter d'une manière analogue certains problèmes relatifs à des systèmes d'équations à plusieurs inconnues, sans faire d'élimination. C'est ce que je me propose de montrer dans un autre travail.

Mais aussi dans la théorie des équations d'une seule inconnue, il y a d'autres problèmes qu'il peut être plus avantageux de traiter par la voie des approximations successives, que par les méthodes purement arithmétiques. Tel est, par exemple, le problème de savoir si une équation donnée à coefficients entiers

$$f(z)=a_0z^m+a_1z^{m-1}+a_2z^{m-2}+\ldots+a_m=0$$

est irréductible ou non. En calculant toutes les racines réelles et imaginaires de cette équation à une quantité δ près — ce qui n'a pas de difficulté théorique, et n'implique pas leur séparation complète — on pourra vérifier presque immédiatement, s'il y a une racine qui, multipliée par a_0, devient égale à un nombre entier, diviseur de a_0a_m, à $a_0\delta$ près, ou s'il y a deux racines dont la somme, multipliée par a_0, devient égale à un nombre entier à $a_0\delta$ près, et dont le produit, toujours multiplié

par a_0, devient égal, avec l'approximation nécessaire, à un nombre entier diviseur de $a_0 a_m$, etc.

Dans le cas où l'équation est réductible, on arrivera de cette manière assez vite à la connaissance du diviseur irréductible du degré le moins élevé — qu'il faudra d'ailleurs vérifier en effectuant la division — et dans le cas contraire il arrivera le plus souvent que déjà le produit de a_0 par la somme d'un nombre des racines ne donne jamais un nombre entier. Le calcul sera donc très facile, dans la plupart des cas de beaucoup plus facile que celui qu'exigent les méthodes purement arithmétiques, comme celle proposée par KRONECKER dans sa *Festschrift*.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola N:o 127.

Sur l'irréductibilité des fonctions de plusieurs variables.

Par Ivar Bendixson.

[Meddeladt den 9 Mars 1892 genom H. Gyldén.]

En cherchant à déterminer les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une fonction entière rationnelle

$$f(x, y) = p_0(x)y^n + p_1(x)y^{n-1} + \ldots + p_{n-1}(x)y + p_n(x)$$

où

$$p_r(x) = a_{r0} + a_{r1}x + \ldots + a_{rq_r}x^{q_r}$$

soit réductible, je suis parvenu à un résultat, très facile à établir, qui me semble digne d'y attirer l'attention des géomètres.

On peut en effet par une suite d'opérations arithmétiques former une fonction entière rationnelle de x et des coefficients $a_{r\lambda}$

$$G(x, a_{00}, \ldots a_{0q_0}, \ldots, a_{n0}, \ldots a_{nq_n})$$

telle que la condition nécessaire et suffisante, pour que $f(x, y)$ soit réductible, s'exprime par la seule condition que la fonction G s'annulle identiquement.

La fonction G est complètement déterminée, aussitôt que les degrés $q_0, \ldots, q_n$ des fonctions $p_r(x)$ sont fixés.

Les méthodes données ordinairement pour la détermination de la réductibilité d'une fonction entière algébrique sont basées comme celle de Kronecker [1]) sur une suite de tentatives laborieuses et on ne peut pas par ces méthodes exprimer, sous une forme satisfaisante les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une fonction soit réductible.

[1]) Kronecker »Grundzüge einer Arit. Theorie d. Algebr. Gröss.» page 11.

Il nous a donc paru digne de quelque interêt que l'on peut éviter tout calcul tentatif et donner une méthode plus directe qui nous donne les dites conditions sous la forme dévelopée ci-dessus.

En nous proposant d'abord de déterminer si

$$f(x, y) = p_0(x)y^n + p_1(x)y^{n-1} + \ldots + p_{n-1}(x)y + p_n(x)$$

a un facteur du premier degré en y, nous mettons

$$p_0(x)y = \eta .$$

On aura donc

$$\overline{p_0(x)}^{n-1} f(xy) = \bar{f}(x, \eta) = \eta^n + q_1(x)\eta^{n-1} + \ldots q_{n-1}(x)\eta + q_n(x),$$

$$q_\nu(x) = \overline{p_0(x)}^{\nu-1} \cdot p_\nu(x) .$$

Si cette nouvelle fonction a un facteur du premier degré en η, ce facteur sera nécessairément de la forme

$$\eta - g(x)$$

où $g(x)$ est une fonction entière rationnelle de x. Si l_1, l_2, ... l_n désignent les dégrés des fonctions $q_1(x)$, ..., $q_n(x)$, on déterminera un nombre entier positif m plus grand que toutes les quantités

$$l_1, \frac{l_2}{2}, \ldots, \frac{l_n}{n} .$$

On sait donc que le degré de $g(x)$ est $< m$, d'où l'on conclut que l'équation

$$(1) \qquad \bar{f}(x, \eta) = 0$$

doit être satisfaite par une valeur de η qui fait

$$\frac{d^m \eta}{dx^m} = 0 .$$

Mais en dérivant l'équation (1), on voit que $\frac{d\eta}{dx}$ s'exprime en fonction rationnelle de x et η

$$\frac{d\eta}{dx} = -\frac{\bar{f}'_x(x, \eta)}{\bar{f}'_\eta(x, \eta)} .$$

En dérivant cette équation, on obtient $\frac{d^2\eta}{dx^2}$ en fonction rationnelle de x et de η et on aura enfin

$$\frac{d^m\eta}{dx^m} = R_m(x, \eta)$$

où R_m est une fonction rationnelle de x, η, formée par de seules opérations arithmétiques des coefficients de l'équation donnée.

Soient $\eta_1, \ldots, \eta_n$ les n racines de l'équation (1), et formons

$$\prod_{\nu=1}^{n} R_m(x, \eta_\nu) = R(x).$$

Le membre gauche étant une fonction symétrique des racines, on en conclut que $R(x)$ est une fonction rationnelle de x, dont les coefficients sont formés par de seules opérations arithmétiques de ceux de $f(x, \eta)$.

En mettant $R(x)$ sous la forme

$$R(x) = \frac{G(x)}{H(x)}$$

où G et H sont des fonctions entières rationnelles, on voit que $G(x)$ doit s'annuller identiquement, si $f(x, \eta)$ a un facteur du premier degré en η.

De l'autre coté il est evident que, si $G(x)$ s'annulle identiquement, l'une des quantités

$$\frac{d^m\eta_1}{dx^m}, \ldots, \frac{d^m\eta_n}{dx^m}$$

doit s'annuller.

Nous avons de cette manière donné, sous la forme signalée ci-dessus les conditions nécessaires et suffisantes pour que la fonction $f(x, y)$ ait un facteur du premier degré en y.

Quant aux conditions pour que la fonction $f(x, y)$ ait un facteur de degré k en y, elles se déterminent aisément à l'aide des considérations précédentes.

Soient en effet $y_1, \ldots, y_n$, les racines de l'équation

$$f(x, y) = 0$$

et formons

$$\prod_{\nu_1 \ldots \nu_k} [z - (t - y_{\nu_1})(t - y_{\nu_2}) \ldots (t - y_{\nu_k})] = \varphi(z, t, x)$$

le produit s'étendant à tous les systèmes de valeurs différentes de k nombres entiers pris entre les nombres $1, \ldots, n$. Comme cette expression est symetrique en $y_1, \ldots, y_n$, la fonction est une fonction entière des variables z, t, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x, formées par de seules opérations arithmétiques de ceux de $f(x, y)$. Il ne nous reste donc qu'à rechercher les conditions pour que $\varphi(z, t, x)$ ait un facteur du premier degré en z, ce qui s'exprime par une seule rélation

$$G_k(x, a_{00}, \ldots, a_{0q_0}, \ldots, a_{n0}, \ldots, a_{nq_n}) \equiv 0.$$

En réunissant toutes ces équations pour $k = 1, 2, \ldots, n-1$, en une seule

$$G_1 \cdot G_2 \ldots G_{n-1} = G(x, a_{00}, \ldots, a_{0q_0}, \ldots, a_{n0}, \ldots, a_{nq_n}) \equiv 0$$

nous sommes parvenus au résultat énoncé à la page 1.

Nous n'avons traité ici que les fonctions de deux variables, mais la méthode s'applique évidemment au cas de plusieurs variables.

La condition pour qu'une équation

$$f(x, y) = 0$$

soit résoluble par radicaux s'exprimant d'après les théorèmes de GALOIS par la condition que le résolvent de GALOIS ait un diviseur de degré donné, on voit que l'on peut énoncer le théorème suivant:

»*La condition nécessaire et suffisante pour que l'équation*

$$p_0(x)y^n + p_1(x)y^{n-1} + \ldots + p_{n-1}(x)y + p_n(x) = 0$$

où

$$p_\nu(x) = a_{\nu 0} + a_{\nu 1}x + \ldots + a_{\nu q_\nu}x^\nu$$

soit résoluble par radicaux peut toujours s'exprimer par la seule condition qu'une fonction entière rationnelle de x et des coefficients $a_{\alpha\beta}$

$$G(x, a_{00}, \ldots, a_{0q_0}, \ldots, a_{n0}, \ldots, a_{nq_n})$$

s'annulle identiquement.

Stockholm, 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 4.

Onsdagen den 13 April.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs att bland Akademiens utländska ledamöter Professorn i kemi vid universitetet i Heidelberg HERMAN KOPP och Öfverläkaren vid opthalmologiska hospitalet i London WILLIAM BOWMAN med döden afgått.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Amanuensen H. DAHLSTEDT: »Bidrag till sydöstra Sveriges Hieraciumflora. II. Archieraciæ», äfvensom en afhandling af Docenten D. BERGENDAL: »Studien über Turbellarien. I. Ueber die Vermehrung durch Quertheilung des Bipalium kewense.»

Hr. RETZIUS meddelade resultaten af sina nyaste undersökningar om hörselnervernas ändningssätt.

För intagande i Akademiens skrifter öfverlemnades:

af Hr. GYLDÉN en afhandling af Observatorn C. V. L. CHARLIER: »Studier öfver trekropparproblemet» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.);

af Hr. WIDMAN en uppsats af Docenten J. A. BLADIN: »Om tetrazol»*;

af Hr. MITTAG-LEFFLER en afhandling af Fil. Dr. I. BENDIXSON: »Sur les équations linéaires homogènes» (se Bihang etc.), samt en uppsats af Dr. E. PHRAGMÉN: »Sur un theorème de DIRICHLET»*;

af Sekreteraren följande afhandlingar och uppsatser: 1:o) »Ueber die Diffusion von in Wasser gelösten Stoffen», af Docenten S. ARRHENIUS (se Bihang etc.); 2:o) »Om Etylendiamins inverkan på β-Tionaftamid», af Filos. Kandidaten G. FORSSELL*; 3:o) »Berättelse om en år 1891 utförd resa till Malayiska Archipelagen», af Docenten CARL AURIVILLIUS*; 4:o) »Anteckningar under en resa i Tyskland sommaren 1891», af Docenten A. WIRÉN*.

Intendenten vid det Naturhistoriska Riksmuseets afdelning för lägre evertebrater Professor S. LOVÉN hade inkommit med ansökan om afsked från denna befattning, att räknas från utgången af instundande Augusti månad; och blef denna ansökan bifallen under uttalande af Akademiens tacksamma erkännande af de stora förtjenster om Museum, som han inlagt under sin 51-åriga tjenstetid derstädes.

Genom anställda val kallades till utländska ledamöter af Akademien: Astronomiæ Professorn och ständige sekreteraren hos Kongl. Vetenskaps Akademien i Berlin Geheime Regeringsrådet ARTHUR AUVERS och Direktorn för astronomiska observatorium i Paris, ledamoten af Franska Institutet FRANÇOIS FELIX TISSERAND.

Genom val utsågs Hr. ADELSKÖLD till Præses under det ingående akademiska året, hvarefter Hr. ALMÉN nedlade præsidium med ett föredrag öfver frågan: »Hvilka förändringar erfordras beträffande utspisningen vid våra allmänna anstalter.»

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. *Entomologiska Föreningen.*
Entomologisk tidskrift. Årg. 10 (1889): H. 5; 11 (1890): 1—4; Register. Årg. 1—10. 8:o.
— *Turistföreningen.*
Årsskrift. År 1892. 8:o.
Meddelanden. N:o 10. 1892. 8:o.
Kristiania. *K. Universitets-Biblioteket.*
Norsk Bogfortegnelse. Aar 1890. 8:o.
Tromsö. *Museum.*
Aarshefter. 14 (1891). 8:o.
Belfast. *Natural history and philosophical society.*
Report and proceedings. Session 1890/91. 8:o.
Berlin. *Deutsche entomologische Gesellschaft.*
Deutsche entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1891: H. 2. 8:o.
— *Entomologischer Verein.*
Berliner entomologische Zeitschrift. Bd. 36 (1891): H. 2. 8:o.
— *Physikalische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Jahr 1891. 8:o.
Bruxelles. *Société Belge de microscopie.*
Bulletin. Année 17 (1890/91): N:o 1—3, 5—10. 8:o.
Calcutta. *R. Botanic garden.*
Annals. Vol. 3. 1891. F.
— *Indian museum.*
Sclater, W. L., List of snakes. 1891. 8:o.
Haag. *K. Nederländska regeringen.*
Boerlage, J. G., Handleiding tot de Kenniss der Flora van Nederlandsch Indië. D. 2: St. 1. Leiden 1891. 8:o.
Hamburg. *Naturhistorisches Museum.*
Mitteilungen. Jahrg. 8 (1890)—9 (1891): H. 1. 8:o.
Krakau. *Akademia umiejętności.*
Rozprawy:
Wydział matematyczno-przyrodniczy. (2) T. 3. 1891. 8:o.
» filologicznego. T. 15. 1891. 8:o.
Sprawozdanie komisyi fizyjografizej. T. 26. 1891. 8:o.
» » językowej. T. 4. 1891. 8:o.
» » do antropologii krajowej. T. 15. 1891. 8:o.
Zbiór wiadomości do badania historyi Sztuki w Polsce. T. 5: Z. 1; Index. T. 1—4. 1891. 4:o.
Atlas geologiczny Galicyi. Z. 4. Tekst & Kart. 1891. 8:o & Tvf.
Kotula, B., Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach. — Distributio plantarum vasculosarum in montibus Tatricis. Krakow. 1889—90. 8:o.
Editiones Collegii historici. N:o 47. 1891. 4:o.

La Plata. *Observatorio.*
Anuario. Año 1892. 16:o.

Lausanne. *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Bulletin. (3) Vol. 27: N:o 105. 1892. 8:o.

London. *British association for the advancement of science.*
Meeting 61 (1891), Cardiff, Report. 8:o.
— *R. Institution.*
Proceedings. Vol. 13: N:o 85. 1892. 8:o.
— *British Museum.*
Catalogue of Birds. Vol. 20. 1891. 8:o.
— *Chemical society.*
Journal. Vol. 59—60 (1891): N:o 338—349: a—b. 8:o.
— *Geographical society.*
Proceedings. Vol. 13 (1891): N:o 1—12. 8:o.

Luxembourg. *L'Institut Royal-Grand-Ducal.*
Publications. T. 21. 1891. 8:o.

Madras. *Government of Madras.*
Results of observations of the fixed stars made with the meridian circle at the government observatory, Madras, in the years 1871—1873, . . . by C. M. Smith. 1892. 4:o.

Moscou. *Soc. Imp. des naturalistes.*
Bulletin. (3) T. 5 (1891): N:o 2—3. 8:o.

Odessa. *Nyryska naturforskaresällskapet.*
Sapiski. T. 16: V. 2. 1892. 8:o.
» Matematiska afdelningen. T. 12. 1892. 8:o.

Paris. *Société d'études scientifiques.*
Bulletin. Année 13 (1890): Sem. 1—2: 1—2. 8:o.
Feuille des jeunes naturalistes. Année 20 (1889/90): N:o 233—237, 239; 21 (1890/91): 241—252. 8:o.
Catalogue de la bibliothèque. Fasc. 8—14. 1890—92. 8:o.
— *Société de géographie.*
Compte rendu des séances. Année 1891: N:o 1—20. 8:o.
Bulletin. (7) T. 11: (1890): Trim. 1—4.

Prag. *K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie. (7) Bd. 4. 1892. 4:o.
» Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. (7) Bd. 4. 1892. 4:o.
Sitzungsberichte. » » » Jahr 1891. 8:o.

(Forts. å sid. 214.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 4.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 130.

Sur un théorème de Dirichlet.

Par E. Phragmén.

[Note présentée le 13 avril 1892 par M. Mittag-Leffler.]

Dans une lettre adressée à M. Poincaré, dont un extrait a paru dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, le 15 février de cette année, j'ai parlé d'une addition qu'on peut faire à un raisonnement de Lejeune-Dirichlet et à l'aide de laquelle on parvient facilement à quelques résultats assez intéressants appartenant à l'Arithmétique supérieure. Comme le théorème en question a été énoncé par Dirichlet sous différentes formes, et qu'il en a donné plusieurs démonstrations, qui ne se prêtent pas également bien à la généralisation que nous avons en vue, il ne sera peut-être pas superflu de préciser les indications succinctes de ma lettre citée, et d'en donner la démonstration détaillée.

Voici l'énoncé du théorème, que je formule, ainsi que la démonstration, en me conformant autant que possible à l'énoncé et à la démonstration de Dirichlet, tels qu'on les trouve dans son important Mémoire *Recherches sur diverses applications de l'analyse infinitésimale à la théorie des nombres* (Crelle, Journal für die reine und angewandte Mathematik, t. 19 et 21. — G. Lejeune-Dirichlets Werke, tome premier, p. 411):

Soient

$$l_1, l_2, l_3, \ldots, l_n, \ldots \tag{1}$$

des constantes positives et inégales en nombre infini ordonnées d'après leur grandeur et telles que $\lim l_n = \infty$; *soient de même*

(2) $$c_1, c_2, c_3, \ldots, c_n, \ldots$$

d'autres quantités en nombre infini, positives ou négatives ou nulles; soit enfin $f(t)$ une fonction discontinue de la variable positive t, qui exprime la valeur de la somme

$$\sum c_n$$

étendue sur toutes les valeurs de l'indice n pour lesquelles la valeur de l_n ne surpasse pas celle de t.

Cela posé, si la fonction $f(t)$ peut être mise sous la forme

(3) $$f(t) = ct + t^\gamma \psi(t),$$

c et γ désignant des constantes dont la seconde est positive et inférieure à l'unité, et la nouvelle fonction $\psi(t)$, abstraction faite de son signe, et quelque grande qu'on y suppose la variable t, restant toujours moindre que la constante positive C, je dis que la somme

(4) $$\varphi(\varrho) = \frac{c_1}{l_1^{1+\varrho}} + \frac{c_2}{l_2^{1+\varrho}} + \frac{c_3}{l_3^{1+\varrho}} + \ldots,$$

dans laquelle ϱ désigne une variable positive, sera telle que la différence

(5) $$\varphi(\varrho) - \frac{c}{\varrho}$$

pourra se développer d'après la formule de Taylor, procédant suivant les puissances positives de ϱ, et ce développement restera convergent du moins tant qu'on aura

(6) $$\varrho < \frac{1-\gamma}{2}.$$

Pour le démontrer, il faut commencer par un cas particulier connu depuis longtemps, mais dont nous donnerons néanmoins une démonstration élémentaire, pour plus d'uniformité dans le raisonnement. D'ailleurs cette démonstration n'est pas différente de celle qu'a donnée M. JENSEN (C. R. t. 104, p. 1156).

Considérons la différence

$$\sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{m^{1+\varrho}} - \frac{1}{\varrho};$$

je dis qu'elle peut être représentée par un développement de TAYLOR convergent pour $\varrho < 1$.

Ecrivons l'identité

$$\frac{1}{m^{1+\varrho}} - \frac{1}{\varrho}\left(\frac{1}{m^{\varrho}} - \frac{1}{(m+1)^{\varrho}}\right) = \frac{m\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1\right] - \frac{m^2}{\varrho}\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1 - \frac{\varrho}{m}\right]}{m^2(m+1)^{\varrho}}.$$

Les expressions

$$m\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1\right], \quad \frac{m^2}{\varrho}\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1 - \frac{\varrho}{m}\right]$$

représentent des fonctions entières transcendantes de ϱ, pour la valeur numérique desquelles il est facile d'avoir une limite supérieure indépendante de m, quand on assujettit ϱ à la condition

$$|\varrho| < 1.$$

On peut écrire, en effet,

$$m\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1\right] = m\left(\varrho \log\left(1+\frac{1}{m}\right) + \frac{\left(\varrho \log\left(1+\frac{1}{m}\right)\right)^2}{\underline{|2}} + \ldots\right).$$

On a donc

$$\left|m\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1\right]\right| < m \log\left(1+\frac{1}{m}\right) \cdot \left\{1 + \frac{\log\left(1+\frac{1}{m}\right)}{\underline{|1}} + \frac{\left(\log\left(1+\frac{1}{m}\right)\right)^2}{\underline{|2}} + \ldots\right\}$$

$$= (m+1) \log\left(1+\frac{1}{m}\right) < 2.$$

De même, on a

$$\frac{m^2}{\varrho}\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho} - 1 - \frac{\varrho}{m}\right]$$

$$= \frac{m^2}{\varrho}\left\{\varrho\left(\log\left(1+\frac{1}{m}\right) - \frac{1}{m}\right) + \frac{\left(\varrho \log\left(1+\frac{1}{m}\right)\right)^2}{\underline{2}} + \ldots\right\}$$

et par conséquent

$$\left|\frac{m^2}{\varrho}\left[\left(1+\frac{1}{m}\right)^{\varrho}-1-\frac{\varrho}{m}\right]\right|<m^2\left(\frac{1}{m}-\log\left(1+\frac{1}{m}\right)\right)+\frac{1}{2}\left\{1+\frac{\log\left(1+\frac{1}{m}\right)}{\underline{|1}}+\ldots\right\}$$

$$<\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\left(1+\frac{1}{m}\right)<2\,.$$

Cela suffit pour démontrer que la somme

$$\sum\left[\frac{1}{m^{1+\varrho}}-\frac{1}{\varrho}\left(\frac{1}{m^{\varrho}}-\frac{1}{(m+1)^{\varrho}}\right)\right]$$

est uniformément convergente pour

$$|\varrho|<\varrho_0$$

si $\varrho_0<1$, et que, par conséquent, elle peut être développée d'après la formule de TAYLOR. Or on a

$$\sum_{m=1}^{\infty}\left[\frac{1}{m^{1+\varrho}}-\frac{1}{\varrho}\left(\frac{1}{m^{\varrho}}-\frac{1}{(m+1)^{\varrho}}\right)\right]=\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{m^{1+\varrho}}-\frac{1}{\varrho}$$

ce qui achève la démonstration de notre cas particulier.

Pour arriver à la démonstration du cas général, nous choisissons avec DIRICHLET une quantité positive δ, que nous laisserons arbitraire jusqu'à nouvel ordre.

Puis nous partageons les quantités l_n en groupes, en joignant dans un même groupe toutes celles qui satisfont aux inégalités

$$(m)\qquad (m-1)^{\delta}<l_n\leqq m^{\delta}\,.$$

Si nous formons maintenant la somme

$$\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}$$

étendue sur toutes les valeurs de l'indice n pour lesquelles la quantité l_n appartient au groupe (m), la différence

$$\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}$$

est une fonction entière transcendante de ϱ, et il est facile de trouver une limite supérieure de sa valeur numérique. On a en effet

$$\left|\frac{1}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{1}{m^{\delta(1+\varrho)}}\right|=\left|\frac{1}{m^{\delta(1+\varrho)}}\right|\cdot\left|\left(\frac{m^\delta}{l_n}\right)^{1+\varrho}-1\right|$$

$$<\frac{1}{m^{\delta(1-|\varrho|)}}\left[\left(\frac{m}{m-1}\right)^{\delta(1+|\varrho|)}-1\right]<\frac{\delta(1+|\varrho|)}{\left(1-\frac{1}{m}\right)^{\delta(1+|\varrho|)}}\cdot\frac{1}{m^{1+\delta-|\varrho|\delta}}.$$

La somme de toutes les quantités c_n qui appartiennent au groupe (m) est égale à

$$f(m^\delta)-f((m-1)^\delta)$$

et cette différence est, quant à sa valeur numérique, inférieure à

$$|c|\,\delta m^{\delta-1}+2Cm\gamma^\delta$$

c'est-à-dire, en faisant

$$\delta=\frac{2}{1-\gamma},$$

inférieure à

$$\left(|c|\,\delta+\frac{2C}{m}\right)m^{\delta-1}.$$

Par conséquent, on obtient

$$(7)\qquad \left|\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{f(m^\delta)-f((m-1)^\delta)}{m^{\delta(1+\varrho)}}\right|<\frac{\left(|c|\,\delta+\frac{2C}{m}\right)\delta(1+|\varrho|)}{\left(1-\frac{1}{m}\right)^{\delta(1+|\varrho|)}}\cdot\frac{1}{m^{2-|\varrho|\delta}}.$$

On a de même

$$\frac{f(m^\delta)-f((m-1)^\delta)}{m^{\delta(1+\varrho)}}-\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}$$

$$=\frac{cm^2\left(1-\frac{\delta}{m}-\left(1-\frac{1}{m}\right)^\delta\right)}{m^{2+\delta\varrho}}+\theta\cdot\frac{2C}{m^{\delta(1+\varrho-\gamma)}}\qquad(-1<\theta<1)$$

et par conséquent

$$(8)\qquad \left|\frac{f(m^\delta)-f((m-1)^\delta)}{m^{\delta(1+\varrho)}}-\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}\right|<\frac{A}{m^{2-\delta|\varrho|}}+\frac{2C}{m^{\delta(1-\gamma-|\varrho|)}}$$

$$=\frac{A+2C}{m^{2-\delta|\varrho|}},$$

A désignant une limite supérieure des quantités

$$\left| cm^2\left(1-\frac{\delta}{m}-\left(1-\frac{1}{m}\right)^{\delta}\right)\right|.$$

En comparant les inégalités (7) et (8), on trouve qu'on a

$$\left|\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}\right|<\frac{B}{m^{2-\delta|\varrho|}},$$

B étant une certaine constante finie. Donc la somme

$$\sum_{m=1}^{\infty}\left(\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}\right)$$

est uniformément convergente pour

$$|\varrho|<\varrho_0$$

si ϱ_0 est une quantité positive inférieure à $\frac{1}{\delta}$, c'est-à-dire à $\frac{1-\gamma}{2}$. Cette somme peut donc être représentée par un développement à la TAYLOR, et comme la même chose a lieu au sujet de la différence

$$\sum_{m=1}^{\infty}\frac{c\delta}{m^{1+\delta\varrho}}-\frac{c}{\varrho},$$

il est démontré que la différence

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}-\frac{c}{\varrho}$$

peut être représentée par un développement à la TAYLOR convergent tant qu'on a

$$|\varrho|<\frac{1-\gamma}{2},$$

pourvu seulement qu'on ait

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}=\sum_{m=1}^{\infty}\left\{\sum_{(m)}\frac{c_n}{l_n^{1+\varrho}}\right\}.$$

Or cette égalité a lieu en effet, car la somme du côté gauche est convergente, tant que ϱ est positif. En effet, on peut écrire, en mettant $\sum_{n=1}^{\nu} c_n = s_\nu$,

$$\sum_{\nu=n+1}^{n+p} \frac{c_\nu}{l_\nu^{1+\varrho}} = \sum_{\nu=n+1}^{n+p} \frac{s_\nu - s_{\nu-1}}{l_\nu^{1+\varrho}} = \frac{s_{n+p}}{l_{n+p}^{1+\varrho}} - \frac{s_n}{l_{n+1}^{1+\varrho}} + \sum_{\nu=n+1}^{n+p-1} s_\nu \left(\frac{1}{l_\nu^{1+\varrho}} - \frac{1}{l_{\nu+1}^{1+\varrho}} \right).$$

Comme on a $s_\nu = f(l_\nu)$, il existera une certaine constante positive k, telle qu'on aura

$$|s_\nu| < k l_\nu .$$

On aura donc aussi

$$\left| \sum_{\nu=n+1}^{n+p} \frac{c_\nu}{l_\nu^{1+\varrho}} \right| < k \left\{ \frac{l_{n+p}}{l_{n+p}^{1+\varrho}} + \frac{l_n}{l_{n+1}^{1+\varrho}} + \sum_{\nu=n+1}^{n+p-1} l_\nu \left(\frac{1}{l_\nu^{1+\varrho}} - \frac{1}{l_{\nu+1}^{1+\varrho}} \right) \right\}$$

$$= 2k \frac{l_n}{l_{n+1}^{1+\varrho}} + k \sum_{\nu=n+1}^{n+p} \frac{l_\nu - l_{\nu-1}}{l_\nu^{1+\varrho}} .$$

Or, la quantité l_{n+1} étant plus grande que l_n et convergeant vers l'infini en même temps que n, on sait que la somme

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{l_\nu - l_{\nu-1}}{l_\nu^{1+\varrho}}$$

est convergente pour les valeurs positives de ϱ, d'après un théorème D'ABEL. Par conséquent, la somme

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{c_\nu}{l_\nu^{1+\varrho}}$$

est convergente pour les mêmes valeurs de ϱ.

DIRICHLET a démontré ailleurs (Journal de mathématiques de Liouville, t. 1er de la 2e série) qu'en faisant $c_n = 1$, et en supposant seulement que

$$\lim_{t \infty} \frac{f(t)}{t} = c$$

on aura encore

$$\lim_{\varrho=0} \varrho \sum \frac{1}{l_n^{1+\varrho}} = c .$$

Il est facile de s'assurer que le théorème que nous venons de démontrer ne peut être généralisé dans la même étendue. En effet, faisant p. ex.

$$l_n = n - \frac{n}{\log n},$$

on aura

$$\lim_{t=\infty} \frac{f(t)}{t} = 1 .$$

Or la valeur de la fonction

$$\sum \frac{\left(1-\frac{1}{\log n}\right)^{-(1+\varrho)} - 1}{n^{1+\varrho}} = \left(\sum \frac{1}{l_n^{1+\varrho}} - \frac{1}{\varrho}\right) - \left(\sum \frac{1}{n^{1+\varrho}} - \frac{1}{\varrho}\right)$$

est plus grande que

$$\sum \frac{1+\varrho}{n^{1+\varrho} \log n}$$

et devient par conséquent infinie pour $\varrho = 0$. Elle ne peut donc pas être représentée par un développement à la TAYLOR.

Cette remarque simple paraît propre à jeter quelque jour sur la vraie signification de la condition que la différence $f(t) - ct$ doit devenir infinie moins vite qu'une puissance de t à l'exposant inférieur à l'unité.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 4.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

209. Om tetrazol.

Af J. A. Bladin.

[Meddeladt den 13 April 1892 genom O. Widman.]

Då det, såsom jag nyligen visat,[1]) lyckats mig att ur fenyltriazolkarbonsyran framställa triazol sjelf på det sätt, att jag genom införandet af en amidogrupp i fenylgruppen först försvagat dennes motståndskraft mot oxidationsmedel och sedan oxiderat bort den amiderade fenylgruppen medels kaliumpermanganat i alkalisk lösning och slutligen genom upphettning aflägsnat karboxylgruppen ur den så bildade triazolkarbonsyran, så vore det ju ej otänkbart, att äfven tetrazol skulle kunna på liknande sätt erhållas ur fenyltetrazolkarbonsyran, förutsatt att tetrazolkärnan ej spränges vid permanganatets inverkan. Af undersökningarna har det ock framgått, att tetrazol på detta sätt kan framställas.

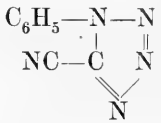
Innan jag öfvergår till redogörelsen härför, vill jag emellertid först förutskicka några anmärkningar rörande de af mig framstälda tetrazolföreningarnes (och således äfven tetrazols) konstitution.

Tetrazolföreningarna hafva af mig som bekant framstälts ur den additionsprodukt, som bildas vid inverkan af cyan på en vattenlösning af fenylhydrazin, genom inverkan af salpetersyrlighet och upphettning af en därvid i första hand bildad produkt. Såsom sannolik konstitutionsformel för denna additionsprodukt, s. k. dicyanfenylhydrazin, har jag antagit

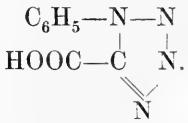
$$\begin{array}{c} C_6H_5-N-NH_2 \\ | \\ NC-C=NH. \end{array}$$

[1]) Öfvers. af Vet.-Akad:s Förh. 1892 N:o 3, sid. 135.

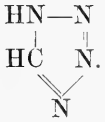
Sedan jag först uppstälde denna formel, har jag i flera hänseenden studerat denna förening och funnit formeln i allo bekräftad. Är nu denna formel rigtig, kan den genom inverkan af salpetersyrlighet på dicyanfenylhydrazin erhållna fenylcyantetrazol icke hafva annan konstitution än



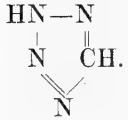
och den därur erhållna karbonsyran ingen annan än



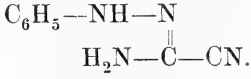
Den ur denna syra genom bortoxidering af fenylgruppen och utdrifvande af karboxylgruppen erhållna tetrazol bör därför vara



Af tetrazoler [1]) bör det emellertid finnas ännu en, nämligen den af formeln,

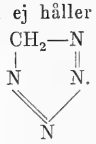


Nu anser ANDREOCCI [2]) af skäl, för hvilka det blefve för långt att här redogöra, att dicyanfenylhydrazin ej eger den af mig för den samma uppstälda formeln utan har sammansättningen,



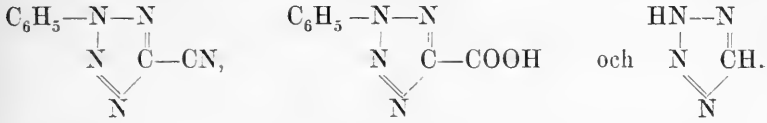
---

[1]) Frånsedt en möjlig sådan, som ej håller någon NH-grupp,



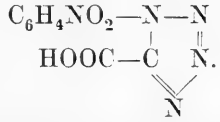
[2]) Regia Università degli Studi di Roma. Istituto chemico. Richerche eseguite nell' Anno scolastico 1890—1891. Sid. 384 och ff.

Enligt denna blifva formlerna för fenylcyantetrazol, fenyltetrazolkarbonsyran och tetrazol sjelf följande:



Då det emellertid af flera skäl är tvifvelaktigt, huruvida ANDREOCCIS formel är att föredraga framför min, kommer jag i denna uppsats att bibehålla mina gamla formler.

Nitrofenyltetrazolkarbonsyra.



10 gr. fenyltetrazolkarbonsyra kokades med 100 gr. rykande salpetersyra, så länge nitrösa ångor bortgingo, och lösningen göts därpå i snövatten. Därvid afskilde sig nitrosyran i form af en hvit, volyminös, amorf fällning, som vid torkning vid 100° C. blef kristallinisk. Utbyte 10 gr. För att rena syran kan man lämpligen omkristallisera den samma ur isättika, hvari den är tämligen löslig. Därur kristalliserar syran än i färglösa ganska stora blad, än i nålar. De förra vittra i luften och innehålla 1 molekyl ättiksyra, de senare, hvilka ej vittra, hålla 1 molekyl kristallvatten, som bortgår vid 100° C. Analyser på vid 100° C. torkad substans gåfvo:

1. 0,2500 gr. gaf vid förbränning i slutet rör 0,3804 gr. CO_2 (motsv. 0,10375 gr. C) och 0,0570 gr. H_2O (motsv. 0,00633 gr. H).

2. 0,1212 gr. gaf 30,3 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 771,5 mm. bar. tr. och 17,2° C.

	Beräknadt.		Funnet. 1.	2.
C_8	96	40,9	41,5	—
H_5	5	2,1	2,5	—
N_5	70	29,8	—	30,0
O_4	64	27,2	—	—
	235	100,0		

En ättiksyrebestämning på bladen gaf:

0,1522 gr. förlorade vid 110° C. 0,0307 gr.

	Beräknadt för $C_6H_4NO_2 . CN_4 . CO_2H + CH_3CO_2H$.	Funnet.
$CH_3 . CO_2H$	20,3	20,2.

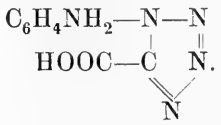
En vattenbestämning på nålarna gaf:

0,2711 gr. förlorade vid 110° C. 0.0196 gr.

	Beräknadt för $C_6H_4NO_2 . CN_4 . CO_2H + H_2O$.	Funnet.
H_2O	7,1	7,2.

Såväl bladen som nålarna smälte vid 175° C. under stark gasutveckling till en gul olja. Antänd förpuffar föreningen.

Amidofenyltetrazolkarbonsyra.



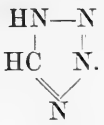
10 gr. nitrofenyltetrazolkarbonsyra infördes i små portioner i en varm lösning af 40 gr. tennklorur i 60 gr. rykande saltsyra. Häftig reaktion egde därvid rum. Lösningen utspäddes därpå med vatten, då amidosyran småningom utkristalliserade i form af ett hvitt tungt pulver. Utbyte 7 gr. Föreningen kan renas genom upplösning i ammoniak och fällning med svafvelsyra. Den aftar ej i vigt vid 110° C.

0,1204 gr. gaf 34,5 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 769 mm. bar. tr. och 16,5° C.

	Beräknadt.		Funnet.
C_8	96	46,8	—
H_7	7	3,4	—
N_5	70	34,2	34,2
O_2	32	15,6	—
	205	100,0	

Föreningen smälter vid 196° C. under fullständig sönderdelning.

Tetrazol.



7 gr. amidofenyltetrazolkarbonsyra löstes i 56 gr. 50-procentig natronlut under uppvärmning; vid vanlig temperatur löses syran blott ofullständigt i stark natronlut, emedan det i långa nålar kristalliserande natriumsaltet är tämligen svårlösligt däri. Den varma lösningen försattes därpå med en äfvenledes varm koncentrerad kaliumpermanganatlösning (ungefär 35—40 gr. permanganat) i mindre portioner. Permanganatlösningen affärgades därvid genast. Sedan all lösning blifvit tillsatt och vätskan ej vidare affärgades efter flera timmars stående i värme, förstördes öfverskott af permanganat med litet alkohol och mangansuperoxiden affiltrerades och tvättades. Det gula filtratet koncentrerades; vid afsvalning afskilde sig en gul kropp i ringa mängd, hvilken affiltrerades. (Bland mangansuperoxiden förefinnes denna gula förening i ej obetydlig mängd, hvilket nedtrycker utbytet af tetrazol. Det är möjligen en azoxiförening, som uppkommit genom oxidation af amidogruppen. Upplöses mangansuperoxiden i svafvelsyrlighetsvatten, stannar föreningen olöst i form af blekgula flockar). Lösningen surgjordes därpå med salpetersyra, uppvärmdes till nära kokning och försattes med silfvernitrat, hvarvid ett nästan färglöst silfversalt afskilde sig, som noga uttvättades. Det uppslammades i vatten, försattes med litet saltsyra och uppvärmdes; klorsilfret affiltrerades, och filtratet afdunstades på vattenbad till fullkomlig torrhet, hvarvid återstod en gulaktig, kristallinisk massa, som utgöres af nästan ren tetrazol. Man hade kunnat vänta, att på detta sätt tetrazolkarbonsyra skulle erhållas, men antagligen har denna vid uppvärmningen med salpetersyra förlorat kolsyra och öfvergått i tetrazol. För fullständig rening kan föreningen omkristalliseras ur alkohol.

Analyserna gåfvo:

1. 0,1262 gr. gåfvo vid förbränning med blykromat i slutet rör 0,0806 gr. CO_2 (motsv. 0,02198 gr. C) och 0,0395 gr. H_2O (motsv. 0,00439 gr. H).

2. 0,1121 gr. gaf 75,0 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 763 mm. bar. tr. och 14,8° C.

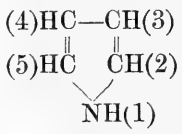
3. 0,1222 gr. gaf 81,8 ccm. N-gas, mätt öfver kalilut vid 762,5 mm. bar. tr. och 15,6° C.

	Beräknadt.		Funnet.		
			1.	2.	3.
C	12	17,1	17,4	—	—
H_2	2	2,9	3,5	—	—
N_4	56	80,0	—	80,1	79,8.
	70	100,0			

Föreningen är lättlöslig i vatten, alkohol, aceton och isättika, svårlöslig i eter, kloroform, benzol och toluol. Ur alkohol kristalliserar den samma i hårda, till bollar förenade kristaller, ur toluol i färglösa glänsande blad. Den sublimerar vid upphettning redan före smältning, ja om ock långsamt redan vid 100° C. Den smälter utan sönderdelning vid 155° C. Den ger med metallsalter svårlösliga eller olösliga fällningar, hvilka vid upphettning på ett platinableck häftigt förpuffa, kopparföreningen med en svag knall. En vattenlösning af föreningen färgar blått lakmus rödt. Några basiska egenskaper synes föreningen knappast ega. Ger ej med salpetersyrlighet något nitrosoderivat.

Efter upptäckten af tetrazol känner man för närvarande följande enkla representanter för föreningar, som hålla en femledig kväfvekärna: [1])

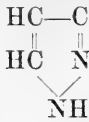
den enda möjliga monazolen,



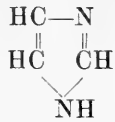
(pyrrol),

[1]) Om de femlediga kväfvekärnornas nomenklatur se O. WIDMAN, Journ. f. pr. Chem. N. F. 45, 200.

de bägge diazolerna,

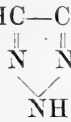


och

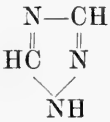


(1. 2) diazol (pyrazol) [1]. (1. 3) diazol (glyoxalin etc.) [2].

tvänne af de fyra möjliga triazolerna, nämligen

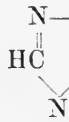


och

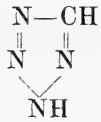


(1. 2. 5) triazol (osotriazol) [3], (1. 2. 4) triazol (triazol) [4],

samt slutligen en af de bägge möjliga tetrazolerna nämligen den ofvan beskrifna, för hvilken det tills vidare får lemnas oafgjordt, huruvida den har formeln,



eller



(1. 2. 3. 4) tetrazol. (1. 2. 4. 5) tetrazol.

I följande tabell lemnar jag en jämförande öfversigt af deras väsentligaste egenskaper.

	Löslighet i vatten.	Reaktion mot lakmus.	Smältpunkt.	Kokpunkt.
Monazol (pyrrol)	olöslig	—	olja	130—131°
(1. 2) diazol (pyrazol)	lättlöslig	neutral	69—70°	186—188°
(1. 3) diazol (glyoxalin etc.)	lättlöslig	alkalisk	88—89°	255°
(1. 2. 5) triazol (osotriazol)	lättlöslig	neutral	22,5°	203—204°
(1. 2. 4) triazol (triazol)	lättlöslig	svagt sur	120—120,5°	260°
tetrazol	lättlöslig	sur	155°	—

[1]) E. Buchner, Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXII, 846, 2165. L. Balbiano, Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIII, 1106.

[2]) H. Debus, Ann. Chem. Pharm. 107, 204. F. Japp, Ber. d. deutsch. chem. Ges. XV, 2419. E. Bamberger & B. Berlé, Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXV, 274.

[3]) O. Baltzer & H. v. Pechmann, Ann. Chem. 262, 320.

[4]) A. Andreocci, Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXV, 225. J. A. Bladin, Öfvers. af Vet. Akad:s Förh. 1892 N:o 3, sid. 135.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 198.)

Prag. *K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Philosophisch-historisch-philologische Classe. Jahr 1891. 8:o.
Jahresbericht. Jahr 1891. 8:o.
Spisův potěných jubileiní . . . Číslo 6. 1891. 8:o.
St. Petersburg. *Académie Imp. des sciences.*
Mémoires. (7) T. 38: N:o 7—8; 39. 1891. 4:o.
Bulletin. (2) Vol. 2: N:o 3—4. 1892. st. 8:o.
Sydney. *Australian museum.*
Report. Year 1891. F.
— *Geological survey of N. S. Wales.*
Memoirs. Palæontology. N:o 8. 1891. 4:o.
Washington. *U. S. National museum.*
Bulletin. N:o 38, 42. 1890—91. 8:o.
Wien. *K. K. Gradmessungs-Bureau.*
Astronomische Arbeiten. Bd. 3. 1891. 4:o.
Småskrift. 1.
— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*
Verhandlungen. Jahrg. 1891: N:o 1—18. st. 8:o.
Würzburg. *Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 25: N:o 6—7. 1891. 8:o.
Sitzungsberichte. Jahrg. 1891: N:o 4—9. 8:o.

Hr. Kommendörkapten N. Juel.
Norsk Fiskeritidende. Aarg. 1(1882)—10(1891). Bergen. 8:o.

Författarne.
Bergstrand, C. E., Hjelpreda . . . vid de konstgjorda gödningsämnenas användande. Sthm. 1891. 16:o.
Dahlstedt, H., Hieraciernas innovationssätt . . . Lund 1892. 8:o.
Hartmann, C. W., Om ciderfabrikationen i Frankrike . . . Sthm. 1890. st. 8:o.
Lindberg, G. A., Rhipsalis trigona Pfr. Berlin 1891. 8:o.
— Småskrifter. 3 st.
Westerlund, C. A., Fauna der in der paläarktischen Region . . . . lebenden Binnenconchylien. 6. Lund 1886. 8:o.
— Småskrifter. 14 st.
Anspach, L., L'École Alsacienne a-t-elle raison contre Zeuner? — Le role de l'eau dans les cylindres à vapeur. Liége 1892. 8:o.
Desbrochers des Loges, J., Examen critique de quelques Curculionides du genre Apion appartenant au Musée de Stockholm . . . Paris. 1891. 8:o.
— Småskrift. 1.

(Forts. å sid. 236.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 4.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

210. Om etylendiamins inverkan på β-tionaftamid.

Af G. Forssell.

[Meddeladt den 13 April 1892 genom P. T. Cleve.]

Liksom ditiooxamid (rubeanväte) och tiobenzamid, så inverkar äfven β-tionaftamid vid vattenbadstemperatur med yttersta lätthet på etylendiaminhydrat. Reaktionen förlöper på vanligt sätt under afskiljande af ammoniak och svafvelväte enligt ekvationen:

$$\beta\text{-}C_{10}H_7CSNH_2 + C_2H_4(NH_2)_2 = \\ = \beta\text{-}C_{10}H_7\text{—}C\begin{matrix}\diagup N\text{——}CH_2 \\ \diagdown NH\text{—}CH_2\end{matrix} + NH_3 + H_2S.$$

10 delar tiamid upphettades i kolf på vattenbad med 7 delar (beräknadt: 4,17) etylendiaminhydrat, till dess lukten af svafvelväte så godt som fullständigt upphört, hvartill åtgår några timmar. Vid afsvalning stelnade det mörkfärgade kolfinnehållet till ett segt harts, som löstes i utspädd saltsyra med kvarlemnande af en gul, antagligen svafvelhaltig substans, som ej blifvit undersökt. Natronlut gaf med den saltsura lösningen en emulsion, som inom kort, allt efter föroreningarnas mängd, afskilde antingen en tung, snart stelnande olja, eller en ljust gulbrun, kristallinisk fällning. Omkristalliserad ur gasolja eller en blandning af gasolja och benzol bestar föreningen af korta, ogenomskinliga, hvita nålar och visar smältpunkten 116°. Den är svårlöslig i vatten, gasolja och eter, lättlöslig i alkohol, isättika, kloroform och benzol. Till sina kemiska egenskaper är föreningen en stark ensyrig bas, som blånar lackmuspapper.

Analyserna utfördes på ur gasolja en gång omkristalliseradt, vid något under 100° torkadt material och gåfvo följande värden:

	Beräknadt för: $C_{13}H_{12}N_2$.		Funnet: I.	II.
C_{13}	156	79,59	79,27	—
H_{12}	12	6,12	6,45	—
N_2	28	14,29	—	14,39
	196	100,00		

Klorhydrat.

$C_{13}H_{12}N_2 . HCl.$

Hvita nålar, lösliga i vatten och alkohol; ur det senare lösningsmedlet fällbara med eter. En klorbestämning gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
HCl	15,70	15,82

Kloroplatinat.

$(C_{13}H_{12}N_2)_2 . H_2PtCl_6.$

Ljust orangegul fällning. Smältp. 219—221°. Föreningen aftog ej i vikt vid upphettning till omkring 100°. En platinabestämning gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	24,31	24,08

Sulfat.

$(C_{13}H_{12}N_2) . H_2SO_4.$

Ur en lösning af basen i svafvelsyra och alkohol faller för eter en olja, som snart stelnar till nålar. Enligt analysen föreligger det sura sulfatet:

	Beräknadt:	Funnet:
H_2SO_4	33,33	33,29

Nitrat.

$C_{13}H_{12}N_2 . HNO_3.$

Förhåller sig till lösningsmedel som klorhydratet och sulfatet. En kväfvebestämning gaf:

	Beräknadt:	Funnet:
N	16,22	16,49.

Kvicksilfverdubbelklorid.

$C_{13}H_{12}N_2$, HCl. $HgCl_2$.

Erhölls som en hvit, kristallinisk fällning vid blandandet af kvicksilfverklorid i vattenlösning med en saltsur lösning af basen. Exsickatortorkad substans förlorar ej i vikt vid 100°. Smältpunkt 180—186°.

Analyserna gåfvo i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
Cl	21,15	21,54
N	5,56	6,14

Kvicksilfveradditionsförening.

$C_{13}H_{12}N_2$. $2HgCl_2$.

Då alkoholiska lösningar af basen och kvicksilfverklorid blandas, bildas en hvit, ostliknande fällning af ofvan angifna sammansättning. Den förlorar ej i vikt vid 100°, börjar mörkna något under 200° och smälter till en gråbrun tjära vid 230—250°.

Analyser:

	Beräknadt:	Funnet:
Cl	19,24	19,86
N	3,79	4,29

Pikrat.

$C_{13}H_{12}N_2$. $C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Erhålles genom att blanda pikrinsyra, löst i alkohol, med en alkohollösning af basen och bildar små gula, glittrande fjäll. Smältpunkt 196°. Förlorar ej i vikt genom torkning vid 100°.

En kväfvebestämning gaf i procent:

	Beräknadt:	Funnet:
N	16,47	16,66

Nitrit.

$C_{13}H_{12}N_2$. HNO_2 .

Nitritet erhålles, om en lösning af kaliumnitrit sättes till en neutral eller svagt sur lösning af ett salt af basen. Det bildar i orent tillstånd en tjock, något gulaktig fällning, som är

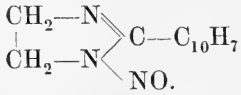
ytterst lättlöslig äfven i kall alkohol, hvarur föreningen faller färglös för eter. Smältpunkt 166—167°.

Analys verkställdes på vid omkring 100° torkadt material.

	Beräknadt:	Funnet:
N	17,28	16,95

Nitritet sönderdelas af syror, äfven ättiksyra, under liflig gasutveckling.

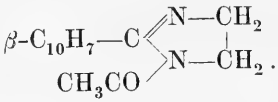
Nitrosoförening.



För att erhålla nitrosoderivatet användes en koncentrerad, sur lösning af basen i ungefär lika delar vatten och isättika, hvarigenom bildande af nitrit förhindras. Nitrosoföreningen afskiljes därur vid tillsats af kaliumnitritlösning som en mer eller mindre färgad, snart stelnande olja. Den erhölls analysren först efter tvenne omkristalliseringar ur varm alkohol, hvarur den faller i små hopgyttrade, ljust crèmefärgade nålar, som sönderdelas af mineralsyror. Smältpunkt 101°. Exsickatortorkadt material förlorade ej i vikt genom flere timmars upphettning till omkring 90°. En kväfvebestämning på vid denna temperatur torkad substans gaf följande värde:

	Beräknadt:	Funnet:
N	18,67	18,79.

Acetylförening.



Några decigram af basen pulveriserades och behandlades med acetylklorid, hvarvid en temligen häftig reaktion eger rum. Öfverskott af acetylklorid aflägsnades genom uppvärmning, hvarefter den ljusgula reaktionsprodukten urkokades några gånger med benzol, hvarur vid afsvalning utföll en nästan färglös, flockig fällning, som efter torkning bildade en hvit, kritaktig substans. Smältpunkt 160—166°. Samma derivat framställdes äfven med acetanhydrid i köld. Reaktionsprodukten skakades

med vatten och kloroform, hvarmed den fick stå en tid till förstöring af oangripen acetanhydrid. Den efter kloroformlösningens afdunstning återstående, endast delvis fasta substansen försattes med litet benzol, då ett hvitt pulver utföll. Det smälte mellan 162 och 167°. En kväfvebestämning på exsickatortorkadt material gaf i proc.:

	Beräknadt:	Funnet:
N	11,76	11,72.

β-Naftyl-diacetyl-etylendiamin.

$$\beta\text{-}C_{10}H_7CO\atop CH_3CO\Big\rangle NC_2H_4NHCOCH_3\,.$$

Vid ett försök att framställa acetylföreningen med tillhjelp af acetanhydrid förfors på följande sätt. Några decigram af basen löstes i acetanhydrid. Genom uppvärmning på vattenbad aflägsnades det mesta af den oangripna acetanhydriden, hvarpå torkades i torkskåp vid omkr. 100° till konstant vikt. Därigenom erhölls ett småningom hårdnande, ljusgult till brungult harts. Som analyserna visa, måste en sprängning af ringen ha egt rum enligt följandt ekvationer:

$$1)\ C_{10}H_7C\begin{array}{l}\diagup N\text{—}CH_2\\ \diagdown NH\text{—}CH_2\end{array} + CH_3CO\,.\,O\,.\,COCH_3 =$$

$$= C_{10}H_7C\begin{array}{l}\diagup N\text{—}CH_2\\ \diagdown N\text{—}CH_2\end{array} + CH_3COOH\,;$$

$$CH_3CO$$

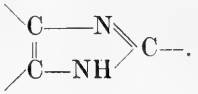
$$2)\ C_{10}H_7C\begin{array}{l}\diagup N\text{—}CH_2\\ \diagdown N\text{—}CH_2\end{array} + CH_3COOH = C_{10}H_7\,.\,CO\atop CH_3CO\Big\rangle NC_2H_4NHCOCH_3\,.$$

$$CH_3CO$$

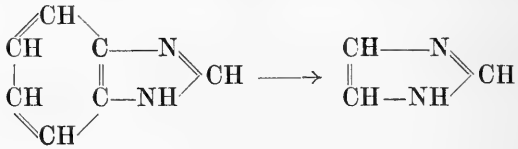
Analyserna gåfvo följande värden:

	Beräknadt:		Funnet: I.	Funnet: II.
C_{17}	204	68,46	68,60	—
H_{18}	18	6,04	6,46	—
N_2	28	9,40	—	9,85
O_3	48	16,10	—	—
	298	100,00		

Sedan jag inlemnade mitt senaste meddelande till Kungl. Vetenskapsakademien, har genom BAMBERGERS forskningar blifvit ådagalagdt det nära sambandet mellan glyoxalin och de anhydrobaser som erhållas genom inverkan af karbonsyror på aromatiska ortodiaminer. I alla dessa föreningar ingår som gemensam beståndsdel atomkomplexen

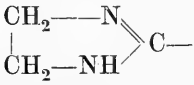


Af den enklaste föreningen af denna typ, benzimidazol, ha BAMBERGER och BERLÉ [1]) genom oxidation erhållit glyoxalin:



och därigenom bevisat riktigheten af den s. k. Jappska glyoxalinformeln.

Då nu de föreningar jag erhållit af etylendiamin och tiobenzamid, resp. β-tionaftamid, med nödvändighet innehålla atomgruppen



så måste de kunna betraktas såsom derivat af *dihydrerad glyoxalin*. Detta eger sitt stora intresse af det skäl, att man på intet sätt lyckats framställa sådana hydroföreningar genom direkt hydrering af glyoxalin eller dess derivat.

Jag hoppas bli i tillfälle att inom närmaste framtiden göra några oxidationsförsök med nyss nämda föreningar för att möjligen på denna väg kunna framtränga till glyoxalin.

---

[1]) Ber. d. Deutch. Chem. Ges. XXV (1892), p. 277.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 4.
Stockholm.

Berättelse om en år 1891 utförd resa till Indo-Malayiska Archipelagen.

Af Carl W. S. Aurivillius.

[Meddeladt den 9 Mars och 13 April 1892 genom S. Lovén.]

Resan, till hvars utförande jag åtnjutit understöd af Kongl. Vetenskaps Akademien, anträddes från Stockholm den 5:te Mars, hvarvid vägen togs öfver Hamburg och Basel till Genua. Den 12:te Mars gick jag der ombord på en holländsk ångare med Java till bestämmelseort och framkom till Batavia den 10:de April.

Då hufvudsyftet med resan var *studiet af korallöar och korallref, med särskild hänsyn till deras evertebratfauna*, vidtogos genast efter framkomsten nödiga förberedelser för utfärder till den i S.V. Javasjön mellan 5° 10′ och 6° sydlig bredd belägna Tusenögruppen (Duizend Eilanden). Under fjorton dagar undersöktes först öarne Edam och Alkmar, hvarvid tiden delades mellan studier af de omgifvande korallrefven, så ofta de vid ebb blefvo tillgängliga, och båtfärder öfver undervattensbankarne i förening med draggningar på djupare vatten.

Frånsedt de refbyggande korallerna sjelfva, visade faunan på och bland korallerna vid dessa öar en sammansättning, som till sina hufvuddrag återfinnes äfven vid öfriga öar af likartad bildning inom denna del af archipelagen. Karakteristisk är framför allt den rikedom på individer af samma art som här gör sig gällande på bekostnad af artmångfalden, så att inom ett mycket begränsadt område en betydande mängd exemplar af samma form kunna erhållas. De djurgrupper, om hvilka detta kan

sägas och som sålunda äro mest utmärkande för korallrefven och deras laguner, äro *Echinodermerna* (framför allt: Holothurier, Echinider, Ophiurider) samt bland *Cnidarierna* de mjuka Polyperna, som betäcka stora sträckor af hafsbottnen och ej mindre än de förkalkade formerna gifva denna en egendomlig prägel. Om de öfriga djurgrupperna kan detta ej sägas, med undantag för någon enstaka form, såsom bland *Molluskerna:* Jättemusslan (Tridacna), som ofta träffas i håligheter inuti döda korallblock, Cypræor och Doridider; bland *Spongierna* en och annan massvis uppträdande art samt bland manteldjuren de mångfärgade *Synascidier* som betäcka döda korallstycken i lagunerna eller på refbarrieren.

Redan på kort afstånd från korallrefvens brant stupande yttre sida upphör korallsanden eller -gruset, som ofta utfyller äfven lagunernas håligheter, och ersättes af slam- eller fastare lerbotten. På denna, som inom Javasjön i dess helhet ej sänker sig djupare än 50 famnar under vattenytan, är djurlifvet vida fattigare på former än kring korallöarne eller korallbankarne samt består hufvudsakligen af Mollusker, Maskar och Echinider.

Efter återkomsten till Batavia nödgades jag, på grund af helsoskäl, för en månad afbryta vistelsen på hafvet, men kom deremot i tillfälle att besöka Javas högland, och uppehöll mig derunder dels i Buitenzorg, dels i Sukabomi och på sanatoriet Sindanglaja. På förstnämnda ställe gjordes samlingar af en del sötvattensdjur — Mollusker och Crustaceer — samt insekter. Vid prepareringen af det insamlade hade jag fördelen att vistas på laboratoriet i Buitenzorgs botaniska trädgård, der en plats blef mig erbjuden för ändamålet af trädgårdens prefekt, Prof. Treub.

Liknande samlingar gjordes på de andra orterna, och från Sindanglaja besöktes äfven den på vulkanen Gedés norra sluttning vid 4,700 fots höjd liggande botaniska trädgården Tjibodas, som utgör en afdelning af Buitenzorgs och liksom denna på ett utmärkt sätt lämpar sig såsom utgångspunkt för sammanhängande forskning öfver inre Javas flora eller fauna

I början af Juni anträddes en andra färd på Javasjön, denna gång till den nordligaste af Tusenöarne, Nordwachter, belägen närmare Sumatras ostkust än Javas nordkust, och till bildning och omfång jemförlig med de förr nämnda sydliga öarne. Liksom de flesta öar i denna vidsträckta grupp omgifves den af barrierref och är till sin yta en äkta korallö. Dess högsta punkt ligger endast 2 meter öfver flodmärket och dess största utsträckning — från norr till söder — utgör endast omkring 1000 fot. Den utmärkes af den rikaste tropiska växtlighet, hvaribland en del strandträd, förutom de här fåtaliga Mangroveträden, äro anmärkningsvärda genom den betydelse de, på grund af sitt synnerligen starka och vida rotsystem, måste ega för sjelfva strandbildningen.

Under fem veckors vistelse på ön blef studiet af sjelfva dess bildning, med anledning af det här särdeles väl utpräglade korallrefvet, som på tre håll bågformigt omgifver ön, en af hufvuduppgifterna. I närmaste samband med denna fråga anställdes jemförelser mellan de inom lagunen, på refvets utsida samt vid sjelfva östranden — åt det håll, der ref saknades — lefvande korallerna. En särskild uppmärksamhet egnades vidare åt de af hafvet uppkastade större korallblock, som, ehuru koralldjuren sjelfva, synbarligen för lång tid tillbaka, upphört med sin verksamhet, dock dels på sin yta dels i sitt inre hysa en mängd djur af skilda ordningar — musslor, kräftdjur, spindlar, maskar —, som antingen sjelfva genom sin borrande förmåga der skaffat sig bostad eller ock söka skydd i gångar eller håligheter gjorda af andra. Då vid insamlingen af dessa djur i många fall en utmejsling ur kalkblocken är nödvändig, förklaras sannolikt härigenom och genom fyndorternas säregna natur djurens sällsynthet eller fullkomliga frånvaro i sådana samlingar från tropikerna hvilka för öfrigt äro rikhaltiga och omfattande. Bland dylika djur må anföras arter af det borrande Cirripedslägtet *Lithotrya*, hvars bygnad och verksamhet af brist på fullständigt material varit endast delvis bekanta; tre andra förut okända, borrande Cirripeder, i systematiskt hänseende stående närmast

Alcippe, men med mindre reducerade appendikulära organ än detta slägte, hvilkas små håligheter ofta förekomma i ett sådant antal att djuret kan sägas verksamt bidraga till upplösningen af dylika korallblocks yta; m. fl. Andra sällsynta Cirripedslägten, såsom *Ibla*, m. fl., träffades fästade på ytan af sådana korallblock, som endast vid högsta flod nås af vattnet, och äro sålunda i regeln under en stor del af dygnet torra. Men äfven de *lefvande* korallerna, såväl de greniga som de plattade och de massformiga, lemna herberge åt andra djur, som så länge de äro lifskraftiga följa koralldjurens tillväxt, så att de ständigt befinna sig i jemnhöjd med dessas yta. Exempel härpå lemna Balanidslägtena *Pyrgoma* och *Creusia*. Verkligt borrande är deremot det högst egendomliga Dekapodslägtet *Cryptochirus*, hvars raka cylindriska gångar tränga djupt ned i lefvande Goniastræa.

Bland den fångst som gjordes vid håfningar i eller omedelbart under hafsytan må anföras såsom karakteristiska för detta haf: Salper, Porpita och Physalia, — de två sistnämnda äfven ofta uppkastade på korallrefven af vågsvallet — samt Radiolarier.

Återvägen till Batavia togs öfver Sundasundet, hvarest särskildt besöktes Sumatras sydligaste udde, Vlakkehoek, der en skörd gjordes af Gorgonider, Echini, Mollusker och Balaner, bland hvilka senare en *Acasta*-art träffades inbäddad i barken af en Gorgonia.

Efter två dygns uppehåll i Batavia anträddes den 13 Juli, med en af det Holländsk-Indiska tennbolagets ångare, en resa till Billiton. Landstigningen egde rum i distriktet Manggar, på östra kusten, som dock på grund af den nu rådande ostmonsunen ej lämpade sig för de undersökningar som åsyftades, hvadan jag delvis seglande på Chinesiska sjön längs nordöstra kusten, delvis öfver land begaf mig till öns hufvudort, Tandjong Pandan, på vestsidan. En segelbåt med sju mans besättning förhyrdes här för 12 dagar, som användes på undersökning af en del större och mindre öar — Mendanao, Batoe Dinding,

Kalimembang m. fl. — i Gasparsunden mellan Banka och Billiton.

Den lägre hafsdjursfaunan visade här i flere afseenden en annan sammansättning än vid Tusenöarne, uppenbarligen beroende på blandning med element från det i norr tillstötande Chinesiska hafvet, hvars fauna, ehuru hittills föga känd, dock visat sig hysa många egendomliga djurformer. Redan strandfaunan, inom området för ebb och flod, är synnerligen karakteristisk, vare sig stranden utgöres af klippor — på alla större öar af granit — eller är långgrund, sandig. I förra fallet betäckas klippor och stenar af den genom sin inre bygnad såväl som genom sitt utseende från öfriga Balaner helt afvikande *Tetraclita*, af *Siphonarier* och *Ostreider;* i senare fallet finnas i sandens ytliga lager talrikt de eljest sällsynta Clypeastridslägtena *Laganum* och *Echinarachnius*, af hvilka det senare, der sanden är fastare, efterlemnar högst egendomliga spår i densamma vid ebben; vidare för de sydliga öarne främmande Alcyonider och Synascidier, en till Chinesiska hafvets område inskränkt *Limulus*-art (*L. rotundicauda*) m. fl. Men äfven korallrefven hysa en delvis från Javasjöns afvikande fauna, i det sådana djur som Aplysior och Doridider här uppträda talrikare, likaså en ända till 80 cm. lång borstmask, rörmaskar med korta spiralvridna kalkrör af 2 cm. diameter, i Spongier lefvande Balaner, Cephalopoder och Holothurier af flere former, tunglika Fungiacéer m. m. Från undervattensbankar upptogs genom dykare: flere Gorgonider, bland dem den s. k. »svarta korallen» (*Plexaura antipathes*), infödingarnes »Akar-bahar», hvars axelskelett har vidsträckt användning till ringar m. fl. prydnader, en stor långtaggig Asterid (*Acanthaster*), Crinoideer och Ophiurider. Vid draggning med bottenskrapa erhölls ytterligare en fjäderlik Hydroidpolyp af betydande storlek, hornkoraller och mollusker samt åtskilliga kiselspongier.

En andra utfärd till den i Gasparsundens s. ö. del liggande ön Slio lade ännu en del nya former till den förut gjorda samlingen. Endast de vid denna årstid starka ostliga vindarne

hindrade mig att bekomma lefvande exemplar af »perlbåten» (*Nautilus*), om hvars förekomst vid Billitons S.O. kust inom distriktet Dindang jag inhemtade säkra underrättelser.

Af Billitons säregna däggdjurs-fauna må anföras: *Tragulus Kantjil*, en myrkott (*Manis*) och spökapan (*Tarsius spectrum*), af hvilka jag erhöll exemplar, samt *Cervus russa*, *C. muntjac*, två *Cercopithecus*-arter, vildsvin och den Indiska sjökon (*Halicore dújong*), hvilken sistnämnda, ehuru för öfrigt sällsynt inom archipelagen, ej sällan träffas vid Billitons lågländta sydkust och stundom der fångas.

Den 9:de Augusti inträffade jag åter i Batavia samt företog nu en färd tvärs öfver höglandet till Javas sydkust, i särskildt syfte att der erhålla en af de sällsyntare Cirripedformer, som äro inskränkta till Sunda-archipelagen, men äfven der uppträda endast på vissa lokaler af egendomlig natur. En sådan var den branta klippstranden vid Wijnkoopsbai, der jag fann djuren — *Pollicipes mitella* — fästade i remnor och sprickor, ständigt utsatta för ett öppet hafs våldsamma bränningar. Under samma säregna förhållanden lefde i klipphålor: inkrusterade Zoanthider, Chitoner, Echini m. fl., och på ett stycke sandstrand funnos uppkastade perforerade Scutellider samt åtskilliga Mollusker.

Efter återkomsten till Batavia afsändes en del af samlingarne direkt till Europa, under det de öfriga medtogos till Sumatra, der jag tillbragte den sista månaden af min vistelse i Indien. Staden Padang på Sumatras vestkust blef nu utgångspunkten för mina färder, hvilka framför allt hade till mål undersökningen af de många småöar af olika natur, antingen vulkaniska klippor med omgifvande korallref eller ock låga korallöar i egentlig bemärkelse, som förekomma på längre eller kortare afstånd från denna kust.

Till förra slaget höra de i Padangs omedelbara närhet liggande Pulo Pisang Gadang och Pulo Pisang ketjil, hvilka båda innehålla samma bergart som det motliggande fastlandet, men afvika från hvarandra i afseende på det omgifvande korallrefvets bildning och läge. Till senare slaget höra dels flere inuti

de djupa fjordarne uppskjutande, endast af korallgrus betäckta öar — t. ex. Pulo Pasir i Koninginnebai —, dels sådana, exempelvis Anso, Tengah och Oedjong utanför staden Priaman, hvilka ligga på längre afstånd från kusten och liksom Tusenöarne bära en rik vegetation.

Vidare erbjödo vissa underhafsbankar, som vid ebb endast delvis blottas, ett särskildt intresse genom den föreställning de gifva om sättet för de äkta korallöarnes bildning inom detta hafsområde.

Och hvad slutligen beträffar den hittills så godt som öppna frågan om det underlags beskaffenhet, på hvilket korallerna uppföra sina mäktiga bygnader, måste det resultat som just i dessa trakter erhållits vid borrning i ett korallref i Koninginnebai, med anledning af der pågående hamnarbeten, anses i hög grad anmärkningsvärdt.

Undersökningen företogs på förslag och under ledning af Öfveringeniören J. W. Yzerman i Padang och har offentliggjorts af Dr. C. Ph. Sluiter i Naturk. Tijdschrift voor Nederlandsch Indië 1889, vid sidan af hans egna iakttagelser öfver korallers första uppträdande dels vid vulkanön Krakatau i Sundasundet, efter dess utbrott 1883, dels i hafsviken vid Batavia i Javasjön. I motsats till det förut gängse antagandet, att korallerna bygga omedelbart pa klippgrund, visade det sig af en mängd borrprof i förstnämnda hafsvik, att ännu på 34 meters djup bergbotten ej kunde träffas, att de lefvande korallerna närmast hvilade på döda korallgrenar, dessa åter på ett lager af dylika blandade med lera, men att under detta endast fans lera eller slam af samma beskaffenhet, som ännu förekommer öfverallt i hafsvikens öppna delar och som utmärkes af dess rikedom pa en stor Rhizopod, *Operculina complanata*. Vid Krakatau och i Bataviabai fann Sluiter små korallkolonier — som af honom ansågos såsom första början till korallref — fästade på lösa stenar liggande pa slambotten. *Af dessa förhållanden framgår sålunda otvetydigt att fast berggrund ingalunda är nödvändig såsom omedelbart underlag för ett korallref.*

Men hvilken stor vigt ett sådant resultat än måste ega, är det dock ej blott möjligt utan äfven af flere omständigheter sannolikt, att dylika borrningar — hvilka för öfrigt torde få anses som det enda fullt tillförlitliga medel att lösa frågan — skulle utfalla i viss mån annorlunda, i fall de utfördes på korallref eller korallöar med ett friare, från de af en större fastlandskust betingade inflytelser mera oberoende läge än de nämnda. En noggrann jemförelse mellan flere sådana i öppet haf liggande öar — t. ex. Nordwachter i Javasjön, Anso vid Sumatra — i afseende både på östrandens form och korallbarrierens utsträckning, synes nämligen angifva, att ett underlag finnes af bestämd begränsning, som just derföre att det ej utbredt sig likformigt åt alla håll ej öfverallt lämpat sig lika väl för korallernas verksamhet, utan t. ex. åt ett håll gifvit upphof till en vid lagun af önsegen bredd, under det på motsatta sidan en sådan helt och hållet saknas och östranden stupar nästan lodrätt i djupet. Och äfven under förutsättning att slambankar af dylik form skulle kunna uppstå i närheten af en större kust eller inom en trång ögrupp genom vågsvallets eller hafsströmmarnes inverkan, så förlora dessa faktorer sin betydelse i fråga om bildningen af grundvalen till en korallö, som lik en oregelbunden kägla med åt ett håll brant stupande, åt ett annat långsluttande sidor reser sig ur ett djup af 20—100 famnar och på flere kilometers afstånd från närmaste land.

Hafsevertebratfaunan vid Sumatras vestkust erbjöd ett särskildt intresse ur *djurgeografisk* synpunkt, emedan högst få iakttagelser förut blifvit gjorda öfver densamma. Om den också till sin sammansättning i flere afseenden visar frändskap med Javasjöns, så träffades dock dels åtskilliga former som erinra om Gasparsundens och de Chinesiska farvattnens djurlif, dels sådana som torde vara egendomliga för denna kust.

Bland de senare må anföras vissa Dekapoder samt en *Limulus*-art, som afviker såväl från den i Javasjön och vid Molukkerna lefvande *L. moluccanus* som från den vid Chinasjöns kuster uppträdande *L. rotundicauda*. Talrika Spongier samt

en och annan Holothurie och en del Mollusker, som ej under den föregående delen af resan iakttagits, träffades äfven. Af Cirripeder ej blott förekom *Lithotrya*, utan visade sig på somliga korallref allmän, öfverallt genomkorsande korallblocken med sina djupa gångar; på samma lokaler träffades tillika talrika *Ibla* och *Pyrgoma* samt den ytterst sällsynta *Octomeris brunnea*, och i vissa Spongier uppträdde *Acasta*-former inborrade i sådant antal och så regelbundet, att mynningarne till deras hålor vid en flyktig granskning kunde misstagas för att vara svampens oscula.

Tillfälle erbjöd sig ock här, liksom en och annan gång förut, att göra *biologiska* iakttagelser öfver en del kräftdjur, nämligen vissa krabbor och eremitkräftor, som föra ett amphibiskt lefnadssätt. Sålunda befans en stor *Coenobita*-art ofta företaga långa vandringar på det torra och sågs till och med vandra med sitt skal i den täta skogen på midten af en korallö; den visar sålunda samma förmåga som den närbeslägtade, i Cocospalmer klättrande »röfvarkräftan» (*Birgus latro*) att kunna andas atmosferisk luft. Vanorna hos vissa krabbor, hvilka gräfva gångar i strandbrädden och vid ebben i stora skaror komma fram ur dessa, voro i flere afseenden egnade att tilldraga sig uppmärksamheten.

Från kustlandet gjordes äfven en resa till den närbelägna bergstrakten — »de Padangsche Bovenlanden» —, der undersökningar anställdes öfver faunan i vulkansjön Singkara, belägen på omkring 1,200 fots höjd öfver hafvet, vid foten af vulkanerna Merapi och Singalang-Tandikat. Djurlifvet var emellertid här föga utveckladt, inskränkt till några få fiskarter, snäckor och musslor, de senare dock genom sin ymnighet föremål för fångst från infödingarnes sida.

Den 25:te September lemnade jag Sumatra och Indien och gick ombord på en ångare, som öfver Aden och Suez skulle gå till Europa. Under ett kort uppehåll i Aden medhanns endast insamling af en del stranddjur på klippkusten vid staden; i Suez lemnade jag deremot ångaren och egnade mig under ett

par veckor dels åt undersökningar af korallref och strandfaunan i Suezviken, dels åt samlingar längs Suezkanalen, vid Timsahsjön från Ismailia och vid egyptiska medelhafskusten från Port Said.

I sistnämnda stad steg jag åter ombord på en holländsk ångare och ankom till Genua den 2:dra November.

Derifrån besöktes zoologiska stationen och aqvariet i Neapel, hvarefter återfärden anträddes öfver Rom till München. Här, liksom i Berlin och Köpenhamn togs kännedom om de zoologiska institutionerna, med särskild hänsyn till vissa grupper af exotiska Krustacéer.

Återkomsten till Stockholm skedde den 18:de November.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 4.
Stockholm.

Anteckningar under en resa i Tyskland sommaren 1891.

Af A. Wirén.

[Meddeladt den 13 April 1892 genom S. Lovén.]

Efter ett kortare uppehåll i Köpenhamn och ungefär en månads vistelse i Kiel, der jag arbetade på Professor Flemmings laboratorium för att taga kännedom om en del nyare histologiska undersökningsmetoder, särskildt hans metoder för studiet af cellens delning, gjorde jag under juli månad en rundresa i Tyskland, hvarunder de zoologiska och anatomiska institutionerna och museerna i Hamburg, Göttingen, Heidelberg, München, Erlangen, Jena, Leipzig och Berlin besöktes.

Flerestädes i Tyskland ha de zoologiska museerna under de senaste åren fullständigt omorganiserats och delvis såsom i Berlin, Hamburg, Göttingen m. fl. städer inrymts i nya, tidsenligt inrättade lokaler.

Då ett zoologiskt museum i allmänhet har till uppgift både att vara ett bildningsmedel för den kunskapssökande allmänheten och att tillhandahålla material för vetenskapliga undersökningar och för den högre undervisningen, så har den åsigten allt mer gjort sig gällande, att museet, för att kunna anordnas så att det i möjligaste mätto motsvarar detta dubbla ändamål, bör delas på två skiljda afdelningar, den vanligen i samband med laboratoriet stående s. k. vetenskapliga samlingen och den för allmänheten tillgängliga i expositionssalarna uppställda samlingen. Genom en sådan anordning vinnas bland annat de fördelarna,

att hufvudmassan af samlingarna kunna förvaras billigare och kräfva mindre utrymme, än om allt skulle monteras och exponeras, och de i museet arbetande störas icke af allmänhetens besök. Men i synnerhet vinner den för allmänheten utställda samlingen på ett sådant museets tudelande. Från denna kunna nu utgallras de för ögat tröttande, stora massorna af temligen likartade föremål, som ofta hindra besökaren att koncentrera sin uppmärksamhet på det, som för honom kunde vara af största intresse. Samlingen blir sålunda vida mera lärorik, då den blott kommer att innehålla ett urval af vigtigare typer, hvartill också kunna komma särskilda samlingar af sådana djur, som i den menskliga hushållningen äro af större betydelse.

Samlingarnas delning enligt ofvan angifna principer är emellertid ingalunda konsekvent genomförd i alla de af mig besökta tyska zoologiska museerna, i de större sträfvar man dock att göra det och i det nya, förträffliga Hamburgermuseet och framför allt i museet i Berlin är delningen fullständigt genomförd. I Berlin upptages museilokalens nedre våning af expositionssalarne, under det att den öfre, till hvilken allmänheten icke har tillträde, inrymmer de för vetenskapliga undersökningar afsedda samlingarna.

På anskaffande af i möjligaste motto fullständiga och lärorika samlingar för den för allmänheten tillgängliga delen af museet och på dessa samlingars ändamålsenliga ordnande och montering har man i flere af de större museerna, särskildt i Berlin, Hamburg, München och Leipzig nedlagt ett verkligen storartadt arbete, så att det måste erkännas att ganska mycket blifvit gjordt för förverkligande af det mål, som Berlinermuseets Direktor Professor K. Möbius angifvit, då han yttrat, att det zoologiska museet bör gifva en sammanträngd bild af djurrikets vigtigaste typer och att det bör åskådliggöra ej blott djurens yttre form utan äfven deras inre byggnad, deras utveckling och deras lefnadssätt.

Med afseende på samlingarnas uppställning tillämpas i Berlin det s. k. kammarsystemet, d. v. s. de stora expositionssalarna

äro genom skåp afdelade i ett stort antal små rum, af hvilka hvart och ett blott innehåller ett mindre antal föremål, hvilka höra tillsammans och äro afsedda att med hvarandra jemföras t. ex. en serie representanter af nära beslägtade familjer eller en serie preparat af ett och samma organ från olika djurgrupper. Man kan således icke på en gång öfverblicka någon större del af samlingarna. Denna åtgärd har vidtagits för att förma askådaren att utan att förbryllas af den stora mängden utställda föremål taga de enskilda preparaten i noggrannare betraktande.

Med en skildring af konserverings- och prepareringsmetoder torde jag här icke behöfva uppehålla mig, då jag icke erhållit kännedom om några sådana, som icke äfven hos oss äro kända och använda. Några anmärkningar torde dock vara på sin plats. Den i synnerhet i Upsala med så utmärkt framgång använda metoden att torka vissa organ såsom tarmar, magar, hjertan, lungor, lefrar, mjeltar m. m. med varm luft är i Tyskland så godt som okänd. Magar, tarmar o. d. behandlas der vanligen med Wickersheimers Conservierungsflüssigkeit, hvarefter de torra förvaras i slutna glaskärl. Dessa preparat antaga en guttaperka-artad konsistens och kunna vid behof blåsas upp. Denna metod medför visserligen den fördelen, att eljes så skrymmande föremål som t. ex. stora magar kräfva för sitt förvarande ringa utrymme, men har å andra sidan den olägenheten att endast organets yttre form genom en sådan behandling kan åskådliggöras, då man på dessa preparat naturligtvis icke kan skära ut hål, »tittgluggar» på sidorna. Torkade magar och tarmar finnas naturligtvis äfven på alla tyska museer, men torkade preparat af öfriga viscera äro sällsynta.

Den för nästan alla organ användbara, ehuru i de flesta fall mindre tillfredsställande paraffinindränkningsmetoden visar sig vara ett synnerligen förträffligt medel att erhålla torrpreparat af broskartade skelett. I synnerhet i det zoologiska museet i München finnas utmärkta, på detta sätt behandlade skelett af broskfiskar.

Särskildt anmärkningsvärd är Berlinermuseets stora och vackra samling af metallafgjutningar af innerörat m. fl. organ. Bland anatomiska preparat af lägre djur spela i museerna i Berlin och Kiel makroskopiska snitt gjorda genom frusna kroppar en stor rol. Ett synnerligen praktiskt, i synnerhet i Göttingen användt sätt att framställa vissa ömtåligare lägre djurs inre byggnad, särskildt aktiniors, medusors m. fl. är att insmälta de i fråga varande djuren hela i pyroxylin och derefter skära sönder dem i lämpliga stycken. De kunna före denna operation färgas. De mellan organen kvarsittande pyroxylinmassorna kvarhålla naturligtvis dessa i deras lägen men äro i sprit nästan osynliga.

För uppfästning af i sprit förvarade preparat på glasskifvor begagnas numera öfverallt pyroxylin. Ett stort antal evertebrater äfvensom fiskar, ormar, ödlor och grodor äro i museerna i Berlin och Hamburg uppfästade med pyroxylin på allt efter omständigheterna hvita, svarta eller genomskinliga glasskifvor och förvarade i platta burkar, ett visserligen temligen dyrbart men utmärkt vackert monteringssätt.

För åskådliggörande af mindre djurs form och byggnad äfvensom af larver och embryoner har man i allmänhet i mycket stor utsträckning tagit sin tillflykt till plastiska efterbildningar, fotografier och planscher. Främst står i detta afseende museet i Berlin. Utom en mycket rikhaltig samling af plastiska efterbildningar delvis af betydande dimensioner, såsom en modell i naturlig storlek af en Architheutis, har detta museum exponerat en talrik mängd plancher, bland hvilka märkas Leuckarts stora väggtaflor och plancherna till åtskilliga vetenskapliga specialarbeten såsom Langs stora turbellariemonografi. I samma museum är framför fönstren i evertebratafdelningen uppsatt en mycket rikhaltig samling af synnerligen vackra på glas utförda fotografier af protozoa och andra små organismer, af spicula af spongier, alcyonider m. fl., af mundelar af insekter o. s. v.

I Berliner-museet äro de utställda samlingarna af lägre djur beundransvärdt vackra och lärorika. I jemförelse härmed synas mig vertebraterna vara mera styfmoderligt behandlade. En lycklig

anordning är, att man vid de flesta skåpen uppsatt kartor som angifva de utställda djurens geografiska utbredning.

Man har äfven sökt åstadkomma framställningar af djurens lefnadssätt, der sådant låtit sig göra. Beundransvärdt vackra och lärorika äro de utställda insektsamlingarna i Berlin och i synnerhet i München, ehuru de ännu blott till en mindre del äro färdiga. De utgöras af ett urval af ur zoologisk eller ekonomisk synpunkt mera anmärkningsvärda former (vid tiden för mitt besök voro ännu blott några familjer af skalbaggar och fjärilar ordnade), af hvilka alla utvecklingsstadier, ägg, larver af alla storlekar, puppor och imago jemte kokonger, bon m. m. voro uppsatta på mästerligt väl konserverade växter eller andra föremål, på hvilka de i naturen förekomma, så att man verkligen vid betraktandet af dessa samlingar erhöll en ganska god föreställning om den rol de utställda djuren spela i naturen.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 214.)

Författarne.

ENGLER, A., Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. Berlin 1892. 4:o.

HJELT, O. E. A., Svenska och Finska medicinalverkets historia 1663—1812. H. 2—7. Hfors. 1891—92. 8:o.

TÉBAR, J. M., Estrellas fugaces, Bólidos y Aerolitos. Caracas 1891. 8:o.

TONI, J. B. DE, Sylloge Algarum hucusque cognitarum. Vol. 2: Sect. 2. Patavii 1892. 8:o.

WARMING, E., Geschichte der Flora Grönlands. Antikritische Bemerkungen zu A. G. Nathorst's Aufsatz. Lpz. 1891. 8:o.

Berättelse om hvad sig tilldragit inom Kongl. Vetenskaps-Akademien under året 1891—1892. Af Akademiens ständige Sekreterare afgifven på högtidsdagen den 31 Mars 1892.

Under det år som förflutit, sedan Vetenskaps-Akademien från detta rum senast offentligen redogjorde för sin verksamhet, har hon fortfarande ostördt kunnat egna sig åt fullföljandet af sin höga uppgift att främja den vetenskapliga forskningen och att för detta ändamål samverka med de vetenskapliga syskonsamfunden i in- och utlandet. Fortfarande hafva också dessa gemensamma sträfvanden burit rika frukter, och det inlägg i denna vetenskapernas fortgående förkofran, som utgått från vår Akademi och andra svenska vetenskapliga samfund, torde icke böra skattas ringa, när man tager i betraktande den alltjemt stegrade innehållsrikedom, som utmärker deras utgifna skrifter. Att, beträffande vårt eget land, detta lyckliga förhållande varit väsentligen beroende af det insigtsfulla och kraftiga hägn, hvarmed den andliga odlingen hos oss städse varit och fortfarande är omfattad ej mindre från tronen än från Riksdagens sida, är det Akademien en dyr pligt att under djup tacksamhet offentligen erkänna.

Bland de vedermälen af detta hägn, som Akademien för sin del haft att från det förflutna året anteckna, må följande här omförmälas:

På Kongl. Majt:s derom gjorda framställningar har Riksdagen på extra stat för år 1892 beviljat:

2,000 kronor till inköp och insamling af naturalier vid det under Akademiens inseende stående Naturhistoriska Riksmuseets afdelning för arkegoniater och fossila växter, till arbetsbiträden derstädes och till bestridande af andra med arbetena vid afdelningen förenade utgifter;

2,800 kronor för vård, underhåll och förkofran af Riksmuseets etnografiska samling;

4,000 kronor till understöd för fortsatt utgifvande af tidskriften »Acta mathematica», att tillhandahållas tidskriftens hufvudredaktör.

Af under hand hafvande medel har Kongl. Maj:t anvisat ett belopp af 900 kronor åt statens under Akademiens inseende stående Meteorologiska Centralanstalt för anordnande under Juli—September månader af sistlidet år af telegrafiska väderleksmeddelanden äfven på eftermiddagarne till landtbrukets nytta;

samt 1,100 kronor såsom bidrag till ersättning åt telegrafverket för väderlekstelegraferingen under år 1891.

Af statsanslaget till resestipendier samt läroböckers och lärda verks utgifvande har Kongl. Maj:t på Akademiens underdåniga förord tilldelat Amanuensen Doktor Hj. Stolpe ett reseunderstöd af 1,500 kronor för att vid museer i England, Frankrike, Belgien och Holland med flera länder idka studier öfver naturfolkens ornamentik för utgifvande af ett arbete i samma ämne.

Med anledning af en från Kongl. Spanska Regeringen inkommen inbjudning till deltagande från Sveriges sida i en fest, som under instundande Augusti månad kommer att firas i Madrid till minne af Amerikas upptäckt för 400 år sedan genom Columbus, har Kongl. Maj:t, efter det Akademien fått tillfälle att deröfver afgifva underdånigt tillstyrkande utlåtande, täckts förklara, att Sverige skall vid detta tillfälle representeras af ett eller två ombud, som af Kongl. Maj:t komma att utses.

Öfver vetenskapliga resor, som under året blifvit med understöd af Akademien inom landet utförda, hafva berättelser blifvit afgifna

af Docenten A. Wirén, som vid Kristinebergs zoologiska station studerat lägre hafsdjur, i främsta rummet mollusker;

af v. Lektorn G. ADLERZ, som jemväl vid Kristineberg utfört fortsatta undersökningar öfver pantopoderna;

af Filosofie Licentiaten G. ANDERSSON, som i botaniskt och geologiskt hänseende undersökt torfmossar i trakten af Omberg;

af Filos. Kandidaten O. CARLGREN, som fortsatt föregående studier öfver vestkustens Actinior;

af Filos. Kandidaten E. BORGSTRÖM, som vid Kristineberg egnat sig åt studiet af i fiskar lefvande parasiter af echinorynchernas grupp;

af Filos. Kandidaten A. Y. GREVILLIUS, som på Öland studerat alvarväxternas morfologi och anatomi;

af Filos. Kandidaten E. NYMAN, som undersökt lefvermossfloran inom Norrbottens län och särskildt i Lule lappmark; och

af studeranden C. WIMAN, som anställt geologiska och palæontologiska forskningar inom Jemtland.

Dessutom har Akademien mottagit berättelse om en resa, som Docenten CARL AURIVILLUS utfört, till en del med understöd af Akademien, till Malayiska archipelagen för zoologiskt ändamål,

äfvensom Assistenten vid den kemiska stationen i Kalmar O. L. HULANDER afgifvit berättelse om den resa, hvilken han i egenskap af Byzantinsk stipendiat utfört, och hvarunder han företrädesvis uppehållit sig vid landtbruksinstitutet i Göttingen, men äfven besökt andra agrikulturkemiska laboratorier och försökstationer i Tyskland, såsom Wiesbaden, Darmstadt, Halle och Möckern.

I Akademiens två närmast föregående årsberättelser hafva omförmälts underhandlingar, som blifvit förda angående en föreslagen kombinerad svensk-australisk expedition till de södra polartrakterna, hvilken expedition skulle hafva till uppgift dels att i naturhistoriskt och geografiskt hänseende anställa forskningar inom de antarktiska landen och hafven, och dels att undersöka, huruvida i de delar af den antarktiska oceanen, som af expeditionen skulle komma att besökas, några värdefulla jagt- och fiskområden finnas. Dessa underhandlingar hafva äfven under

det förflutna året blifvit fortsatta, men hafva icke ledt till full öfverensstämmelse, hvarför frågan om denna expedition torde kunna anses hafva tills vidare förfallit.

Akademien har vidare fått mottaga meddelanden om en resa, som Filos. Kandidaten G. NORDENSKIÖLD under förlidet år på enskild bekostnad utfört i Norra Amerika för geologiska och etnografiska studier och insamlingar.

Äfven under det förflutna året har Akademien på Kongl. Maj:ts befallning haft att afgifva utlåtanden i åtskilliga till den allmänna administrationen hörande ämnen, vid hvilka någon vetenskaplig utredning erfordrats, såsom i besvärsmål rörande fiskets bedrifvande, och i frågor rörande anslag för vetenskapliga ändamål.

Utgifvandet från trycket af Akademiens skrifter har under året oafbrutet fortgått och fortskridit i den mån deras alltjemt växande omfång det medgifvit. Af Akademiens Handlingar har 23:dje bandet fullständigt utkommit i två starka qvart-volumer, tillsammans innehållande 15 större afhandlingar, hvarjemte större delen af det 24:de bandet, för åren 1890 och 1891, äfven lemnat pressen. — Af Bihanget till Handlingarne har 16:de bandet, eller det för år 1890, utkommit i sina fyra afdelningar, tillsammans innefattande 34 afhandlingar, hvarförutom det 17:de bandet är helt nära sin fullbordan. — Af Öfversigten af Akademiens förhandlingar har 48:de bandet, eller det för år 1891, innehållande 47 större och mindre afhandlingar eller uppsatser, nyligen blifvit i sin helhet tillgängligt för allmänheten, äfvensom början blifvit gjord med tryckningen af innevarande års Öfversigt. — Af arbetet »Meteorologiska iakttagelser i Sverige» har 28:de bandet utkommit, äfvensom af »Astronomiska iakttagelser och undersökningar på Stockholms Observatorium» 4:de bandets 2:dra och 5:te häften, med hvilka häften detta arbetes 4:de band är afslutadt. — Af de lefnadsteckningar, som Akademien utgifver öfver aflidna ledamöter, har ett första häfte af 3:dje bandet utgifvits, innehållande biografier öfver kemisten C. W. SCHEELE, Professor GUSTAF SVANBERG, Doktor A. F. REGNELL, Kapten

O. E. CARLSUND, Öfversten Friherre N. ERICSON och Professor E. EDLUND. — Härtill kommer en ny publikationsserie, som utgifves på Bergianska stiftelsens bekostnad och under ledning af Bergianske Professorn, under titel »Acta horti Bergiani», hvaraf ett första band under året utkommit.

På Akademiens **Observatorium** har föreståndarens verksamhet under året företrädesvis varit egnad åt theoretiska forskningar och beräkningar, hvaraf frukterna blifvit nedlagda i två större arbeten, som för närvarande äro under tryckning. Det ena af dem bär titeln: »Nouvelles recherches sur les séries employées dans les théories des planètes» och offentliggöres i tidskriften Acta mathematica. Det andra arbetet, med titeln: »Traité analytique des arbites absolues des huit planètes principales», utgör en sammanfattning af de undersökningar öfver hufvudplaneternas theorier, hvarmed Akademiens astronom sedan flera år tillbaka varit sysselsatt, och hvartill ett särskildt statsanslag varit anvisadt. — Med den astrofotografiska refraktorn hafva, bland annat, fotografier af stjerngruppen Præcepe blifvit tagna, hvilka äro ämnade att tjena till bestämning af de inbördes afstånden och riktningarne mellan stjernorna inom denna stjerngrupp. — Sasom amanuens vid Observatorium har Filos. Licentiaten A. SCHULTZ-STEINHEIL under större delen af året, och sasom räknebiträde Filos. Kandidaten K. DICKMAN från och med sistlidne Oktober månad varit anställda. För Kaptenen vid Kongl. Flottan S. VON KONOW har under någon tid af sista sommaren vid Observatorium beredts tillfälle att öfva sig i astronomiska observationers anställande, och Doktor C. V. L. CHARLIER har vid åtskilliga tillfällen begagnat sig af observatoriets instrumentala hjelpmedel för att anställa astrofotografiska observationer på föränderliga stjernor.

Vid Akademiens **Fysiska Institution** hafva de arbeten blifvit af Akademiens Fysiker fortsatta, hvilka afse en detaljerad revision af metallernas emissionsspectra i elektriska ljuslagan. För astadkommande af de starka elektriska strömmar, som för sådant ändamål erfordras, blef intill medlet af förra aret begag-

nad en strömledning från en af Tekniska Högskolans dynamomaskiner, medelst hvilken anordning en noggrann undersökning af lerjordens emissionsspectrum blef utförd med det resultat, att ett antal af närmare 3,000 nya linier blifvit i detta spectrum till sina våglängder bestämda. På grund af förändrade förhållanden i afseende på användandet af Tekniska Högskolans elektricitetsmotorer har denna utväg sedermera icke längre kunnat anlitas hvarför sedermera för institutionens räkning anskaffats ett eget elektricitetsverk med gas såsom drifkraft. Med dessa nya hjelpmedel, som i allo visat sig ändamålsenliga, har undersökningen af metallernas spectra blifvit fortsatt på ett systematiskt sätt och afser för närvarande de tre metallerna nickel, kobolt och chrom, i hvilkas spectra de tagna spectralfotografierna visa en stor rikedom på nya linier. — Under större delen af förra året har doktor O. NEOVIUS från Helsingfors varit vid institutionen sysselsatt med spektroskopiska undersökningar och dervid på fotografisk väg undersökt luftens emissionsspectrum i ändamål att i detsamma skilja syrets och qväfvets linier från hvarandra. — De Thamiska föreläsningarne hafva i föreskrifven ordning blifvit under året hållna af Akademiens Fysiker, som dervid behandlat de vigtigaste delarne af den geometriska optiken.

Vid **Bergianska Stiftelsens** trädgårdsskola har antalet elever under året varit 15. Undervisningen har omfattat den praktiska och teoretiska hortikulturens olika grenar, botanik, fysik, kemi, aritmetik, välskrifning samt trädgårdsritning. — Arbetena för ordnande af stiftelsens nya trädgård hafva oafbrutet fortgått. Bland verkställda nya anläggningar må nämnas anordnandet af afdelningar för hafsstrandsväxter från Ishafvet och Medelhafvet, anläggning af ett parti för klätterväxter, fullbordandet af strandvägen på trädgårdens norra sida samt anläggning och plantering af omkring en tredjedel af den växtsystematiska afdelningen. En närmare redogörelse för Bergielunds botaniska trädgårds tillstånd år 1891, åtföljd af en detaljerad karta, har blifvit lemnad af Bergianske Professorn uti Acta horti Bergiani, Band I: 2. — Stiftelsen har under året ihågkommits med talrika

gåfvor så väl af lefvande växter som af frön. Främst bland dessa gåfvor må nämnas en större samling Cactéer skänkt af Kamrer G. A. LINDBERG. Mindre samlingar af lefvande växter hafva lemnats af Hofrättsrådet K. A. ALMGREN, Rektor S. ALMQVIST, Amanuensen G. ANDERSSON, Doktor F. ANTONI, Adjunkt F. R. AULIN, Professor CHR. AURIVILLIUS, Herr A. L. BERGQVIST, Ingeniör C. O. BOIJE AF GENNÄS, Kamrer C. H. BRANDEL, Trädgårdseleven J. A. CARLSSON, Amanuens H. DAHLSTEDT, Kandidat M. ELFSTRAND, Kyrkoherden L. J. ENANDER, Adjunkt K. JOHANSSON, Kollega N. G. W. LAGERSTEDT, Häradshöfding S. B. G. LAGERVALL, Adjunkterne C. J. LALIN och FR. LAURELL, Grefve STEN LEWENHAUPT, Fröken A. LINDHAGEN, Fru MOLL, Jägmästaren H. W. ROSENDAHL, Apotekaren H. THEDENIUS, Kollega G. TISELIUS, Revisionssekreteraren R. WÆRN, Justitierådet E. A. WESTMAN, Skolynglingen G. J. V. WITTROCK och Jägmästaren V. TH. ÖRTENBLAD. Frön hafva erhållits af Adjunkt F. R. AULIN (från Korea), Konsul C. A. FALSTEDT (från Nya Holland), Amanuens G. FORSBERG, Lektorerne C. H. JOHANSSON och N. C. KINDBERG, Kandidat E. NYMAN, Professor C. J. ROSSANDER (från Norra Amerika), Amanuens HJ. STOLPE och Jägmästaren O. WESTERLUND (från Norra Amerika). En större karta öfver botaniska trädgården i Kew har skänkts af Lektor C. A. M. LINDMAN. — Såsom deltagare i det allmänna internationela fröbytet har trädgården utdelat frön och mottagit frön från omkring 70 botaniska trädgårdar och likartade institutioner i in- och utlandet. — Med anledning deraf, att ett hundra år förflutit sedan Bergianska Stiftelsen kom i Vetenskaps-Akademiens ego firades den 26 sistlidne September i Akademiens Hörsal en enkel fest för att hedra stiftarnes, Professor P. J. BERGII och Bankokommissarien B. BERGII, minne, hvarvid åminnelsetal hölls af Bergianske Professorn. Vid samma tillfälle utdelades första bandet af Bergianska Stiftelsens nya publikation: »Meddelanden från Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens trädgård (Acta

horti Bergiani)» N:r 1—8, hvilken publikation inledes med en framställning af den Bergianska Stiftelsens historia.

Akademiens **Bibliotek** har regelbundet hållits tillgängligt för besökande under bestämda timmar hvarje Onsdag och Lördag, och dessutom, med undantag af sommarmånaderna, jemväl de flesta öfriga förmiddagar så väl för studier på stället som för hemlåning af böcker. För närvarande äro derifrån utlånade 10,179 band och lösa nummer af tidskrifter. Genom gåfvor, inköp och byten har boksamlingen tillväxt med 3,356 band och småskrifter. — Akademiens egna skrifter utdelas för närvarande till 787 institutioner och personer, hvaraf 231 inom och 556 utom landet.

Vid **Statens Meteorologiska Centralanstalt** och dess underlydande meteorologiska stationer inom riket har verksamheten haft sin oafbrutna jemna fortgång. På grund af de till anstalten dagligen inkomna in- och utländska väderlekstelegram hafva upprättats öfversigtskartor, som inom hufvudstaden blifvit bekantgjorda dels genom offentliga anslag och dels i förminskad skala genom de större dagliga tidningarne, med bifogande af en sammanfattning af väderleksförhållandet för dagen och af utsigterna för närmast förestående väderlek. Samma meddelanden hafva med telegraf jemväl öfversändts till 15 kommuner i riket, hvilka till Telegrafverket erlagt den derför stadgade afgiften. En mera kortfattad sammanställning af väderlekstillståndet jemte utsigter har tillsändts Styrelsen för statens jernvägstrafik, som låtit anslå densamma å alla större jernvägsstationer, en anordning som äfven blifvit vidtagen å flera privata banlinier, hvilka erhållit sina uppgifter från närmaste statsstation. De till anstalten ankommande dagliga morgontelegrammen publiceras fortfarande i Bulletin du Nord, en tidskrift som bekostas af de tre skandinaviska ländernas meteorologiska Centralanstalter gemensamt. — Sedan Kongl. Maj:t under den 23 Juli 1891 af allmänna medel anvisat åt anstalten ett belopp af 900 kr. i och för anordnandet af en särskild till jordbrukets gagn afsedd daglig väderlekstjenst på eftermiddagarne under Augusti och September månader samma

år, träffades vid anstalten en dylik anordning, genom hvilken under nämnda månader hvarje dag kl. 6 e. m. utsigter för följande dags väderlek blefvo utsända. Dessa utsigter, som grundade sig på eftermiddagsobservationer från 9 inländska och 13 utländska stationer, spriddes dels genom offentliga anslag och pressen i hufvudstaden, dels genom telegram till abonnenter i landsorterna. De meddelades dessutom till Stockholms läns Hushållningssällskaps Sekreterare samt till Stockholms—Vesterås—Bergslagens jernbanas telegrafstation och spriddes vidare genom telefon samt genom flaggors och andra signalers hissande å ångbåtar och en mängd platser i de olika länen. — Statens meteorologiska stationer äro för närvarande 34 till antalet, hvarförutom observationer öfver nederbörd och temperatur anställas å flera privatstationer. Fullständiga observationsserier hafva inlemnats af Läroverksadjunkten R. BILLMANSON i Nora, Jägmästaren J. J. VON DÖBELN i Björkholm (Halland), Kapten TH. EKENMAN i Helmershus, Telegrafkommissarien G. A. LARSSON i Nässjö, från Ronneby helsobrunn, Gysinge bruk och Experimentalfältet vid Stockholm samt från en station i Hallands och en i Upsala län, de två sistnämnda inrättade och underhållna på de respektiva Hushållningssällskapens bekostnad. Af de med skogsmedel bekostade meteorologiska försöksstationerna hafva iakttagelser öfver nederbörd, afdunstning och jordtemperatur fortfarande blifvit utförda. Äfven den utförliga nederbördsstationen vid Tegeludden vid Stockholm har fortfarande varit i oafbruten verksamhet. — Det system af stationer för iakttagelser öfver nederbörden och delvis öfver lufttemperaturen, som bekostas af Hushållningssällskapen i riket, är ännu i fortsatt, oförminskad verksamhet. Om till hithörande stationer läggas statens stationer, så väl de som lyda under Centralanstalten som under Nautisk meteorologiska Byrån, äfvensom de privata och skogsstationerna, vid hvilka alla nederbörden observeras efter en och samma plan, blir antalet af nederbördsstationer i riket 429, fördelade på rikets samtliga län, saledes 7 mindre än under föregående året. Alla dessa stationer insända sina iakttagelser till Anstalten vid hvarje månads

utgång. Desamma offentliggöras i den månatliga tidskriften: »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige», hvilken redigeras af Amanuensen Doktor H. E. HAMBERG under Anstaltens inseende och uppehålles hufvudsakligen genom prenumeration af Hushållningssällskapen. Af denna tidskrift hafva 11 årgångar, för åren 1881—1891, hittills utkommit. — Det system af iakttagelser öfver isförhållanden, åskväder och fenologiska företeelser, som sedan år 1881 stått under Centralanstaltens ledning, har under det förflutna året fått en icke obetydlig utvidgning efter en af Anstalten till Hushållningssällskapen ställd uppmaning om förökande af dessa stationers antal. Till Anstalten hafva under året inkommit journaler från 123 observatörer öfver iakttagna åskväder, från 80 öfver isläggning och islossning, samt från 148 öfver periodiska företeelser inom växt- och djurverlden. — Öfversigtstabeller öfver väderleksförhållandena inom landet hafva upprättats för hvarje dag af året 1890 och en del af 1891, upptagande nederbördens art och mängd, åskväder, dimma, dagg, rimfrost, luftens genomskinlighet, solrök, norrsken m. m. I dessa tabeller ingå landets samtliga stationer. — Under sistlidne sommar inspekterades af Amanuensen D:r HAMBERG följande stationer: Nyköping, Linköping, Vestervik, Nässjö, Vexiö, Kalmar, Karlshamn, Kristianstad, Östersund, Huså och Visby. — Anstalten har under året meddelat en mängd upplysningar åt så väl in- som utländska myndigheter och enskilda personer.

Det **Naturhistoriska Riksmuseum** har fortfarande hållits öppet för allmänheten alla Onsdagar och Lördagar kl. 12—2 samt Söndagar kl. 1—3 på dagen. Endast om Lördagarne har en afgift af 25 öre för person erlagts, eljest har tillträdet varit afgiftsfritt. Jemväl på andra tider har på derom särskildt gjord begäran museum fått besökas isynnerhet af skolungdom under lärares ledning och undervisning.

Riksmuseets *Mineralogiska afdelning* har äfven under det förflutna året erhållit intressanta bidrag från skandinaviska mineralfyndorter. Sålunda har vid Nordmarkens grufvor en ny fyndort blifvit upptäckt för de tre mineralen Kondrodit, Humit

och Klinohumit, af hvilka synnerligen vackert utbildade kristaller anträffats, — en upptäckt som för mineralogen har ett ej ringa intresse, då dessa tre mineral, hvilka i kemiskt och kristallografiskt hänseende äro hvarandra närstående, men dock väsentligen skilda, och hvilka äro af stor betydelse för frågan om sammanhanget mellan kristallform och kemisk sammansättning, här för första gången blifvit funna tillsammans å ett och samma ställe. Ett beryllmangansilikat, benämndt Trimerit, som för några ar sedan först påträffades vid Harstigen i Vermland, har nu äfven funnits vid Jakobsberg, nära Nordmarken, jemte Gahnit och bättre utbildade kristaller af Piemontit än de, som förut erhållits från denna fyndort. Det första blysilikat, benämndt Ganomalit, som mineralogen varit i tillfälle att inregistera bland jordskorpans alster, och som för några ar sedan först påträffades vid Jakobsberg och vid de närbelägna Långbansgrufvorna ehuru i så ringa mängd, att utländska mineraloger betviflade tillvaron af detta ovanligt sammansatta mineralspecies, har nu träffats i stor mängd vid Jakobsbergs manganskärpning. Vidare har för Museum inköpts tuffer af ett nytt arseniat, Swabit, från Harstigen och af några nya ännu ofullständigt undersökta, oansenliga men genom deras ovanliga sammansättning anmärkningsvärda antimon- och arsenikmineral från Sjögrufvan i Vestmanland, äfvensom af Turmalinkristaller från Årbu fältspatgrufva i Norge. Dessutom hafva till kompletterande af de sviter af skandinaviska mineral, som redan förut förefunnits vid Museum, omfattande inköp gjorts hufvudsakligen från arbetare vid grufvor och stenbrott, t. ex. från Åker, Langban, Taberg, Nordmarken, Jakobsberg, Sjögrufvan, Österby, trakterna af Moss, Brevig, Christiansand m. m. Deremot hafva inköp från utländska fyndorter endast kunnat företagas i mindre omfång än som för samlingarnes komplettering varit önskvärdt. Museets meteoritsamling har ökats genom inköp af metorjern fran Carlton och Kendall county, båda i Texas, Merceditas i Chile, och genom en i utbyte mot en svensk metorsten erhållen meteorit fran Aumale i Algeriet. Meteoritsamlingen omfattar för närvarande meteorstenar från 125 fall och

stenjernmeteoriter samt meteorjern från 98 fyndorter, eller inalles 223 fyndorter. — Bland skänker må nämnas en särdeles vacker svit af saltartade mineral från Stassfurth, skänkt af M. FRAENCKEL & C:O i Göteborg, vackra profver på åtskilliga med konst framställda mineral af Docenten A. AF SCHULTÉN i Helsingfors, en samling af fosfater och andra mineral från Florida af Filos. Kandidaten G. NORDENSKIÖLD, diamantsand från Pasvig af Herr C. RABOT. Dessutom hafva gåfvor lemnats af Professor W. G. BROWN i Lexington, Herr G. LÖFSTRAND, Kandidat S. A. HEDIN, Statsrådet M. HIRIAKOFF, Ingeniör A. LARSSON, Disponenten G. A. GRANSTRÖM, Magister LISITZIN m. fl. — Från dublettförråden har en omfattande samling blifvit såsom gåfva öfverlemnad till Södermalms högre Allmänna Läroverk, äfvensom en del för undervisning afsedda mineral till bergsskolan i Filipstad.

Den *Botaniska afdelningen* af Riksmuseum har under året förkofrats så väl genom skänker som genom köp och byten. Vetenskaps-Akademien har till afdelningen öfverlemnat de växtsamlingar, som Amanuensen H. DAHLSTEDT, D:r A. Y. GREVILLIUS och Kandidat G. MALME, hvilka af Akademien åtnjutit reseunderstöd, enligt föreskrift insändt. Bland öfriga gåfvor må främst nämnas en särdeles värdefull samling franska alger, skänkt af Akademiens ledamot D:r E. BORNET i Paris och Professor CH. FLAHAULT i Montpellier, samt en rik samling skandinaviska Salices, skänkt af Med. Kandidaten B. FLODERUS och Rektor M. M. FLODERUS. Vidare må nämnas alger af Professor G. LAGERHEIM i Quito, Patron A. E. LUHR och Telegrafkommissarien F. SVANLUND; fanerogamer af Jernvägsbokhållaren A. ARVÉN, Lektor H. W. ARNELL, Kyrkoherden L. J. ENANDER, Kandidat A. FRYXELL, Studeranden K. H. HAMBERG, Adjunkt K. JOHANSSON, Student J. LILLIESKÖLD, Patron A. E. LUHR och Telegrafkommissarien F. SVANLUND; morfologiska föremål af Amanuens G. ANDERSSON, Herr E. BJÖRKLUND, Lektor K. F. DUSÉN, Professor A. G. NATHORST, Kanslisekreteraren S. NORDSTRÖM, Student O. ROSENBERG och Kyrkoherden A. G. A. TORSSANDER. Bland de

tillökningar, som genom köp förvärfvats, må nämnas exiccatverken »H. DAHLSTEDT, Hieracia sueciæ exsiccatæ. Cent. IV» och »J. ERIKSSON, Fungi parasitici scandinavici exsicati. Fasc. VII et VIII» samt »G. HIERONYMUS et F. PAX, Herbarium cecidologicum. Fasc. I»; vidare alger från Ostindien af Docent C. AURIVILLIUS, fanerogamer från Mexiko af M:r C. G. PRINGLE, spanska fanerogamer af M:r E. RÉVERCHON, fanerogamer fran Spetsbergen af Herr J. A. BJÖRLING, fanerogamer från Novaja Semlja af Herr O. EKSTAM, samt fanerogamer från Bosnien af Docent S. MURBECK. Genom byte med de botaniska museerna i Berlin, Boston, Cambrigde och St. Petersburg hafva växter från olika verldsdelar erhållits. — Delar af de skandinaviska, arktiska, allmänna och Regnellska herbarierna hafva för bearbetning varit utlånade till specialister i Sverige, Norge, Danmark, Finland, Tyskland och Belgien. — Vetenskapliga undersökningar hafva vid afdelningen blifvit utförda, utom af Intendenten sjelf, af Rektor S. ALMQVIST, Amanuens G. ANDERSSON, Doktor J. A. BERLIN, Kamrer C. H. BRANDT, Amanuens H. DAHLSTEDT, Kandidat M. ELFSTRAND, Hofkamrer O. H. HAFSTRÖM, Licentiat T. HEDLUND, Amanuens O. JUEL, Professor F. R. KJELLMAN, Adjunkt T. O. B. N. KROK, Kamrer G. A. LINDBERG, Professor A. G. NATHORST, Lektor L. A. NILSSON, Doktor O. NORDSTEDT, Kandidat L. ROMELL, Telegrafkommissarien F. SVANLUND och Kyrkoherden A. G. A. TORSSANDER. Såsom Regnellsk Amanuens har tjenstgjort Herr H. DAHLSTEDT. En af planscher åtföljd afhandling öfver Regnellska herbariets Bromeliacéer, författad af f. d. Regnellske Amanuensen Lektor C. A. M. LINDMAN, har under året blifvit offentliggjord.

Vertebratafdelningen af Riksmuseum har under året haft att anteckna många värderika gafvor fran så väl svenska som utländska gynnare. Från Buenos Ayres har Ingeniör KULLBERG lemnat en sändning naturalier, fran Java har en samling anländt såsom gåfva af Kapten VAN ENDE. Konservator STORM har skickat sällsynta fiskar från Norge, Grosshandlaren FREDRICHSEN i Köpenhamn har fortfarande ihågkommit museum med säll-

synta fiskar från Nordsjön, och Professor OUCHTERLONY har insändt åtskilliga reptilier från Nordamerika. Bland svenska gynnare må nämnas Professor RETZIUS, Grefvarne CLAES och ADAM LEWENHAUPT, Enkefru Professorskan STÅL, Kommendör ENGSTRÖM, Trädgårdsmästaren WAHLBERG, Ingeniör BARTHOLDY, Enkefru LEVERTIN, Friherre SKOGMAN, Handlandena LINDGREN och AHLSTEDT i Öregrund, Fogelhandlaren TIBERG, Apotekaren STRÖMHOLM vid Berg i Jemtland, LÜTZES menageri å Djurgården, Friherre ARMFELT å Hunnestad, Grosshandlaren J. LJUNGLÖF, Herrar C. A. DAHLSTRÖM, P. G. BORÉN och G. BERGGREN samt Löjtnant REHBINDER. Genom inköp har afdelningen bland annat förvärfvat en större samling af fiskar från Medelhafvet och en del dyrbara subfossila däggdjursben från Sibirien. — Det vetenskapliga arbetet vid Afdelningen har i främsta rummet egnats åt bearbetning af fisksamlingen. Vid konservatorsverkstaden, der största delen af tiden upptagits med rengöring af det förlidet år inköpta, stora puckelhvalskelettet och tre andra däggdjursskelett samt preparering och uppställning af sju fiskskelett, hafva på grund af det trånga utrymmet i museum, som knappast medgifver utställning af nya föremål, endast 10 foglar och 4 däggdjur blifvit uppstoppade. — Etnografiska samlingen har erhållit sin största tillökning under året genom en samling af nordamerikanska arkeologiska och moderna föremål, skänkta af Professor OUCHTERLONY. En likaledes rätt betydlig gåfva, bestående af kläder och husgerådssaker m. m. från Indien och Arabien, har samlingen genom testamente erhållit af aflidne Svensk-Norske konsuln i Jeddah Herr P. VAN DER CHIJS. Några etnografiska föremål hafva ock blifvit skänkta af Professor HAMBERG. Herr G. A. GUSTAFSSON, som en längre tid uppehållit sig i Kongo, och af hvilken museum inköpt åtskilliga redskap derifrån, har såsom gåfva öfverlemnat andra synnerligen vackra föremål af liknande art. Afdelningens Amanuens, som under största delen af året varit tjenstledig för företagande af en resa till Sibirien i etnografiskt och arkeologiskt syfte, har vid återkomsten medfört, bland annat, en mycket

dyrbar och särdeles fullständig etnografisk samling från Ostiakerna.

Riksmuseets *afdelning för lägre Evertebrater* har äfven under det förflutna året blifvit ihågkommen med välkomna gåfvor, deribland af Herr ADOLP GROTH i Batavia med en ny sändning af sällsynta Cephalopoder; af Kandidat Y. SJÖSTEDT med en värdefull samling fran Kamerun; af Sjökapten J. MEIJER med en vacker samling af hafsdjur från Stilla hafvet och Australien, och af Kapten SUNDQVIST med en sådan från La Plata och Atlantiska hafvet. Genom byte hafva från Museum i Trondhjem erhållits ansenliga sviter af väl bibehållna koralldjur från de stora djupen i Trondhjemsfjorden, och genom inköp har förvärfvats dels en af Docenten C. AURIVILLIUS, under hans nyligen utförda resa till Java, i denna ös omgifningar och vid Sumatras kust gjord betydande samling, dels af Docenten BOVALLIUS en samling från Medelhafvet, dels ock ett större antal arktiska hafsdjur fran Norges nordligaste trakter. — Arbetet med preparation samt registrering och provisoriskt ordnande af de mycket ökade förråden har oafbrutet fortgått. För vetenskapliga studier hafva delar af samlingarne varit tillhandahållna Docenterne AURIVILLIUS och WIRÉN samt Kandidaten O. CARLGREN. — Den zoologiska stationen vid Kristineberg begagnades under förra årets sommar af Professorerne TULLBERG och THEEL, Docenten WIRÉN, Doktor G. ADLERZ, Kandidaterne CARLGREN, STRÖMMAN, BORGSTRÖM, HAHR, MALME och ROTHSTEIN. Från stationen har Museum mottagit sviter af der insamlade föremål.

Den *Entomologiska afdelningen* af Riksmuseum har under aret erhallit sin ojemförligt största och vigtigaste tillökning från Kamerun i nordvestra Afrika. Sedan nemligen Grosshandlaren F. WARBURG i London till afdelningens förfogande ställt en summa af 100 pd st., samt firman Knutson, Waldau och Heilborn frikostigt lofvat att mottaga och under ett år underhålla i Kamerun en yngre Zoolog, afreste i början af November 1890 Filos. Kandidaten YNGVE SJÖSTEDT till Kamerun och har derstädes under hela det förflutna året samlat för afdelningens räk-

ning. Hittills hafva endast de samlingar, som gjorts under första qvartalet af år 1891 blifvit hemsända. Dessa samlingar, som till största delen redan blifvit ordnade och preparerade, uppfylla ej mindre än 30 stora lådor och omfatta alla insektordningar. Såsom samlingens måhända värdefullaste del må emellertid framhållas vackra serier af alla utvecklingsstadier till omkring 40 olika fjärilarter. Samlingen vittnar synnerligen fördelaktigt om den flit och skicklighet, hvarmed Kandidat SJÖSTEDT utfört det värf, som blifvit honom anförtrodt. De öfriga samlingarne, som lära omfatta mer än tre gånger så mycket, som det hittills hemsända, äro att hitförvänta under instundande April eller Maj. — I öfrigt har afdelningen ihågkommits med följande gåfvor: insekter af alla ordningar från Kongo, insamlade och skänkta af Kapten A. EKBLOM; några afrikanska Coleoptera från A. DUVINIER i Belgien och O. E. JANSON i London; några sällsynta svenska insekter, som förut saknats i museum, af entomologen S. LAMPA; en samling Cerambycider från D:r O. STAUDINGER; några Staphylinider från A. FAUVEL i Caen: åtskilliga sällsyntare svenska fjärilar och insekter af Kassör G. HOFGREN; en samling sällsynta skalbaggar, hvaribland de flesta arterna af det chilenska slägtet Ceroglossus, från Bankkamreraren J. E. LANDIN i Göteborg; några Coleoptera från C. J. GAHAN i London och Kapten CH. KERREMANS i Bryssel; en samling Histerider från Pastor J. SCHMIDT, samt en af svamp angripen och dödad nattfjäril af Jägmästaren J. WERMELIN. Genom inköp har afdelningen dessutom förvärfvat: en samling fjärilar och skalbaggar från Java; 100 Coleoptera från Columbien; insekter från Ceylon af alla ordningar, hemförda af D:r C. FRISTEDT; en samling exotiska Coleoptera och Lepidoptera från D:r O. STAUDINGER; en samling sällsynta europeiska Curculionider från J. DESBROCHERS i Tours; några Ostindiska dagfjärilar från W. SCHLÜTER i Halle, samt ett exemplar af den besynnerliga prioniden Hypocephalus från H. DEYROLLE i Paris. — Utlåningen af insekter och spindeldjur till vetenskapsmän i in- och utlandet har varit ganska omfattande, och bland dem, som på detta sätt begagnat

sig af museets skatter, må nämnas: Professor K. KRÆPELIN i Hamburg, Herr J. DESBROCHERS i Tours, Mr CH. O. WATERHOUSE i London, Professor O. M. REUTER i Helsingfors, Professor SHARP i Cambridge, Herr A. FAUVEL i Caen, Kapten CH. KERREMANS i Bryssel, Baningeniören TH. BECKER i Liegnitz och D:r W. SÖRENSEN i Köpenhamn. Dessutom hafva Licentiat H. SCHÖTT, Docent C. AURIVILLIUS, Häradshöfding J. HULTGREN, Entomologen S. LAMPA, Löjtnant CL. GRILL, Regementsläkaren H. NERÉN, Kandidat J. PEYRON och Jägmästaren J. H. WERMELIN för egna studier på platsen begagnat sig af de entomologiska samlingarne.

Museets *Palæontologiska afdelning* har riktats med en betydande gafva af Professorn vid universitetet i Louisville J. A. OUCHTERLONY, bestående i en rikhaltig samling af nordamerikanska palæozoiska försteningar i utsökta och sällsynta exemplar. Dessutom har afdelningen fått mottaga af Köpenhamns universitets zoologiska museum ett större planschverk öfver sydamerikanska Megatherier, af Studeranden G. ANDERSSON i Örebro flere fossil från Nerike, af Landträntmästaren N. TH. ENEQVIST i Visby ett vackert exemplar af en sällsynt Crinoidé, af Doktor J. C. MÖBERG i Lund en Goniaster från skånska kritformationen, samt af Professor A. G. NATHORST en devonisk fisklemning och en cambrisk Brachiopod från Ryssland samt land- och sötvattensmollusker fran svenska torfmossar. — I utbyte mot svenska försteningar hafva större och mindre samlingar lemnats fran British museum i London, från Stadtmuseum i Gera, från Mr CHAS. BEACHLER i Indiana samt Mr W. R. HEAD i Chicago. — Större samlingar hafva blifvit inköpta från Jemtland, Nerike, Östergötland, Öland, Skåne och Gotland. — Samlingarne hafva för vetenskapliga arbeten begagnats af Studeranden G. ANDERSSON, Mr F. A. BATHER, Doktor G. HOLM, Doktor A. GOËS samt Kandidaterne SCHÖTT och WIMAN.

Till Riksmuseets *afdelning för Arkegoniater och fossila växter* har Friherre OSCAR DICKSON täckts öfverlemna ett belopp af 500 kronor för insamling af tertiära växtfossil i Kame-

run, hvarest svenske Ingeniören P. DUSÉN upptäckt ett växtförande lager. När dessa samlingar hit anlända, skola de tvifvelsutan komma att bilda en särdeles vigtig fyllnad till de växtfossil, som museum redan eger från vidt skilda trakter af jorden. Såsom en särdeles värdefull gåfva må äfven anföras en samling kritväxter från Blekinge, hvilka museum erhållit från Professor CONWENTZ i Danzig, och hvilka delvis utgöra originalen till dennes i Akademiens Handlingar intagna arbete häröfver. Af öfriga gåfvor må nämnas mossor och ormbunkar ur framlidne Amanuensen Grefve H. STRÖMFELTS herbarium, skänkta af dennes fader Grefve F. STRÖMFELT, några sällsynta svenska mossor af Lektor H. W. ARNELL, blad af amerikanska växter af Doktor TH. HOLM i Washington, rätiska växter från Tatra och Polen af Doktor M. RACIBORSKI i Krakau, stenkolsväxter från Amerika af Professor OUCHTERLONY, kalktuffväxter från Skåne af Baron C. KURCK och från Jemtland af Professor G. LINDSTRÖM, Crednerior från Quedlingburg af Rittmeister C. VON HAENLEIN i Blankenburg, några chondriter med tillhörande slipprof af Docent H. RAUFF i Bonn, några lerprof och frön från Holsteins qvartärlager af Professor VON FISCHER BENZON i Kiel, diverse gåfvor från Intendenterne för Riksmuseets botaniska och palæontologiska afdelningar, hvarjemte Akademien till afdelningen öfverlemnat den samling qvartära växtfossil från Östergötland, som hopbragts af Licentiat G. ANDERSSON, som af Akademien åtnjutit reseunderstöd. — Genom byte hafva förvärfvats permiska växter från Tyskland, brunkol från Skåne och mossor från norra Amerika; samt genom inköp och insamling en omfattande, af afdelningens Intendent hopbragt samling arktiska växtfossil från elfva olika lokaler i Ryssland och Tyskland, växter i kalktuff från Lappland, kritväxter och stenkolsväxter från norra Amerika, rätiska växter från Stabbarp, qvartära växter från olika delar af landet, första centurionen af ULES »Bryotheca brasiliensis», sällsynta mossor från Småland, montrösa bildningar af tall och gran samt diverse jemförelsematerial. — För vetenskaplig bearbetning hafva samlingarne anlitats af Lektor H. W.

ARNELL i Jönköping, Professor H. CONWENTZ i Danzig, Professor CHR. LUERSSEN i Königsberg, Docent S. MURBECK i Lund, Kollega OSENIUS, Apotekaren J. PERSSON, Doktor ULANDER och Professor WITTROCK i Stockholm, samt Docent H. RAUFF i Bonn.

Genom ränteafkastningen af donationer, som tid efter annan blifvit Akademien anförtrodda för främjande af den fosterländska vetenskapliga verksamheten eller för andra allmännyttiga ändamål, har Akademien under året varit i tillfälle att på efterföljande sätt verka för donatorernes ädla syftemål.

Räntan af den donation, som af H. M. Konung OSCAR II och några enskilda män blifvit till Akademien öfverlemnad för anordnande af astronomiska föreläsningar i hufvudstaden, har, i öfverensstämmelse med donationsbrefvets föreskrift, blifvit ställd till Akademiens Astronoms förfogande, hvilken fortfarande hållit föreläsningar i theoretisk astronomi vid Stockholms Högskola.

Öfver *Letterstedtska donationens* årsränta, fortfarande belöpande sig till 9,000 kronor, har Akademien träffat förfoganden i öfverensstämmelse med de för denna donation gällande bestämmelser. Sålunda har Akademien, som sjelf denna gång egt att bortgifva det Letterstedtska resestipendiet, utgörande 4,200 kronor, till stipendiat utsett Intendenten vid det i Naturhistoriska Riksmuseum Professorn CHRISTOFER AURIVILLIUS, hvilken har till uppgift att under resor i utlandet, företrädesvis mellersta och södra Europa, dels anställa vissa entomologiska forskningar sa väl i naturen som i museer, dels taga kännedom om nyare metoder för entomologiska samlingars preparing och anordning, och dels göra insamlingar för Riksmuseum. — Det Letterstedtska priset för förtjenstfulla orginalarbeten eller vigtiga uppfinningar har Akademien tillerkänt i form af guldmedaljer dels Professorn OTTO PETTERSSON, och Ingeniören GUSTAF EKMAN för af dem gemensamt utförda hydrografiska undersökningar i Kattegat och Skagerack, hvarom en utförlig afhandling blifvit under året in-

förd i Akademiens Handlingar, och dels Ingeniören GUSTAF DE LAVAL för en af honom uppfunnen ångturbin med böjlig axel. — Det Letterstedtska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket har Akademien icke funnit anledning att denna gång bortgifva, utan kommer motsvarande räntebelopp att läggas till det donerade kapitalet. — De Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande vetenskapliga undersökningar har Akademien ställt till förfogande af Filos. Licentiaten G. ANDERSSON för anställande af fortsatta undersökningar af svenska torfmossar i stratigrafiskt växtpalæontologiskt hänseende. — Af donationens ränteafkastning hafva dessutom föreskrifna andelar blifvit öfverlemnade till Domkapitlet i Linköping för utdelande af belöningar åt förtjenta folkskolelärare inom Linköpings stift, till Pastorsembetet i Wallerstads församling af samma stift för utdelande af premier i församlingens folkskola, för bildande af ett sockenbibliotek m. m., samt till Direktionen för Serafimerlasarettet i Stockholm för nödlidande sjuke resandes vård å detta lasarett.

Den *Letterstedtska Föreningens* fonder, hvilka af testator blifvit ställda under Vetenskaps-Akademiens förvaltning, utgjorde vid 1891 års slut i kapital en summa af 631,328 kronor 80 öre, hvarförutom fans ett disponibelt räntebelopp af 16,824 kronor 21 öre, som sedermera blifvit till Föreningens styrelse aflemnadt.

Årsräntan af *Wallmarkska* donationen har Akademien i två lika delar såsom understöd anvisat åt Docenten S. ARRHENIUS för fortsättande af hans undersökningar öfver den elektrolytiska dissociationsteorien, och åt Filos. Licentiaten D. S. HECTOR för utförande af undersökningar öfver de tre stora grupperna af urinämnen.

Den *Edlundska* donationens ränta har Akademien ställt till sin Fysikers förfogande såsom bidrag till anskaffande af åtskilliga dyrbara spektralfotografiska apparater, hvartill den fysiska institutionen saknade tillräckliga medel, men hvilka apparater funnits behöfliga för de spektralanalytiska undersökningar, hvarmed Fysikern för närvarande är sysselsatt.

Den *Fernerska* belöningen har Akademien tillerkänt Filos. Doktorn E. PHRAGMÉN för flera under året af honom författade och i Öfversigten af Akademiens förhandlingar införda förtjenstfulla matematiska uppsatser.

Den *Lindbomska* belöningen har under form af guldmedaljer blifvit tilldelad Docenterne i kemi vid Upsala universitet J. A BLADIN och H. G. SÖDERBAUM, båda för af dem under året till Akademien inlemnade och i hennes Öfversigt intagna förtjenstfulla kemiska uppsatser.

Den *Flormanska* belöningen har Akademien öfverlemnat åt Medicine Kandidaten E. MÜLLER för hans under året utgifna arbete: »Untersuchungen über den Bau der Spinalganglien».

Det *Beskowska stipendiet* har blifvit tilldeladt Filos. Kandidaten S. FORSLING, som har till uppgift att vid Akademiens Fysiska Institution utföra undersökningar öfver sällsynta jordarters absorptionsspectra.

Den disponibla årsräntan af *Regnells zoologiska gåfvomedel* har Akademien låtit sålunda fördela, att

till Professor S. LOVÉNS förfogande ställts 492 kr. 46 öre att användas för Kristinebergs zoologiska stations behof;

till Professor F. A. SMITTS förfogande 400 kr. för utförande af ritningar öfver hvalskelett;

till Professor CHR. AUTIVILLII förfogande 300 kr. för preparerande och bearbetande af de samlingar från Kamerun, som Riksmusei Entomologiska afdelning dels redan fått mottaga och dels ytterligare har att förvänta från Filos. Kandidaten Y. SJÖSTEDT;

till Docenten E. LÖNNBERG 300 kr. för fortsatta studier öfver Skandinaviens Cestoder; och

till Läroverksadjunkten C. A. WESTERLUND 200 kr. såsom bidrag för afslutande af hans arbete: »Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien».

Det stora *Regnellska resestipendiet*, afsedt för resor för botaniskt ändamål i Brasilien eller andra intertropiska länder, har, sedan detsamma blifvit i vederbörlig ordning kungjordt till an-

sökning ledigt, tilldelats Lektorn vid Stockholms norra latinläroverk C. A. M. LINDMAN och Filos. Kandidaten G. O. ANDERSSON MALME, af hvilka den förre är utsedd till den förestående expeditionens ledare och den senare till hans vetenskapliga biträde. Derest icke oförutsedda hinder inträffa, kommer resan, som skall omfatta en tid af minst två år, att anträdas i början af instundande juli månad.

För utförande af vetenskapliga resor inom landet har Akademien anvisat följande reseunderstöd:

åt Amanuensen vid Stockholms Högskola O. CARLGREN 125 kronor för fullföljande vid Kristinebergs zoologiska station af hans föregående undersökningar öfver vestkustens Actinior och Hydrozoer;

åt Filos. Kandidaten H. WALLENGREN 150 kronor för att vid Kristineberg idka studier öfver hafsinfusorierna, särdeles de parasitiska;

åt Filos. Kandidaten A OHLIN 125 kronor för studerande af Hydrozoer, äfvenledes vid Kristineberg;

åt Filos. Licentiaten H. SCHÖTT 100 kronor för att vid Kristineberg fortsätta påbörjade studier öfver ectoparasitiska Trematoder;

åt Amanuensen H. DAHLSTEDT 125 kronor för undersökning af Hieraciefloran i de högländta delarne af Jönköpings län;

åt Filos. Licentiaten J. F. HEDLUND 225 kronor för lichenologiska forskningar i Ångermanland och Jemtland;

åt Amanuensen H. O. JUEL 150 kronor för undersökning af parasitsvampar, särskildt heteröciska, i vestra Jemtlands fjelltrakter;

åt Filos. Licentiaten H. MUNTHE 200 kronor för att genom undersökningar i Skåne och Öresund fullfölja sina började studier öfver Baltiska hafvets historia; och

åt Filos. Kandidaten O. NORDENSKIÖLD 100 kronor för en geognostisk studieresa inom Dalarnes porfyrområde.

De statsmedel, som Akademien för året haft till förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran, har hon i lika delar

öfverlemnat åt matematiska och fysiska Instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Den minnespenning, som Akademien till denna sin högtidsdag låtit prägla, är egnad åt minnet af hennes framlidne ledamot Generaldirektören MAGNUS HUSS.

Genom döden har Akademien under året förlorat, bland sina inländska ledamöter f. d. Generaldirektören i Medicinalstyrelsen NILS JOHAN BERLIN, samt bland de utländska ledamöterne Professorn i botanik vid universitetet i München CARL WILHELM VON NÆGELI, f. d. Professorn i fysik vid universitetet i Göttingen ERNST WILHELM WEBER, Professorn i fysik vid Conservatoire des arts et métiers i Paris ALEXANDRE EDMOND BECQUEREL, Professorn i kemi vid universitetet i Bryssel JEAN SERVAIS STAS, f. d. Direktorn för astronomiska observatorium i Greenwich GEORGE BIDDLE AIRY, Professorn i fysiologi vid universitetet i Wien ERNST WILHELM VON BRÜCKE, Professorn i astronomi vid universitetet i Cambrigde JOHN COUGH ADAMS, och Professorn i kemi vid universitetet i Heidelberg HERMAN KOPP.

I afgångna ledamöters ställe har Akademien deremot med sitt samfund förenat, inom landet e. o. Professorn i analytisk kemi vid universitetet i Upsala OSCAR WIDMAN, samt i utlandet Direktorn för botaniska trädgården i St. Petersburg EDVARD VON REGEL, Direktorn för physikaliska Centralobservatorium i St. Petersburg HEINRICH WILD, Professorn i botanik vid universitetet i Berlin ADOLF ENGLER, Professorn i fysik vid Ecole polytechnique i Paris ALFRED CORNU, Professorn i kirurgi vid medicinska Fakulteten i Lyon LOUIS OLLIER, och Professorn i kemi vid universitetet i Amsterdam JACOB HENRIK VAN'T HOFF.

Till sin juridiske Ombudsman efter Justitierådet K. G. LINDBÄCK, som på grund af sin vunna befordran afsagt sig denna befattning, har Akademien antagit Revisionssekreteraren JOHAN OLOF RAMSTEDT.

Stockholm, 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 5.

Onsdagen den 11 Maj.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs att bland Akademiens utländska ledamöter Professorn i kemi vid universitetet i Berlin AUGUST WILHELM HOFMANN samt Direktorn för Kejserl. botaniska trädgården i St. Petersburg EDVARD VON REGEL med döden afgått.

På tillstyrkan af Komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af W. BARWELL TURNER: »Algæ aquæ dulcis Indiæ orientalis».

Hr. Friherre NORDENSKIÖLD redogjorde för de inkomna uppgifterna om stoftfallet den 3 Maj.

Hr. GYLDÉN förevisade en af Hrr. LUMIÈRE et fils enligt LIPPMANNS metod utförd fotografi af spektrum samt meddelade en uppsats af A. ET L. LUMIÈRE: »Procédés photographiques aux sels manganiques»*.

Hr. AURIVILLIUS anmälde, att Filos. Kandidaten Y. SJÖSTEDT, som under ett och ett halft år vistats vid Kamerun för anställande af entomologiska forskningar och insamlingar, återkommit till fäderneslandet, och att de af honom hopbragta rikhaltiga samlingarne blifvit öfverlemnade till Riksmusei entomologiska afdelning.

Hr. DUNÉR meddelade resultaten af sina undersökningar öfver orsaken till oregelbundenheterna i ljusvexlingen hos den föränderliga stjernan i stjernbilden Cygnus.

Ingeniör C. W. SCHMIDT, bosatt i Paris och nu på besök i sitt fädernesland, förevisade och beskref den af honom konstruerade och nu mera fullkomnade kronograf, medelst hvilken en projektils utgångshastighet kan uppmätas med en noggranhet af $\frac{1}{1000}$ sekund.

Hr. MITTAG-LEFFLER öfverlemnade för intagande i Akademiens Öfversigt följande uppsatser: 1:o) »Note sur le procédé alterné de M. SCHWARZ», af Doktor E. PHRAGMÉN*; 2:o) »Sur l'intégration d'un système d'équations aux différentielles totales», af Doktor I. BENDIXSON»*; 3:o) »Sur les équations différentielles regulières», af densamme*.

Sekreteraren öfverlemnade en uppsats af Amanuensen H. O. JUEL med titel: Ueber einige Pilze, welche die Wurzeln von Vallota bewohnen (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.), äfvensom en uppsats af Fröken A. PALMQVIST: »Undersökningar öfver luftens kolsyrehalt». (Se Bihang etc.).

Till Intendent vid det Naturhistoriska Riksmuseets afdelning för lägre evertebrater i den med början af instundande September månad inträdande ledigheten efter Professor S. LOVÉN kallade och utnämnde Akademien e. o. Professorn i jemförande anatomi vid Upsala universitet Dr. JOHAN HJALMAR THÉEL.

Till Berzeliansk stipendiat utsågs Docenten i kemi vid Upsala universitet Dr. PER WILHELM ABENIUS.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Kristiania. *K. Universitetet.*
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. 15: H. 2–3. 1892. 8:o.
— *Norsk meteorologisk Institut.*
Jahrbuch. Jahr 1890. 4:o.
Trondhjem. *K. Norske Videnskabers Selskab.*
Skrifter. Aar 1888—90. 8:o.
Baltimore. *Johns Hopkins university.*
Circulars. Vol. 11: N:o 94–97. 1891—92. 4:o.
Journal, American chemical. Vol. 13 (1891): N:o 7–8; 14 (1892): 1. 8:o.
» » of mathematics. Vol. 14: N:o 1. 1891. 4:o.
» » » philology. Vol. 12: 2–3. 1891. 8:o.
Studies in historical and political science. Ser. 9: 9–12; 10: 1–3. 1891—92. 8:o.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande . . .*
Verhandlungen. (5) Jahrg. 8 (1891): H. 2. 8:o.
Budapest. *K. Ungarische Geologische Anstalt.*
Földtani Közlöny. K. 22 (1892): F. 1–4. 8:o.
Jahresbericht. Jahr 1890. 8:o.
Buenos Aires. *Museo nacional.*
Anales. Entr. 18. 1891. 4:o.
Edinburgh. *Edinburgh geological society.*
Transactions. Vol. 6: P. 3. 1892. 8:o.
Granville, U. S. *Denison university.*
Bulletin of the scientific laboratories. Vol. 6: P. 1–2. 1892. 8:o.
Halifax. *Yorkshire geological and polytechnic society.*
Proceedings. New ser. Vol. 12: P. 1: s. 1–130. 1892. 8:o.
Harlem. *Teylers tweede Genootschap.*
Archives du musée Teyler. (2) Vol. 3: P. 7. 1892. 4:o.
Helsingfors. *Statistiska centralbyrån.*
Bidrag till Finlands officiela statistik. 6: 17–18; 21: 1. 1890—91. st. 8:o.
Statistisk årsbok för Finland. Årg. 13 (1892). 12:o.
Kiel. *K. Universität.*
Akademiskt tryck. År 1890/91. 114 häften. 4:o & 8:o.
— *Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig—Holstein.*
Schriften. Bd. 9: H. 2. 1892. 8:o.
Kjobenhavn. *Naturhistorisk Forening.*
Videnskabelige Meddelelser. Aarg. 43 (1891). 8:o.
Liége. *Société R. des sciences.*
Mémoires. (2) T. 17. 1892. 8:o.
Leipzig. *Jablonowski'sche Gesellschaft.*
Jahresbericht. 1892, März. 8:o.

Leipzig. *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Bd. 30: N:o 3—4; 31: 1—4. 1891—92. st. 8:o.
= » Philologisch-historische Classe. Bd. 13: 3—4.
= » Mathematisch-physische » Bd. 18: 1—4.
Berichte. » » » Bd. 43 (1891): 1—5. 8:o.
» Philologisch-historische » » 43 (1891): 1—3. 8:o.

London. *K. Storbritanniska regeringen.*
Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, 1873—1876: Deep-sea deposits. 1891. 4:o.
— *Entomological society.*
Transactions Year 1891. 8:o.
— *Zoological society.*
Transactions. Vol. 13: P. 4. 1892. 4:o.
Proceedings of the scientific meetings. Index 1881—1890. 8:o.
» » general meetings for scientific business. Year 1891: P. 4. 8:o.

Madrid. *Comisión del mapa geológico de España.*
Boletín. T. 17 (1890). 8:o.

Middelburg. *Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.*
Archief. D. 7: St. 2. 1892. 8:o.
NAGTGLAS, F., Levensberigten van Zeeuwen. Afl. 3. 1891. 8:o.

Minneapolis. *Minnesota academy of natural sciences.*
Bulletin. Vol. 3: N:o 2. 1891. 8:o.

Philadelphia. *Academy of natural sciences.*
Proceedings. Year 1891: P. 3. 8:o.
— *American philosophical society.*
Proceedings. Vol. 29: N:o 136. 1891. 8:o.
List of surviving members. 1892 $^{9}/_{1}$. 8:o.

Rochester. *Rochester academy of science.*
Proceedings. Vol. 1: Brochure 2. 1891. 8:o.

Utrecht. *Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.*
Verslag van het verhandelnde in de algemeene Vergadering 1891 $^{16}/_{6}$. 8:o.
Aanteekeningen van het verhandelnde in de Sectie-Vergaderingen 1891 $^{16}/_{6}$. 8:o.
KAISER, O., Die Funktionen der Ganglienzellen des Halsmarkes. Haag 1891. 8:o.

(Forts. å sid. 278.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 5.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 131.

Note sur le procédé alterné de M. Schwarz.

Par E. Phragmén.

[Présentée le 11 mai 1892 par G. Mittag-Leffler.]

On sait de quelle utilité a été, pour le développement de la théorie des équations linéaires aux dérivées partielles du second ordre et du type elliptique, la belle méthode connue sous le nom du *procédé alterné* de M. Schwarz. On sait aussi que le point fondamental de cette méthode est la démonstration d'un lemme que M. Schwarz énonce de la manière suivante: [1])

»Soit T une région, pour laquelle il est possible d'intégrer l'équation aux dérivées partielles $\Delta u = 0$ de manière que la fonction u prenne sur le contour des valeurs arbitrairement données. Partageons le contour de T en un nombre limité de parties et répartissons ces parties en deux groupes, de manière que chaque groupe contienne du moins *une* partie du contour. Désignons par L un nombre limité de lignes faisant partie de T, qui n'approchent pas indéfiniment des parties du contour appartenant au *second* groupe, si ce n'est en leurs points extrêmes et qui, même en ces points, n'y sont pas tangentes.

Soit u une solution de l'équation $\Delta u = 0$ qui prend la valeur 0 sur les parties du contour appartenant au *premier* groupe, et la valeur 1 sur celles qui appartiennent au *second*.

Alors il existe un nombre q positif et inférieur à l'unité et tel qu'on a sur L

$$u \leq q.$$

[1]) Voir p. ex. Über einen Grenzübergang durch alternirendes Verfahren, Gesammelte math. Abhandl., p. 133.

La démonstration de ce lemme peut être partagée en deux parties. Dans la première partie, on prouve qu'on peut diviser les lignes L en un nombre limité de portions, de manière que le lemme soit vrai pour toutes les portions qui approchent indéfiniment du contour de la région T. Dans la seconde partie on démontre le lemme pour tout système de lignes contenues dans une région T_1 qui est située tout entière à l'intérieur de T.

La première partie de la démonstration ne présente rien de remarquable, et ce n'est que de la seconde partie que nous nous occuperons ici.

Chez M. SCHWARZ elle est très courte, et peut se résumer ainsi:

Si la fonction φ pouvait, dans T_1, approcher indéfiniment de la valeur 1, il existerait à l'intérieur ou sur la limite de T_1 un point où on aurait exactement $\varphi = 1$. Alors, d'après une propriété fondamentale des fonctions harmoniques, puisque on n'a pas identiquement $\varphi = 1$, il y aurait dans le voisinage de ce point d'autres points où la valeur de φ serait plus grande que 1, ce qui ne peut pas être. Donc, dans la région T_1, la fonction φ ne peut approcher indéfiniment de la valeur 1.

La plupart des mathématiciens n'auraient peut-être rien à redire à cette démonstration.

Toutefois, il y a là quelque chose qui ne me satisfait pas, et qui, sans doute, n'aurait pas satisfait à KRONECKER, car c'est à une conversation avec l'illustre géomètre, dont j'eus le bonheur de faire la connaissance personnelle en 1889, que je dois en grande partie ma susceptibilité en pareille matière.

Il est démontré que q est inférieur à l'unité, j'en conviens, mais rien n'empêche que q ne soit, dans un cas particulier quelconque, supérieur à $\frac{99}{100}$, ou à $\frac{999}{1000}$, ou à tout nombre inférieur à l'unité. On pourrait même dire qu'il ne résulte pas de la démonstration de M. SCHWARZ qu'il existe un seul cas où q est inférieur à $\frac{99}{100}$, ou à $\frac{999}{1000}$, ou à tout autre nombre

inférieur à l'unité. Or dans ces circonstances il ne semble pas trop de dire que la démonstration du principe de DIRICHLET qu'on construit sur ces prémisses — en particulier sur la convergence de la somme Σq^n — ne laisse pas d'être très subtile.

Ce sont de telles considérations qui m'ont amené à chercher une démonstration du lemme en question qui consiste à former réellement, à l'aide d'éléments qui caractérisent, suffisamment pour ce but, les régions T et T_1 et la fonction φ, une quantité q, plus ou moins grande selon les circonstances, mais toujours inférieure à l'unité.

Comme il arrive généralement en pareil cas, aussitôt que j'avais posé la question sous cette forme précise, la solution se présenta d'elle-même. En effet, pour réaliser ma pensée, il suffit de s'appuyer sur l'important principe connu sous le nom de *principe de Harnack*. Ce principe résulte immédiatement de la représentation d'une fonction φ harmonique dans un cercle de rayon a à l'aide de la formule de POISSON

$$\varphi = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \varphi(a\,,\ \vartheta)\frac{a^2 - r^2}{a^2 - 2ar\cos(\vartheta - \theta) + r^2}\,d\vartheta$$

et peut s'énoncer ainsi:

»Si une fonction φ harmonique dans un cercle de rayon a est positive ou nulle dans ce cercle, le rapport de deux valeurs de φ dans un cercle concentrique de rayon r $(r < a)$ ne peut pas dépasser les limites

$$\left(\frac{a - r}{a + r}\right)^2 \text{ et } \left(\frac{a + r}{a - r}\right)^2.\text{»}$$

De même, si on envisage une région continue R formée par la réunion de plusieurs cercles de rayons $r_1\,,\ r_2\,,\ \ldots\ r_n$ et en même temps la région A formée par la réunion des cercles concentriques de rayons $a_1\,,\ a_2\,,\ \ldots\ a_n$, où chaque rayon a_k est plus grand que le rayon correspondant r_k; si la fonction φ est harmonique et positive ou nulle dans A, le rapport de deux valeurs de φ dans R ne dépassera pas les limites

$$\frac{1}{G} = \prod_{k=1}^{n}\left(\frac{a_k - r_k}{a_k + r_k}\right)^2 \text{ et } G = \prod_{k=1}^{n}\left(\frac{a_k + r_k}{a_k - r_k}\right)^2,$$

comme on le démontre immédiatement.

Si nous revenons maintenant au lemme de M. SCHWARZ, il convient de l'énoncer de la manière suivante:

Soit T une région donnée, et soit φ une fonction harmonique en T. Supposons que cette fonction φ reste inférieure ou égale à l'unité dans la région T et qu'on sache déterminer à l'intérieur de T un point P où la valeur de φ est inférieure à δ, δ étant un nombre positif inférieur à l'unité. Soit T_1 une région située tout entière à l'intérieur de T.

Alors on saura former un nombre q positif et inférieur à l'unité, et tel que l'inégalité

$$\varphi \leq q$$

ait lieu dans la région T_1.

En effet, il est facile de voir comment on pourra construire deux régions analogues à celles que nous avons désignées ci-dessus par A et R, de manière que T_1 soit contenue dans R, et A dans T, et que de plus la région R contienne le point P.

Cela posé, on aura, dans T et par conséquent dans A,

$$1 - \varphi \geq 0.$$

Donc le rapport de deux valeurs de $1 - \varphi$ dans R sera compris entre les deux limites

$$\frac{1}{G} \text{ et } G,$$

G étant la quantité définie plus haut.

Or dans le point P qui appartient à R, $1 - \varphi$ est supérieur à $1 - \delta$.

Donc $1 - \varphi$ est supérieur à

$$\frac{1 - \delta}{G}$$

dans toute la région R et par conséquent aussi dans T_1.

En écrivant

$$q = 1 - \frac{1-\delta}{G},$$

ce qui est un nombre positif et inférieur à l'unité, on aura donc dans la région T_1

$$\varphi < q.$$

On se convainc facilement que c'est précisément le lemme ainsi démontré dont on a besoin pour la théorie des fonctions harmoniques dans une région limitée.

Pour pouvoir traiter les fonctions harmoniques dans une région fermée, la connaissance d'un autre lemme est indispensable. On peut le formuler de la manière suivante:

Soit T une région donnée et soit T_1 une région située tout entière à l'intérieur de T.

On saura toujours former un nombre q positif et inférieur à l'unité et tel que, si φ est une fonction harmonique dans T et que la différence de deux quelconques des valeurs qu'elle prend dans cette région ne surpasse pas D, la différence de deux quelconques des valeurs qu'elle prend dans T_1 ne surpassera pas qD.

Pour le démontrer, construisons comme plus haut deux régions A et R de manière que A soit contenue dans T et T_1 dans R, et formons le nombre G qui y correspond.

Soient α et β les limites inférieures et supérieures des valeurs de φ dans T, de manière que, dans cette région, φ reste compris entre α et β mais approche indéfiniment de chacune de ces quantités, et soient α_1 et β_1 les deux valeurs qui jouent le même rôle par rapport à T_1.

Les fonctions

$$\varphi - \alpha \text{ et } \beta - \varphi$$

étant positives ou nulles dans T, et la fonction φ approchant indéfiniment de α_1 et de β_1 dans T_1, on aura

$$\beta_1 - \alpha \leq G(\alpha_1 - \alpha),$$
$$\beta - \alpha_1 \leq G(\beta - \beta_1).$$

Faisant la somme de ces deux inégalités, on trouve

$$(\beta_1 - \alpha_1) \leq \frac{G-1}{G+1} \cdot (\beta - \alpha) .$$

Notre lemme est donc vrai si on fait

$$q = \frac{G-1}{G+1},$$

ce qui est bien un nombre positif et inférieur à l'unité.

C'est ce même lemme dont fait usage M. C. NEUMANN dans la première de ses méthodes combinatoires (*Untersuchungen über das logarithmische und Newton'sche Potential*, p. 313). Au sujet de la démonstration qu'en donne M. NEUMANN il y a lieu de faire les mêmes observations que nous avons déjà faites au sujet de la démonstration du lemme de M. SCHWARZ.

Dans la théorie de M. SCHWARZ, on n'a besoin que du cas où les régions T et T_1 sont deux cercles concentriques.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 5.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 132.

Sur l'intégration d'un système d'équations aux différentielles totales.

Par Ivar Bendixson.

[Note présentée le 11 mai 1892 par G. Mittag-Leffler.]

En étudiant un système d'équations linéaires aux différentielles totales entre les variables indépendantes $x_1, \ldots, x_q$, et les quantités $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, regardées comme des fonctions de ces variables

$$(1)\qquad \begin{aligned} dx_{q+1} &= U_{11}dx_1 + U_{12}dx_2 + \ldots + U_{1q}dx_q \\ &\text{— — — — — — — — —} \\ dx_{q+r} &= U_{r1}dx_1 + U_{r2}dx_2 + \ldots + U_{rq}dx_q \end{aligned}$$

où les coefficients $U_{\alpha\beta}$ sont des fonctions quelconques de $x_1, \ldots, x_{q+r}$, on se borne en général à la détermination des solutions du système (1) dans le cas, où les fonctions $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, peuvent contenir r constantes arbitraires, et on réduit dans ce cas le système d'équations (1) à un système complet d'équations linéaires aux dérivées partielles. [1])

Il est pourtant aisé de voir qu'il existe des cas où le système (1) n'admet pas des intégrales contenant r constantes arbitraires, mais où l'on peut trouver des fonctions $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, contenant un nombre moindre de constantes arbitraires, et satisfaisant au système (1).

[1]) Voir par exemple Goursat »Leçons sur l'intégration des équat. aux dérivées partielles du premier ordre» Paris 1891 page 70.

Cela arrivera par exemple, si l'on considère l'équation

$$dy = \frac{\partial F}{\partial x_1} dx_1 + \left[(y - F)f + \frac{\partial F}{\partial x_2}\right] dx_2$$

où F et f sont des fonctions quelconques de x_1, x_2. Cette équation n'aura en général pas d'intégrale contenant une constante arbitraire, mais il est évident que $y = F$ est toujours une intégrale de l'équation.

Dans les pages suivantes je me suis proposé de donner une méthode par laquelle on peut déterminer tout système de fonctions $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, contenant des constantes arbitraires ou n'en contenant pas, et satisfaisant au système d'équations (1).

Soient en effet $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, des fonctions de $x_1, \ldots, x_q$, satisfaisant aux équations (1), et soit φ une telle fonction que l'on a

$$\varphi(x_1, \ldots, x_q, x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}) = 0$$

pour toutes les valeurs des variables $x_1, \ldots, x_q$.

On anra donc

$$d\varphi = \Delta_1\varphi dx_1 + \Delta_2\varphi dx_2 + \ldots + \Delta_q\varphi dx_q = 0$$

où

$$\Delta_\alpha\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial\varphi}{\partial x_{q+1}} U_{1\alpha} + \ldots + \frac{\partial\varphi}{\partial x_{q+r}} U_{r\alpha} \qquad \alpha = 1, \ldots, q$$

La fonction φ doit par conséquent satisfaire au système d'équations

(2) $$\Delta_\alpha\varphi = 0 \qquad \alpha = 1, \ldots, q$$

Mais $\Delta_\alpha\varphi$ étant une fonction qui s'annulle pour les valeurs de $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, satisfaisant à (1) on aura

$$0 = d\Delta_\alpha\varphi = \Delta_1\Delta_\alpha\varphi dx_1 + \Delta_2\Delta_\alpha\varphi dx_2 + \ldots + \Delta_q\Delta_\alpha\varphi dx_q$$

d'où l'ou conclut que

$$\Delta_\beta\Delta_\alpha\varphi = 0 \qquad \begin{matrix}\alpha = 1, \ldots, q \\ \beta = 1, \ldots, q\end{matrix}$$

Les intégrales du système (1) doivent donc satisfaire aux équations suivantes

(3) $$\Delta_\alpha\Delta_\beta\varphi - \Delta_\beta\Delta_\alpha\varphi = 0 \qquad \begin{matrix}\alpha = 1, \ldots, q \\ \beta = 1, \ldots, q\end{matrix}$$

Si toutes les expressions (3) s'annullent identiquement, indépendamment des valeurs attribuées aux quantités $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, les équations (2) forment un système complet, et on aura r intégrales indépendantes $\varphi_1, \ldots, \varphi_r$ du système (2), ce qui nous donne le résultat bien connu que le système (1) est dans ce cas satisfait par r fonctions $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, contenant r constantes arbitraires.

Si au contraire le système d'équations (3) n'est pas satisfait identiquement, on pourra toujours par la méthode de JACOBI réduire le système (2) à un système complet.[1])

Supposons d'abord qu'en appliquant la méthode de JACOBI, on parvient à un système de $q+r$ équations indépendantes.

Cela fait voir que le système (2) n'a pas d'intégrale, satisfaisant au système d'équations indépendamment des valeurs données aux quantités $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$. Mais il peut pourtant arriver que l'on peut déterminer $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, en fonctions de $x_1, \ldots, x_q$ de telle manière que les équations (2) peuvent avoir des solutions. Cela a lieu par exemple dans l'exemple de la page précédente.

Soient donc

$$\overline{\Delta}_\alpha \varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial \varphi}{\partial x_{q+r}} V_\alpha = 0 \qquad \alpha = 1, \ldots, q+r-1$$

où V_α désigne une fonction de $x_1, \ldots, x_{q+r}$, les $q+r-1$ premières équations indépendantes que l'on obtient par la méthode de JACOBI, et formons maintenant toutes les équations

$$(\overline{\Delta}_\alpha \overline{\Delta}_\beta - \overline{\Delta}_\beta \overline{\Delta}_\alpha)\varphi = 0 .$$

Nous parvenons à un système d'équations

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_{q+r}} \cdot W_\alpha = 0 \qquad \alpha = 1, 2, \ldots q+r-2$$

W_α désignant des nouvelles fonctions de $x_1, \ldots, x_{q+r}$.

Mais comme

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_{q+r}} = 0$$

[1]) Voir par exemple BOOLE »Treatise on Diff. Equat.» Supplementary Volume page 86, 87. Cambridge 1865.

conduirait à

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} = 0 \qquad \alpha = 1, \ldots, q+r$$

ce qui ne donne pas de solution, nous aurons nécessairement

$$(4) \qquad W_\alpha = 0 \qquad \alpha = 1, 2, \ldots \underline{|q+r-2}$$

S'il existe des fonctions $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, satisfaisant aux équations (1), ces fonctions doivent par conséquent satisfaire aux équations (4).

Si plus de r des fonctions W_α sont indépendantes, il est donc évident que le système (1) n'admet pas de solution. S'il y a r seulement des fonctions W_α qui sont indépendantes, les équations (4) font connaître $x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}$, en fonctions de $x_1, \ldots, x_q$, et il faut rechercher, si ces fonctions satisfont au système (1).

Si enfin le nombre des fonctions W_α qui sont indépendantes est $k = r - s$, les $x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}$, s'expriment en fonctions de $x_1, \ldots x_{q+s}$, à l'aide des équations (4). En substituant ces valeurs dans les équations (1), les k dernières d'entre elles, donnent naissance, si elles ne sont pas identiquement satisfaites, à un nouveau système d'équations, auxquelles doivent satisfaire $x_1, \ldots, x_q, x_{q+1}, \ldots, x_{q+s}$, et on pourra à l'aide d'elles exprimer encore quelques unes des quantités $x_{q+\nu}$ en fonction des autres quantités $x_{q+\nu}$ et des variables $x_1, \ldots, x_q$.

On procédere ainsi jusqu'-à-ce que l'ou aura déterminé $h = r - t$ fonctions $x_{q+t+1}, \ldots, x_{q+r}$, des quantités $x_1, \ldots, x_{q+t}$ qui, ou satisfont identiquement aux h dernières des équations (1), ou donnent naissance à des équations auxquelles on ne peut satisfaire, tant que $x_1, \ldots, x_q$ sont des variables indépendantes. Dans le dernier cas on voit que le système (1) n'a pas de solution; dans le premier au contraire on aura à étudier le système d'équations

$$(5) \qquad \begin{aligned} dx_{q+1} &= U_{11} dx_1 + \ldots + U_{1q} dx_q \\ &\text{— — — — — — — — —} \\ dx_{q+t} &= U_{t1} dx_1 + \ldots + U_{tq} dx_q \end{aligned}$$

où il faut substituer dans les $U_{\alpha\beta}$ les valeurs déterminées de $x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}$.

Nous observons ici que, si le système d'équations linéaires aux dérivées partielles correspondant au système (5) est un système complet, son intégration se fait comme à la page 273, et on sait alors que le système (5) admet des intégrales contenant t constantes arbitraires. Ces solutions sont alors aussi des solutions du système (1).

Retournons maintenant au système d'équations (2) et supposons qu'en y appliquant la méthode de JACOBI on parvient à un système complet de $q+r-s$ équations. On sait alors que le système (2) admet s et pas plus de s intégrales indépendantes $\varphi_1, \ldots, \varphi_s$.

En posant

$$y_{q+\nu} = f_\nu(x_1, \ldots x_q, x_{q+1}, \ldots, x_{q+r}) \qquad \nu = 1, \ldots, s$$

les quantités $x_{q+1}, \ldots, x_{q+s}$ s'expriment en fonctions des $y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}, x_{q+s+1}, \ldots x_{q+r}$ et des variables $x_1, \ldots, x_q$. Le système (1) se transforme en ce-ci

$$(6) \qquad \begin{aligned} dy_{q+1} &= 0 \\ &\text{— — —} \\ dy_{q+s} &= 0 \\ dx_{q+s+1} &= \overline{U}_{s+1,\,1} dx_1 + \ldots + \overline{U}_{s+1,\,q} dx_q \\ &\text{— — — — — — — — — — —} \\ dx_{q+r} &= \overline{U}_{r1} dx_1 + \ldots + \overline{U}_{r,\,q} dx_q \end{aligned}$$

où les fonctions $\overline{U}_{\alpha\beta}$ désignent ce que deviennent les fonctions $U_{\alpha\beta}$ en y mettant les valeurs des quantités $x_{q+1}, \ldots, x_{q+s}$ exprimées en fonction des $x_1, \ldots, x_q, y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}, x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}$.

Soient $x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}$, des fonctions de $x_1, \ldots, x_q$, satisfaisant au système (6), et soit φ une telle fonction que l'on ait

$$\varphi(x_1, \ldots, x_q, y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}, x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}) = 0$$

pour toutes les valeurs des variables $x_1, \ldots, x_q$.

On aura donc

$$(7) \qquad \frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial \varphi}{\partial x_{q+s+1}} \overline{U}_{s+1,\,\alpha} + \ldots + \frac{\partial \varphi}{\partial x_{q+r}} \overline{U}_{r\alpha} = 0 \qquad \alpha = 1, \ldots, q.$$

Il est clair que l'on n'a pas de fonction φ qui satisfait aux équations (7) indépendamment des valeurs de $y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}, x_{q+s+1}, \ldots, x_{q+r}$, car une telle fonction serait aussi une intégrale du système (2), qui aurait alors plus de s intégrales indépendantes, ce qui est contraire à notre supposition.

Pour le système d'équations (7) on sait donc qu'en la réduisant à un système complet par la méthode de JACOBI, on obtient nécessairement $q + r - s$ équations distinctes. Pour la résolution de ce système on a donc à opérer de la même manière que nous avons développé ci-dessus, et on parvient à un système d'équations

$$(8) \qquad \overline{W}_\alpha = 0$$

qui doivent être satisfaites par les fonctions cherchées.

Ici il faut d'abord rechercher si les équations (8) peuvent être satisfaites en regardant $y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}$, comme des constantes arbitraires, et si les solutions ainsi obtenues satisfont au système (6). Si cela n'a pas lieu, il peut arriver que les équations auxquelles on parvient donnent comme résultat que certaines relations doivent subsister entre les constantes $y_{q+1}, \ldots, y_{q+s}$, ou même qu'il faut attribuer des valeurs speciales à ces constantes, pour que les équations (6) soient satisfaites.

En continuant maintenant de la même manière que ci-dessus, on parviendra à un système analogue au système (5). Ayant formé le système d'équations aux dérivées partielles correspondant, trois cas peuvent se presenter: Ou ces équations forment elles un système complet, ou n'en forment elles pas, mais admettent pourtant des intégrales communes, ou enfin n'ont elles pas d'intégrale commune. Nous avons ci-dessus indiqué, comment il faut procéder dans chacun de ces cas.

Pour fixer les idées nous traiterons un exemple facile.

Soit

$$dz = \frac{\partial F}{\partial x_1} dx_1 + \left(\frac{\partial F}{\partial x_2} + (y - f)x_1\right) dx_2;$$

$$dy = \left(\frac{df}{dx_1} + (y - f)x_2\right) dx_1 + \frac{df}{\partial x_2} dx_2;$$

le système d'équations donné, où nous supposons que F et f soient des fonctions quelconques de x_1, x_2.

Les équations (2) se réduisent dans ce cas à

$$\Delta_1 \varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \varphi}{\partial z}\frac{\partial F}{\partial x_1} + \frac{\partial \varphi}{\partial y}\left[\frac{\partial f}{\partial x_1} + (y - f)x_2\right] = 0;$$

$$\Delta_2 \varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} + \frac{\partial \varphi}{\partial z}\left[\frac{\partial F}{\partial x_2} + (y - f)x_1\right] + \frac{\partial \varphi}{\partial y}\frac{\partial f}{dx_2} = 0;$$

d'où l'on obtient

$$\Delta_3 \varphi = (\Delta_1 \Delta_2 - \Delta_2 \Delta_1)\varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial z}(y - f)(1 + x_1 x_2) - \frac{\partial \varphi}{\partial y}(y - f) = 0;$$

$$(\Delta_1 \Delta_3 - \Delta_3 \Delta_1)\varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial z}(y - f)[x_1 x_2 + 2]x_2 = 0;$$

$$(\Delta_2 \Delta_3 - \Delta_3 \Delta_2)\varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial z}(y - f)2x_1 = 0.$$

La seule valeur satisfaisant à ces deux dernières équations est $y = f$.

En substituant cette valeur dans les équations données, la dernière est identiquement satisfaite, et l'intégration de la première se réduit à l'intégration d'un système complet qui nous donne $z = F +$ constante. Les intégrales du système sont donc

$$y = f;$$
$$z = F + \text{constante};$$

ce que l'on peut en outre voir sans aucun calcul.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 264.)

Washington. *Bureau of ethnology.*
DORSEY, J. O., Omaha and Ponka letters. 1891. 8:o.
THOMAS, C., Catalogue of prehistoric works east of the Rocky Mountains. 1891. 8:o.
— *Bureau of equipement.*
Astronomical papers prepared for the use of the American Ephemeris and nautical almanac. Vol. 2: P. 6; 3: 5. 1891. 8:o.
— *Department of agriculture.*
VASEY, G., Illustrations of American grasses. 1891. st. 8:o.
— *Smithsonian institution.*
Annual report of the national museum. 1889 $^{30}/_{6}$. 8:o.
— *U. S. Naval observatory.*
Observations. Year 1887 & Appendix. 1—3. 4:o.

Hr. Grosshandlaren B. Kempe och **Fru Henriette Kempe.**
Egenhändiga bref och smärre anteckningar af C. Linné. 51 st.
» » af J. Burman. 18 st.

Hr. Ingeniören K. Sondén.
BERZELIUS, J., Föreläsningar öfver mineralogi, upptecknade af C. U. Sondén. D. 1—2. Hss. 8:o.
— » » phytokemi, » ». Hss. 8:o.

Författarne.
BACKLUND, O., Calculs et recherches sur la comète d'Encke. 1. S:t Petersburg. 1892. 4:o.
EKSTRAND, Å. G., Zur Kenntniss der Naphtoësäuren. 1—3. Lpz. 1888—91. 8:o.
SEDERHOLM, E., Den elastiska väfnaden i huden hos medelålders och äldre personer. Sthm. 1892. 8:o.
STOLPE, HJ., Entwickelungserscheinungen in der Ornamentik der Naturvölker. Wien 1892. 4:o.
ALBERT I, PRINCE DE MONACO, Carte des courants de l'Atlantique Nord. Avec texte. Paris 1892. Fol. & 4:o.
BOECK, W., DANIELSSEN, D. C., Samling af Iakttagelser over Hudens Sygdomme. H. 4—5. Bergen 1862. F.
BORNET, E., Note sur quelques Ectocarpus. Paris 1891. 8:o.
— Småskrifter. 2 st. 8:o.

(Forts. å sid. 286.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 5.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 133.

Sur les équations différentielles régulières.

Par Ivar Bendixson.

[Note présentée le 11 mai 1892 par G. Mittag-Leffler.]

Dans deux traités, présentés à l'académie des sciences le 10 février et le 13 avril cette année, j'ai développé quelques théorèmes qui ont montré sous un point de vue nouveau l'analogie intime qui existe entre les équations différentielles linéaires et les équations algébriques.

En se bornant pourtant à l'étude des équations différentielles *régulières*,[1]) c'est-à-dire des équations, qui au voisinage d'un point singulier quelconque n'ont que des intégrales régulières,[2]) on peut démontrer quelques théorèmes qui font ressortir encore plus cette analogie.

Nous supposons que l'équation différentielle régulière est de la forme

$$(1) \qquad \frac{d^n y}{dx^n} + p_2(x)\frac{d^{n-2}y}{dx^{n-2}} + \ldots + p_n(x)y = 0$$

où les fonctions $p_r(x)$ sont des fonctions rationnelles de x, car on peut toujours à l'aide d'une substitution bien simple la réduire à une telle forme, que le coefficient de $\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}}$ s'annulle identiquement.

[1]) Voir le second de mes mémoires mentionnés »Sur les équat. diff. liné.» page 13.

[2]) Voir Thomé »Zur Theorie d. lin. Diff. Gleich.» Journal f. die reine u. angew. Math. Tome 96 page 188.

On peut donc énoncer le théorème qui suit:

»*Si*

$$y_1 = \mathfrak{P}_1(x - a)$$

est le développement en série procédant suivant les puissances entières et positives de $x - a$ *d'une intégrale de l'équation régulière irréductible* (1), *on peut tracer de tels contours* $C_2, \ldots, C_n$, *dans le plan des* x, *qu'en faisant décrire à* x *les contours* $C_2, \ldots, C_n$, y_1 *se change succesivement en* $y_2, \ldots, y_n$, *les fonctions* $y_1, y_2, \ldots, y_n$, *formant un système fondamental d'intégrales de l'équation* (1).

Supposons en effet qu'en faisant décrire à x tous les contours possibles dans le plan des x, la fonction y_1 ne se change en plus de k intégrales indépendantes $y_1, \ldots, y_k$, et formons

$$Z_\lambda = \frac{\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_k}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, \ldots, \lambda - 1, \lambda + 1, \ldots, k}}{\left| \frac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \frac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \frac{d^\nu y_k}{dx^\nu} \right|_{\nu = 0, \ldots, k - 1}}.$$

La fonction Z_λ est évidemment une fonction monogène uniforme de x, car en faisant décrire à x un contour quelconque, chaque fonction y_λ se change en une fonction linéaire de $y_1, \ldots, y_k$, ce qui ne fait pas changer la valuer de Z_λ.

L'équation (1) étant régulière, on sait de plus que chaque intégrale reste finie pour $x =$ un point singulier a quelconque, si on l'a préalablement multipliée par une puissance convenable de $x - a$, d'où l'on conclut que Z_λ n'a que des pôles.

On peut donc affirmer que Z_λ est une fonction rationnelle de x.

Mais $y_1, \ldots, y_k$, satisfont alors à une équation différentielle linéaire d'ordre k à coefficients rationnels en x, ce qui fait voir que $k = n$, l'équation (1) étant par supposition irréductible.

On voit aisément que ce théorème n'a pas en général lieu pour les équations différentielles irréductibles qui ne sont pas régulières. L'équation

$$\frac{d^2y}{dx^2} + g(x)y = 0$$

par exemple, où $g(x)$ est une fonction entière rationnelle, sera en général irréductible, mais chaque intégrale sera pourtant une fonction monogène uniforme dans tout le plan.

À l'aide de ce théorème concernant les équations régulières on parvient à un résultat qui nous semble offrir de l'interêt. Pour le cas de $n = 2$ M. SCHWARZ a démontré que, si le rapport de deux intégrales de l'équation (1) est une fonction algébrique de x, l'équation en question a toutes ses intégrales algébriques. Nous voulons prouver que ce théorème subsiste, tant que n est *un nombre premier.*

Soient à cette fin y_1, y_2, deux intégrales de l'équation (1), dont le rapport

$$\frac{y_2}{y_1} = \eta_1$$

satisfait à une équation irréductible du degré l

$$f(x, \eta) = 0 . \tag{2}$$

Soient $\eta_1, \ldots, \eta_l$, les racines de l'équation (2), et $u_1, \ldots, u_l$, des quantités indéterminées quelconques.

Formons enfin le résolvent de GALOIS

$$\prod_{\nu_1 \ldots \nu_l} (\xi - u_{\nu_1}\eta_1 - u_{\nu_2}\eta_2 - \ldots u_{\nu_l}\eta_l)$$

le produit s'étendant à toutes les combinaisons possibles $\nu_1, \ldots, \nu_l$, des nombres $1, \ldots, l$, et soit $G(\xi, x)$ un facteur irréductible de cette expression.

Soient de plus $\xi_1, \ldots, \xi_r$ les racines de

$$G(\xi, x) = 0 . \tag{3}$$

On sait alors que $\eta_1, \ldots, \eta_l$, s'expriment en fonctions rationnelles de x et ξ_1.

Posons maintenant

$$y = \eta_1 z .$$

L'équation (1) se transforme alors en celle-ci

$$(4)\quad \frac{d^n z}{dx^n} + \left[n \frac{d\eta_1}{dx} \cdot \frac{1}{\eta_1} \right] \frac{d^{n-1} z}{dx^{n-1}} + \ldots + \left[\frac{d^n \eta_1}{dx^n} \cdot \frac{1}{\eta_1} + p_2(x) \frac{d^{n-2} \eta_1}{dx^{n-2}} \cdot \frac{1}{\eta_1} + \ldots + p_n(x) \right] z = 0.$$

Mais toutes les dérivées de η_1 s'exprimant en fonctions rationnelles de η_1 et x, on voit, que les coefficients de cette équation sont des fonctions rationnelles de η_1 et x.

L'équation (1) a une intégrale commune avec l'équation (4), et le coefficient de $\frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}}$ n'étant pas égal au coefficient de $\frac{d^{n-1} z}{dx^{n-1}}$, on conclut que l'équation (1) est rédubtible, si l'on adjoint la fonction η_1,[1]) ou, ce qui revient à la même chose, si l'on adjoint la fonction ξ_1.

Il existe donc nécessairement une équation différentielle

$$(5)\quad \frac{d^k y}{dx^k} + \gamma_1(x, \xi_1) \frac{d^{k-1} y}{dx^{k-1}} + \ldots + \gamma_{k-1}(x, \xi_1) \frac{dy}{dx} + \gamma_k(x, \xi_1) y = 0$$

dont les coefficients $\gamma_\nu(x, \xi_1)$ sont des fonctions rationnelles de x et ξ_1, qui a toutes ses solutions communes avec l'équation (1), et qui est irréductible, si l'on adjoint la fonction ξ_1.

Nous allons prouver que l'ordre k de l'équation différentielle (5) est nécessairement un diviseur de n.

Soit $P(y)$ l'expression différentielle du membre gauche de l'équation (1), et $Q(\xi_1, y)$ celle du membre gauche de l'équation (5), on peut écrire

$$P(y) \equiv \frac{d^{n-k}}{dx^{n-k}} (Q(\xi_1, y)) + q_1(x, \xi_1) \frac{d^{n-k-1}}{dx^{n-k-1}} (Q(\xi_1, y)) + \ldots + q_{n-k}(x, \xi_1) Q(\xi_1, y),$$

où les fonctions $q_\nu(x, \xi_1)$ sont des fonctions rationelles de x, ξ_1. Mais cette identité doit donc subsister pour chaque racine de l'équation irréductible (3), d'où l'on conclut que chacune des équations

[1]) Confer à ce sujet le second de mes mémoires cités page 1.

$$(6)\ \frac{d^k y}{dx^k} + \gamma_1(x, \xi_\alpha)\frac{d^{k-1}y}{dx^{k-1}} + \ldots + \gamma_{k-1}(x, \xi_\alpha)\frac{dy}{dx} + \gamma_k(x, \xi_\alpha)y = 0$$
$$\alpha = 1, \ldots, r$$

a toutes ses solutions communes avec l'équation (1).

Chacune des équations (6) sera en outre irréductible. Supposons en effet que l'une d'entre elles soit réductible, et soit

$$(7)\ \frac{d^{k_1}y}{dx^{k_1}} + \bar{\gamma}_1(x, \xi_\alpha)\frac{d^{k_1-1}y}{dx^{k_1-1}} + \ldots + \bar{\gamma}_{k_1-1}(x, \xi_\alpha)\frac{dy}{dx} + \bar{\gamma}_{k_1}(x, \xi_\alpha)y = 0$$

une équation irrédubtible ayant toutes ses solutions communes avec l'équation correspondante (6). Si $y_1 = \mathfrak{P}(x - a)$ est le développement en série procédant suivant les puissances entières et positives de $x - a$ de l'une des intégrales de l'équation (7) au voisinage de $x = a$, et si l'on fait décrire à x un tel contour que ξ_α se change en ξ_1, alors y_1 qui satisfait à l'équation (6), se change évidemment en une intégrale y_2 de l'équation (5). Cette intégrale y_2 satisfait évidemment aussi à l'équation qu'on obtient de l'équation (7) en y mettant ξ_1 au lieu de ξ_α, et l'équation (5) ne serait donc pas irréductible.

On conclut enfin de cela que, si deux des équations (6) ont une solution commune, elles ont nécessairement toutes leurs solutions communes, car tous les ξ_γ s'expriment en fonctions rationnelles de l'une d'entre elles.

Supposons que les équations qu'on obtient, en mettant $\alpha = 1$, $\alpha = 2$, dans l'équation (6) n'ont pas de solution commune. On peut alors former une équation différentielle d'ordre $2k$ ayant toutes les solutions de ces deux équations différentielles et dont les coefficients sont formés par de seules opérations arithmétiques de leurs coefficients.

Si parmi les équations (6) il y en a une qui n'a pas de solution commune avec cette nouvelle équation, on formera de la même manière une équation différentielle d'ordre $3k$, ayant toutes les solutions de ces deux équations.

On parvient ainsi à une équation différentielle d'ordre ϱk

$$(8)\ \frac{d^{\varrho k}y}{dx^{\varrho k}} + S_1(x, \xi_1)\frac{d^{\varrho k-1}y}{dx^{\varrho k-1}} + \ldots + S_{\varrho k-1}(x, \xi_1)\frac{dy}{dx} + S_{\varrho k}(x, \xi_1)y = 0$$

dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x et ξ_1, et qui est telle que chacune des équations (6) a au moins une intégrale commune avec cette équation. Mais les équations (6) étant irréductibles, elles auront alors toutes leurs intégrales communes avec l'équation (8).

On peut alors prouver que l'équation (8) est identique à l'équation (1).

Soit en effet comme ci-dessus $y_1 = \mathfrak{Y}_1(x-a)$ le développement en série, procédant suivant les puissances entières et positives de $x-a$, de l'une des intégrales de l'équation (5). En faisant décrire à x un contour quelconque, ou la fonction ξ_1 maintient sa valeur, quand x retourne à a, et la fonction y_1 se change alors en l'une des intégrales de cette même équation (5), ou la fonciion ξ_1 se change en l'une des fonctions $\xi_2, \ldots, \xi_r$, et la fonction y_1 se change alors en l'une des intégrales de quelqu'une des équations (6). Quel contour que l'on fasse décrire à x, y_1 ne peut donc jamais se changer qu'en des fonctions qui sont des intégrales de l'équation (8).

On conclut donc que l'expression

$$Z_\lambda = \frac{\left|\dfrac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \dfrac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \dfrac{d^\nu y_{\varrho k}}{dx^\nu}\right|_{\nu=0,\ \ldots,\ \lambda-1,\ \lambda+1,\ \ldots \varrho k}}{\left|\dfrac{d^\nu y_1}{dx^\nu}, \dfrac{d^\nu y_2}{dx^\nu}, \ldots, \dfrac{d^\nu y_{\varrho k}}{dx^\nu}\right|_{\nu=0,\ 1,\ \ldots,\ \varrho k-1}}$$

est une fonction monogène uniforme, $y_1, \ldots, y_{\varrho k}$, désignant un système fondamental d'intégrales de l'équation (8). Mais toutes les intégrales de l'équation (8) sont des intégrales de l'équation régulière (1), d'où l'on conclut que Z_λ n'a d'autres points singuliers que des pôles, c'est-à-dire que Z_λ est une fonction rationnelle de x. On aura donc enfin établi que les coefficients de l'équation (8) sont des fonctions rationnelles de x. L'équation (1) étant de plus irréductible, cela fait voir que

$$\varrho k = n\,.$$

Si n est un nombre premier, on voit donc que k est nécessairement égal à 1.

L'équation différentielle (1) aura donc dans ce cas une intégrale commune avec une équation différentielle du premier ordre

$$\frac{dy}{dx} + \gamma_1(x, \xi_1)y = 0. \tag{9}$$

Mais ce cas a été étudié dans le second de mes mémoires. »Sur les équations différentielles linéaires homogènes,» où j'ai montré que, si une équation de la forme (9) a son intégrale commune avec l'équation (1), dont l'ordre est un nombre premier, et si en outre le rapport de deux intégrales de l'équation (1) est une fonction algébrique, alors cette équation n'a que des intégrales algébriques.

On aura donc le théorème qui suit:

Si le rapport de deux intégrales de l'équation différentielle régulière irréductible (1), *dont l'ordre n est un nombre premier, est une fonction algébrique de x, toutes les intégrales de cette équation sont des fonctions algébriques.*»

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 278.)

Författarne.

DALL, W. H., Early expeditions to the Bering sea and straits. Washington 1891. 4:o.

DARGET, L., Théories géométriques diverses . . . Auch. 4:o.

HARLÉ, E., Un mandibule de singe du repaire de hyènes de Montsaunès. Toulouse 1892. 8:o.

PLATEAU, F., La ressemblance protectrice dans le règne animal. Bruxelles 1892. 8:o.

RIZZO, G. B., Variazioni prodotte dal calore in alcuni spettri d'assorbimento. Torino 1891. 8:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 5.
Stockholm.

Procédés photographiques aux sels manganiques.

Par Auguste et Louis Lumière.

[Note communiqée le 11 mai 1892 par H. Gyldén.]

I.

Dans une précidente communication, [1]) nous avons montré que le phosphate de sesquioxyde de manganèse peut être utilisé en photographie grâce à la propriété qu'il possède d'être ramené à l'état de sel manganeux sous l'action de la lumière.

Nous avons montré également que cette substance présente, au point de vue pratique, des inconvénients nombreux qu'elle partage d'ailleurs avec tous les sels manganiques préparés jusqu'ici.

En cherchant d'autres méthodes de préparation, nous avons pu obtenir la plupart des sels organiques de sesquioxyde de manganèse oxalate, tartrate, citrate, lactate etc. et nous avons trouvé à ces corps des propriétés précieuses au point de vue photographique.

M. Frémy, dans ses recherches sur les sels formés par le peroxyde de manganèse, [2]) indique un mode d'obtention d'un soussulfate manganique qui consiste à traiter le permanganate de potasse par l'acide sulfurique.

Reprenant cette idée, nous avons étudié l'action des acides sur le permanganate de potasse et nous avons pu constater les faits suivants: [3])

---

[1]) Bulletin de la Société Française. 1892 p. 218.

[2]) Comptes rendus 1876 p. 175 et p. 1231.

[3]) Nous avons entrepris l'étude des substances qui prennent naissance dans ces réactions, au point de vue chimique pur, en collaboration avec M. Seyewetz.

1:o Lorsqu'on ajoute peu à peu, jusqu' à décoloration, un acide organique à une solution concentrée de permanganate de potasse, on précipite une substance noire dont la composition n'a pas encore été déterminée d'une façon tres précise mais qui paraît être un oxyde manganique.

2:o Cette substance, lavée avec soin et dessechée, se dissout dans les acides organiques pour donner des solutions brunes ou rouges foncées qui présentent tous les caractères des sels manganiques.

3:o Si, sans laver le précipité noir d'oxyde, on continue à introduire dans la liqueur une plus grande quantité d'acide, ce précipité se redissout en donnant une liqueur colorée dont les propriétés sont les mèmes, au point de vue des applications photographiques, que celles des sels préparés au moyen de l'oxyde préalablement isolé.

4:o Additionnées de réducteurs, ces solutions se décolorent rapidement sous l'influence de la chaleur ou de la lumière.

5:o Les autres permanganates alcalins ainsi que les manganates donnent lieu aux mêmes réactions. Il y a lieu de supposer que nous sommes en présence de sels manganiques. En attendant que l'analyse de tous ces sels vienne confirmer cette hypothèse, nous tenons à faire à ce sujet quelques réserves et nous ne voulous, quant à present, envisager que les propriétés photographiques de ces solutions.

A. **Acide Oxalique.**

Lorsqu' on traite 6 grs de permanganate de potasse additionnés de 50 grs d'eau par une solution à 8 p. % d'acide oxalique, on constate que la liqueur devient dabord brune, puis se décolore peu à peu en donnant un précipité noir. Il y a dégagement d'acide carbonique pendant cette reaction; la décoloration est complète quand on a ajouté environ 6 grs d'acide oxalique. Le précipité noir se redissout dans un excès d'acide oxalique et la dissolution est entière lorsqu'on a ajoute 10 grs environ d'acide

organique. La liqueur est rouge foncé; elle est très instable et se réduit rapidement en se décolorant, même dans l'obscurité.

Si, aussitôt après la préparation de cette solution rouge, (d'oxalate manganique probablement) ou imprègne de cette liqueur sensible un papier gelatiné, le sel manganique se réduit bien un peu pendant la dessication du papier mais, lorsque le sèchage est terminé, le papier présente encore une teinte rouge très nette qu'il peut concerver pendant quelques jours.

Ce papier est très sensible à la lumière; quelques secondes d'exposition au soleil suffisent pour le décolorer complétement.

Cest le plus sensible de tous les sels manganiques que nous avons pu préparer jusqu'ici.

Il est regrettable que d'autres de ses propriétés le fasse rejetter pratiquement.

En effet: Cette substance est peu soluble dans l'eau. Il n'est pas possible alors de concentrer la solution. Le papier retient trop peu de matière sensible et les images qu'il donne sont trop faibles. Il a encore l'inconvénient de ne pas pouvoir se conserver plus de quelques jours.

B. **Acide Citrique.**

En opérant comme il a été indiqué pour l'acide oxalique, en faisant réagir le permanganate de potasse sur l'acide citrique, ou obtient une liqueur jaune foncé dont la stabilité est relativement grande; aussi les essais d'impression photographique tentés avec cette substance n'ont-ils pas abouti à cause du manque de sensibilité des préparations qu'elle peut fournir.

C. **Acide Tartrique.**

On obtient une solution brune d'oxyde manganique dans l'acide tartrique en ajoutant cet acide à une solution saturée de permanganate de potasse jusqu'a dissolution complète du précipité noir qui se forme au début de la réaction.

Des papiers imprègnés de cette solution sont beaucoup plus sensibles à la lumière que ceux qui sont préparés avec l'acide citrique.

Si inversement on introduit dans l'acide tartrique des cristaux ou une solution de permanganate de potasse, la réaction s'effectue en présence de l'excès d'un acide qui est très réducteur, la masse s'echauffant toujours un peu, le sel manganique est partiellement réduit et la solution se décolore notablement. Cette solution, incomplètement décolorée, abandonnée dans l'obscurité, laisse déposer, d'abord des cristaux blancs de tartrate manganeux peu soluble dans l'eau, puis des cristaux bruns presque-insolubles dont la composition n'a pas encore été déterminée.

D. Acide Lactique.

Cet acide nous a donné les meilleurs résultats au point de vue de la conservation des préparations sensibles.

On obtient la liqueur sensible en traitant 3 grs de permanganate de potasse par 6 c.c. d'acide lactique (d = 1,225) et en prenant la précaution de refroidir le récipient dans lequel la réaction s'effectue.

La quantité d'acide lactique que l'ou pourrait mettre en excès ne paraît influer d'une façon appréciable ni sur la sensibilité ni sur la coloration de l'épreuve développée. L'excès de cet acide a eu toutefois l'inconvénient d'empêcher le papier de sècher complétement; l'humidité qu'il conserve en précipite l'altération.

Nous avons assayé d'augmenter la sensibilité à la lumière de cette liqueur et nous avons étudié dans ce but l'action des corps réducteurs tels que le sel de seignette, l'acide oxalique, l'hydrate de chloral, la saccharose, le glucose, les formiates, la phénylglucosazone, la benzaldéhyde etc.... Avec le glucose, la sensibilité est beaucoup augmentée mais le papier reste poisseux et s'altère vite.

La phénylglucosazone et la benzaldéhyde ne peuvent être employées qu'en solution hydroalcoolique, au moment de la préparation du papier sensible, la liqueur sensibilatrice pénètre rapidement jusqu'au dos de ce papier. La substance qui se trouve alors dans l'épaisseur n'est pas réduite pendant l'exposi-

tion à la lumière et l'épreuve est invariablement ternie par l'action du développateur.

Les formiates alcalins n'ont aucun de ces inconvéments et conviennent très bien pour le cas qui nous occupe.

Les autres réducteurs essayés n'ont pas donné de bons résultats.

Tous ces réducteurs se comportent dailleurs de la même manière avec les autres sels manganiques.

E. Autres acides organiques.

La même méthode de préparation peut servir à obtenir avec la plupart des acides organiques les solutions manganiques sensibles à la lumière.

C'est ainsi que se comportent les acides acetique, malique, tannique, gallique, benzoïque etc.... etc. Leur étude reste actuellement à faire presque completement.

II.

Jusqu'ici le procédé photographique aux sels manganiques qui nous a donné les meilleurs résultats est le suivant:

On introduit dans un ballon maintenu vers 15° par un courant d'eau froide

Eau destillée	50 c.c.
Permanganate de potasse	6 grs.

On ajonte petit à petit:

Acide lactique (D = 1,225) = . . .	16 c.c.
puis formiate de potasse	3 grs.

La solution est filtrée et versée dans une cuvette placée dans un laboratoire éclairé par la lumière artificielle telle que la lumière du gaz.

On fait alors flotter à la surface du liquide une feuille de papier légèrement gélatiné.

Après une minute de contact environ, il convient d'enlever le grand excès de solution sensible en plaçant la feuille entre des papiers buvards après quoi elle est suspendue pour sécher à

l'abri de la poussière et de la lumière. L'exposition a lieu sous une image positive, si l'on a bien opèré, l'impression exige un peu plus de temps que l'impression du papier albuminé.

Lorsque les fonds ou les grands blancs de l'epreuve sont complètement décolorés, on immerge l'epreuve dans une solution à 5 % de chlorhydrate de paramidophénol; l'epreuve atteint rapidement l'intensité convenable et il ne reste plus alors qu' à éliminer par un lavage le plus grand excès des sels solubles qui imprègnent le papier, ce qui n'exige que quelques minutes.

La teinte légèrement jannâtre que prend l'image peut être enlevée à l'aide d'acide chlorhydrique.

A la suite d'un lavage sommaire, l'épreuve est achevée comme s'il s'agaissait d'une épreuve aux sels d'argent.

Les photographies obtennes ainsi, exposées au soleil pendant 3 semaines, n'ont pas subi la moindre altération.

En continuant, ce que nous nous proposons de faire, l'étude de ces procédés, nous ne doutons pas qu'ils ne puissent donner lieu à des applications pratiques.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 5.
Stockholm.

Procédés photographiques aux sels manganiques.

Par Auguste et Louis Lumière.

[Note présentée par M. Hugo Gyldén le 11 mai 1892.]

I.

Dans son traité de photographie [1]) Van Monckhoven indique la propriété que possède le manganate de potasse d'être modifié sous l'action de la lumière.

Nous avons constaté que tous les manganates et les permanganates alcalins jouissent de cette même propriété.

Les expériences faites jusqu'ici dans le but d'appliquer ces substances à la production d'images photographiques ont complètement échoue parceque leur emploi présente les inconvénients suivants:

Les manganates sont décomposés par l'eau pure; en solution alcaline ils sont, comme les permanganates, réduits plus ou moins complètement, même dans l'obscurité, par les matières organiques, gélatine, albumine, gomme etc. Lorsqu'on imprègne une feuille de papier de ces dissolutions, la réduction a lieu partiellement; la substance brun jaune qui prend naissance blanchit incomplètement sous l'action des rayons solaires.

Si l'on cherche à introduire ces mêmes corps dans du collodion, la réduction a lieu également dans l'obscurité.

Toutes les tentatives faites pour éviter cette décomposition n'ont donné aucun résultat. On a essayé notamment d'addi-

[1]) 5me édition p. 223.

tionner les solutions manganiques d'oxydants énergiques, de préparer des collodions sans alcool, à l'aide d'autres dissolvants, d'opérer à basse température et dans l'obscurité la plus complète; aucune de ces précautions n'a reussi à empêcher l'altération qu'il est indispensable d'éviter. De sorte que les images que peuvent fournir les manganates et les permanganates après exposition pendant plusieurs jours au soleil, sont très faibles, voilées et complètement inutilisables.

Le bioxyde de manganèse dissous dans le cyanure de potassium a été indiqué aussi comme étant sensible à la lumière. [1]) Cette substance paraît présenter des inconvénients analogues à ceux qui ont fait abandonner les corps précédemment cités.

II.

Depuis longtemps les sels de sesquioxyde de fer, que la lumière transforme en sels de protoxyde, sont employés en photographie. C'est sur cette réaction que sont basés les procédés dits au platine, au ferroprussiate etc.

Dans la serie des métaux la place du manganèse étant voisine de celle du fer, et les propriétés des combinaisons correspondantes de ces métaux se rapprochant d'une façon générale, nous avons été conduits à supposer que les sels de sesquioxyde de manganèse pourraient être ramenés au minimum, sous l'influence de la lumière, de la même façon que les sels de fer correspondants.

Nous avons rencontré, dans l'examen de cette hypothèse, de nombreuses difficultés parceque les sels manganiques n'ont été étudiés que superficiellement et par un petit nombre de chimistes seulement.

La plupart de ces sels sont d'une grande instabilité; ils sont généralement dissociés par l'eau, décomposés à basse température ou a froid sous l'action de la lumière, des matières organiques; de sorte que ces substances ont été plutôt entrevues que sérieusement isolées et étudiées, du moins pour un grand

[1]) Fabre. Traité encyclopédique de phot. LIII, p. 184.

nombre d'entre elles. Parmi les mieux connues, nous devons citer: le fluorure manganique (BERZÉLIUS, NICKLÈS) le sulfate, [1]) le phosphate, [2]) les sulfates doubles manganico-aluminique, manganico-chromique, manganico-ferrique [3]) enfin l'arséniate et l'acétate manganique. [4]) Quelques autres tels que le chlorure manganique n'ont été obtenus qu'en solution.

Le fluorure et l'acétate étendus sur du papier sont réduits par la lumière à l'état de sels manganeux et peuvent donner des images photographiques mais, lorsqu'on veut ensuite traiter l'épreuve par un réactif capable de différencier le sel manganeux du sel manganique non décomposé, de façon à accentuer cette image tout en la fixant, ou, lorsqu'on vent la soumettre à des lavages, l'eau dissocie le sel manganique qui a pénétré la pâte du papier et précipite ainsi l'oxyde qui donne une teinte uniformément brunâtre à l'épreuve.

Le sulfate manganique n'existe en solution qu'en présence d'un grand excès d'acide sulfurique, il est également dissocié par l'eau. Enfin les sulfates doubles ne sont pas sensibles ou fort peu sensibles à la lumière.

Par conséquent ces differentes substances ne paraissent pas pouvoir être utilisées. Le phosphate manganique, plus stable, reste donc le seul des sels de sesquioxyde préparés jusqu'ici, auquel il soit permis de recourir pour l'objet qui nous occupe.

III.

Le phosphate manganique s'obtient en traitant le peroxyde de manganèse par l'acide phosphorique concentré en excès. On obtient un liquide sirupeux violet, améthyste foncé qui se solidifie par refroidissement et qui se dissout dans l'eau avec une couleur rouge rubis. Vers 250°, le bioxyde de manganèse perd

[1]) CARIUS Ann. der chem. und Pharm. t. XCVIII, p. 53.
[2]) H. ROSE Pogg. arm. t. CV, p. 289 et Repert. de Chemie pure 1859, p. 239.
[3]) Etard Comptes rendus t. LXXXVI, p. 1399 et LXXXVII, p. 602.
[4]) CHRISTENSEN. Journ. für prakt. t. XXVIII, p. 163.

un partie de son oxygène, se transforme en sesquioxyde qui se combine à l'acide phosphorique.

La réaction s'effectue plus rapidement et plus régulièrement avec la peroxyde de manganèse hydraté. Ce dernier est obtenu en précipitant une solution de sulfate manganeux par un excès de chlorure de chaux en solution. Le précipité est recueilli sur filtre, lavé puis chauffé avec quatre fois son poids d'acide phosphorique à 60° B. Lorsque la masse est devenue violette, on cesse de chauffer puis on laisse refroidir complètement avant de dissoudre dans l'eau distillée. Si l'on ajoute l'eau avant refroidissement il y a decomposition partielle et formation d'un corps gris violacé.

Le phosphate manganique est soluble dans l'eau froide, indécomposable par un grand excès de ce liquide. La solution se décolore cependant à la longue ou lorsqu'on la chauffe laisse déposer la substance gris violacé dont il est question plus haut. Il précipite la gélatine comme tous les sels manganiques d'ailleurs. Les reducteurs décolorent le phosphate manganique en le ramenant à l'état de sel manganeux ou précipitent le sesquioxyde de manganèse. La potasse et les alcalis agissant de la même manière.

Nous avons remarqué que les proprietés eminemment oxydantes des sels manganiques permettent de transformer un grand nombre de substances organiques en matières colorantes. C'est ainsi qu'ils agissent sur les leucobases, les sels de monamines, de diamines, d'amidophénols, sur les homologues de ces corps etc., lorsque ces réactifs peuvent donner par oxydation des matières colorantes insolubles qui se précipitent à mesure qu'elles se forment sur le substratum de la substance sensible dans les points où cette dernière n'a pas été réduite; les parties réduites par la lumière ne précipitant pas de matière colorante, on peut obtenir ainsi des épreuves photographiques. Pour ne citer qu'un exemple: les sels d'aniline (chlorhydrate, sulfate etc.) sont transformés en noir d'aniline après avoir fourni les produits d'oxydation intermédiaires, emeraldine, azurite.

Nous avons utilisé ces propriétés dans le procédé que nous décrivons plus loin, et c'est grace à elles que nous avons pu produire des épreuves d'une grande variété de coloration.

Lorsqu'on fait flotter pendant quelques instants une feuille de papier gelatiné sur une solution concentrée de phosphate manganique, préparée comme il a été indiqué plus haut, la couche de gélatine prend une teinte rouge intense qu'elle conserve si le papier est desseché dans l'obscurité. Exposé aux rayons solaires ce papier blanchit par suite de la réduction au minimum du sel manganique, mais, dans ces conditions, la substance est très peu sensible à la lumière. Nous avons pu augmenter cette sensibilité en ajoutant à la solution de phosphate certains réducteurs tels que des acides organiques. L'acide tartrique à la dose de 1 gr. pour 100 gr. de solution manganique est celui qui a donné les meilleurs résultats. La sensibilité s'accroît au fur et à mesure que l'on augmente la proportion d'acide tartrique.

Préparé sans ce reducteur le papier ne donne une épreuve bien intense qu'après 48 heures d'exposition au soleil. L'addition de 1 p. % d'acide tartrique permet de réduire le durée de pose à 2 heures. Une plus grande quantité d'acide tartrique ne paraît pas avoir d'influence appréciable sur l'accroissement de sensibilité.

Ce papier insolé sous un positif, donne un positif; il se décolore dans les points correspondant aux parties transparentes de l'écran tandis que le sel manganique reste intact sous les points opaques du cliché. Lorsque les fonds sont bien décolorés, on a une image rougeâtre sur fond blanc. Il convient alors de traiter cette épreuve par un réactif susceptible d'accentuer l'image tout en la fixant.

Parmi les substances qui nous ont paru le mieux remplir ces conditions nous devons citer le chlorhydrate de paramidophénol qui s'oxyde sous l'influence du sel manganique en donnant une substance brune insoluble. Immergée dans une solution à 5 p. % de ce chlorhydrate, l'image est developpée et

fixée en quelques secondes. Il ne reste plus qu'à laver abondemment l'épreuve.

Les inconvénients du procédé que nous venons de décrire succintement sont nombreux:

1:o Le phosphate manganique ne peut être employé qu'en solution très acide. Lorsqu'on cherche à neutraliser la liqueur, il y a précipitation d'une substance non encore étudiée. L'excès d'acide phosphorique empêche alors le sèchage complet du papier.

2:o Cette humidité constante de la substance sensible facilite sa réduction dans l'obscurité; on ne peut par suite la conserver que pendant quelques jours.

3:o Malgré les tentatives faites pour augmenter la sensibilité, il faut au moins deux heures d'exposition en plein soleil pour obtenir de bonnes epreuves.

Nous concluons des considérations qui précèdent qu'aucun des sels manganiques préparés jusqu'ici ne paraît pratiquement utilisable en photographie.

Nous avons dû diriger nos recherches dans un autre sens et tenter d'obtenir des sels plus sensibles que le phosphate.

Nous sommes arrivés à préparer de nouveaux sels manganiques qui n'ont pas tous ces inconvénients.

Leur grande sensibilité, la variété de colorations que présentent les épreuves, la facilité de manipulation, les prix de revient très réduits nous ont permis d'instituer tout une classe de procédés photographiques qui nous ont paru extrêmement interessants.

Les épreuves qui accompagnent cette note ont été obtenues, à l'aide de ces nouvelles substances. Certaines d'entre elles peuvent être comparées aux épreuves sur papier albuminé.

Nous nous proposons de décrire ces nouveaux procédés dans une très prochaine communication.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 6.

Onsdagen den 8 Juni.

INNEHÅLL:

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Docenten A. Wirén, med titel: Studien über die Solenogastres. II. Chætoderma nitidulum, Neomenia, Proneomenia.

Agronomen O. L. Bladin, som af Akademien blifvit tilldelad det Byzantinska stipendiet för att i utlandet taga närmare kännedom om der använda mossodlingsmetoder, hade afgifvit berättelse om den utländska resa som han för detta ändamål utfört.

Hr. Chr. Lovén redogjorde för innehållet af Herr Bladins nyssnämnda reseberättelse.

Hr. Nilsson meddelade resultaten af den undersökning öfver variationen i luftens kolsyrehalt, som blifvit vid Stockholms Högskola utförd af Fröken Augusta Palmqvist.

Sekreteraren öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande uppsatser: 1:o) »Sur un théorème de M. LIE,» af Filos. Doktor I. BENDIXSON*; 2:o) »Om azthinderivat. III,» af Filos. Kandidaten N. A. LANGLET*; 3:o) »Om etylendiamins inverkan på α-tionaftamid,» af Filos. Kandidaten G. FORSSELL*.

Genom anställda val kallades till utländska ledamöter af Akademien: Professorn och ledamoten af Franska Institutet GABRIEL AUGUSTE DAUBRÉE, samt Professorn i anatomi vid universitetet i Leipzig WILHELM HIS.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

H. MAJ:T KONUNGEN.

MARTIUS, C. F. PH., EICHLER, A. G., URBAN, J., Flora Brasiliensis. F. 111. Lips. 1892. F.

Brunn. *Naturforschender Verein.*
Verhandlungen. Bd. 29 (1890). 8:o.
Bericht der meteorologischen Commission. 9 (1889). 8:o.

Cambridge. *U. S. Museum of comparative zoology.*
Memoirs. Vol. 17: N:o 2. 1892. 8:o.
Bulletin. Vol. 22: N:o 1–4; 23: 1–2. 1891—92. 8:o.
Annual report. Year 1890/91. 8:o.

Cincinnati. *Cincinnati society of natural history.*
Journal. Vol. 14 (1891/92). 8:o.

Coimbra. *Sociedade Broteriana.*
Boletim. 9 (1891): F. 1–2. 8:o.

Edinburgh. *R. Physical society.*
Proceedings. Vol. 11: P. 1. 1892. 8:o.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
Bericht. 28. 1892. 8:o.

Güstrow. *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
Archiv. Jahr 45 (1891). 8:o.

Haag. *K. Nederländska regeringen.*
OUDEMANS, J. A. C., Die Triangulation von Java. Abth. 3. Haag 1891. 4:o.

Haarlem. *Hollandsch Maatschappij der Wetenschappen.*
Natuurkundige Verhandelingen. (3) D. 5: St. 2. 1892. 4:o.

Helsingfors. *Société Finno-Ougrienne.*
Mémoires. 2. 1891. 8:o.
Journal. 10. 1892. 8:o.

(Forts. å sid. 319.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 6.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola N:o 134.

Sur un Théorème de M. Lie.

Par Ivar Bendixson.

[Note présentée le 8 juin 1892 par D. G. Lindhagen.]

Dans ses remarquables recherches sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre M. Sophus Lie est parvenu à un théorème qui constitue la géneralisation du théorème fondamental de Cauchy sur l'existence des intégrales d'une équation aux dérivées partielles du premier ordre et qui conduit en même temps immédiatement à une simplification importante de la méthode d'intégration de Jacobi et de Clebsch.[1])

Le théorème en question peut, comme l'a observé M. Goursat, (dans ses »Leçons sur l'intégration des équat. aux dérivées part. Paris 1891) être énoncé de la manière suivante:

»*Étant donné un système d'équations*

$$(1) \qquad p_\alpha = F_\alpha(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n), \quad \alpha = 1, \ldots, m$$

en involution, c'est à dire telles que les fonctions F_α satisfont identiquement aux relations

$$(p_\alpha - F_\alpha, p_\beta - F_\beta) = \frac{\partial F_\alpha}{\partial x_\beta} - \frac{\partial F_\beta}{\partial x_\alpha} - \sum_{\nu=m+1}^{n} \left[\frac{\partial F_\alpha}{\partial x_\nu} \frac{\partial F_\beta}{\partial p_\nu} - \frac{\partial F_\alpha}{\partial p_\nu} \frac{\partial F_\beta}{\partial x_\nu} \right] \equiv 0, \quad \begin{matrix} \alpha = 1, \ldots, m \\ \beta = 1, \ldots, m \end{matrix}$$

il existe toujours une et une seule solution du système (1) $\varphi(x_1, \ldots, x_n)$, *telle qu'en y mettant* $x_1 = \overset{0}{x}_1, \ldots, x_m = \overset{0}{x}_m$, *elle se réduit à une fonction* $\chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)$ *donnée d'avance.*«

[1]) Voir Lie »Allgem. Theorie d. part. Diff. Gleich 1 Ordn.» Math. Annal. B:d 9 Page 286.
Mayer »Die Lie-sche Integrations methode etc.» Math. Annal. B:d 6 Page 180.

Voici une manière très elementaire de démontrer ce théorème.

I. On prouve d'abord qu'un système d'équations linéaires

$$\Delta_\alpha \varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} + U_{\alpha m+1} \frac{\partial \varphi}{\partial x_{m+1}} + \ldots + U_{\alpha n} \frac{\partial \varphi}{\partial x_n} = 0 \qquad \alpha = 1, \ldots, m$$

où les $U_{\alpha\beta}$ désignent des fonctions de $x_1, \ldots, x_n$, et où les équations

$$(\Delta_\alpha \Delta_\beta - \Delta_\beta \Delta_\alpha)\varphi \equiv 0 \qquad \begin{matrix} \alpha = 1, \ldots, m \\ \beta = 1, \ldots, m \end{matrix}$$

sont identiquement satisfaites, a $n - m$ intégrales indépendantes, $\varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n$.

Ce théorème de JACOBI est trop connu, pour que je m'en occupe.

Puis on montre, que ces $n - m$ intégrales sont encore indépendantes, si on les considère comme des fonctions des seules variables $x_{m+1}, \ldots, x_n$. Car supposons que l'on ait une relation

$$f(x_1, \ldots, x_m, \varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n) = 0$$

qui est satisfaite identiquement.

L'équation

$$\Delta_\alpha f = \frac{\partial f}{\partial x_\alpha} + \frac{\partial f}{\partial \varphi_{m+1}} \Delta_\alpha \varphi_{m+1} + \ldots + \frac{\partial f}{\partial \varphi_n} \Delta_\alpha \varphi_n \equiv 0$$

nous fait alors voir que

$$\frac{\partial f}{\partial x_\alpha} = 0, \qquad \alpha = 1, \ldots, m$$

c'est à dire que f ne contient que $\varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n$.

Il subsisterait donc une relation entre $\varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n$, ce qui n'a pas lieu.

Comme $\varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n$, sont des fonctions indépendantes, si on les considère comme des fonctions des seules variables $x_{m+1}, \ldots, x_n$, on en conclut, que l'on peut déterminer une telle fonction de $\varphi_{m+1}, \ldots, \varphi_n$, qu'en y mettant $x_1 = \mathring{x}_1$, $\ldots, x_m = \mathring{x}_m$, elle se réduit à une fonction $\chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)$, déterminée d'avance.

Le théorème de M. LIE est donc démontré pour le cas où les équations sont linéaires.

II. Pour le cas général où

$$p_\alpha - F_\alpha(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1} \ldots, p_n) = 0, \quad \alpha = 1, \ldots, m$$

et

$$(2) \qquad (p_\alpha - F_\alpha, p_\beta - F_\beta) \equiv 0, \quad \begin{matrix} \alpha = 1, \ldots, m \\ \beta = 1, \ldots, m \end{matrix}$$

on démontre d'abord que le système d'équations linéaires correspondant

$$(p_\alpha - F_\alpha, \varphi) = \frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} + \sum_{\gamma=m+1}^{n} \left[\frac{\partial F_\alpha}{\partial x_\gamma} \frac{\partial \varphi}{\partial p_\gamma} - \frac{\partial F_\alpha}{\partial p_\gamma} \frac{\partial \varphi}{\partial x_\gamma} \right] + \sum_{\gamma=1}^{m} \frac{\partial F_\alpha}{\partial x_\gamma} \frac{\partial \varphi}{\partial p_\gamma} = 0$$

est un système complet, ce qui est une conséquence immédiate de l'identité suivante bein connue [1])

$$((f, \varphi), \psi) + ((\varphi, \psi), f) + ((\psi, f), \varphi) \equiv 0 .$$

En y mettant

$$f = p_\alpha - F_\alpha ;$$
$$\psi = p_\beta - F_\beta ;$$

et en observant que l'équation (2) est satisfaite, on obtient en effet

$$((p_\alpha - F_\alpha, \varphi), p_\beta - F_\beta) + ((\varphi, p_\beta - F_\beta), p_\alpha - F_\alpha) \equiv 0 ,$$

ce qui nous donne

$$(p_\beta - F_\beta, (p_\alpha - F_\alpha, \varphi)) - (p_\alpha - F_\alpha, (p_\beta - F_\beta, \varphi)) \equiv 0 .$$

Comme les fonctions F_γ sont indépendantes de $p_1, \ldots, p_m$, il s'en suit que

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_\alpha} + \sum_{\gamma=m+1}^{n} \left[\frac{\partial F_\alpha}{\partial x_\gamma} \frac{\partial \varphi}{\partial p_\gamma} - \frac{\partial F_\alpha}{\partial p_\gamma} \frac{\partial \varphi}{\partial x_\gamma} \right] = 0 \quad \alpha = 1, \ldots, m$$

est aussi un système complet JACOBIEN, d'où l'on conclut que l'on peut déterminer une telle solution $\varphi_{m+1}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n)$, qu'en y mettant $x_1 = \bar{x}_1, \ldots, x_m = \bar{x}_m$, φ_{m+1} se réduit à

[1]) Confer GOURSAT »Leçons sur l'intégration des équat. aux dérivées part» Paris 1891 page 154, 155, qui en donne la démonstration.

$$p_{m+1} - \frac{\partial \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+1}}.$$

Le système d'équations

$$p_\alpha - F_\alpha(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n) = 0, \quad \alpha = 1, \ldots, m$$
$$\varphi_{m+1}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n) = 0,$$

est alors un système en involution.

En résolvant la dernière par rapport à p_{m+1}, on aura

$$p_\alpha - F_\alpha(x_1, \ldots, x_m, p_{m+1}, \ldots, p_n) = 0, \quad \alpha = 1, \ldots, m$$
$$p_{m+1} - F_{m+1}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+2}, \ldots, p_n) = 0.$$

Ce système est évidemment aussi un système en involution, et on sait de la fonction F_{m+1}, qu'elle se réduit à $\frac{\partial \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+1}}$ pour $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_m = \mathring{x}_m$.

De même que ci-dessus on démontre, que le système d'équations linéaires

$$(p_\alpha - F_\alpha, \varphi) = 0 \quad \alpha = 1, \ldots, m+1$$

est un système complet, d'où l'on conclut que l'on peut déterminer une telle solution $\varphi_{m+2}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n)$, qu'en y mettant $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_m = \mathring{x}_m, x_{m+1} = \mathring{x}_{m+1}$, la fonction φ_{m+2} se réduit à

$$p_{m+2} - \frac{\partial \chi(\mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+2}}.$$

En resolvant l'équation $\varphi_{m+2} = 0$ par rapport à p_{m+2}, on aura un système en involution

$$p_\alpha - F_\alpha(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n) = 0, \quad \alpha = 1, \ldots, m$$
$$p_{m+1} - F_{m+1}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+2}, \ldots, p_n) = 0,$$
$$p_{m+2} - F_{m+2}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, p_{m+3}, \ldots, p_n) = 0,$$

où F_{m+2} se réduit à $\frac{\partial \chi(\mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+2}}$ si on y met $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_{m+1} = \mathring{x}_{m+1}$.

En continuant ainsi, on parvient à un système en involution

$$(3)\quad \begin{aligned} &p_\alpha - F_\alpha(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_n) = 0\,, \quad \alpha = 1, \ldots, m \\ &p_{m+\nu} - F_{m+\nu}(x_1, \ldots, x_n, p_{m+1}, \ldots, p_{m+\nu-1}, p_{m+\nu-2}, \ldots, p_n) = 0 \\ &\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \nu = 1, \ldots, n-m \end{aligned}$$

où les fonctions $F_{m+\nu}$ sont telles qu'en y mettant $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_{m+\nu-1} = \mathring{x}_{m+\nu-1}$, la fonction $F_{m+\nu}$ se réduit à

$$\frac{\partial \chi(\mathring{x}_{m+1}, \ldots, \mathring{x}_{m+\nu-1}, x_{m+\nu}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+\nu}}.$$

En résolvant le système (3) par rapport à $p_1, \ldots, p_n$, on sait par un théorème de JACOBI que

$$p_1 dx_1 + \ldots + p_n dx_n$$

est une différentielle exacte, et si l'on effectue la quadrature, on aura une solution du système (3)

$$\varphi(x_1, \ldots, x_n) = \int p_1 dx_1 + \ldots + p_n dx_n\,.$$

On sait alors que pour $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_m = \mathring{x}_m$ on a

$$p_{m+1} = \frac{\partial \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)}{\partial x_{m+1}},$$

ce qui nous donne

$$\frac{\partial}{\partial x_{m+1}} \varphi(\mathring{x}_1, \ldots, \mathring{x}_m, x_{m+1}, \ldots, x_n) = \frac{\partial}{\partial x_{m+1}} \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)$$

c'est à dire

$$\varphi(\mathring{x}_1, \ldots, \mathring{x}_m, x_{m+1}, \ldots, x_n) = \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n) + \psi(x_{m+2}, \ldots, x_m)$$

ψ étant une fonction qu'il faut déterminer.

Mais pour $x_1 = \mathring{x}_1, \ldots, x_{m+1} = \mathring{x}_{m+1}$, on sait que

$$p_{m+2} = \frac{\partial}{\partial x_{m+2}} \chi(\mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)$$

ce qui nous donne

$$\frac{\partial}{\partial x_{m+2}} \varphi(\mathring{x}_1, \ldots, \mathring{x}_m, \mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)$$
$$= \frac{\partial}{\partial x_{m+2}} \chi(\mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)\,.$$

Mais le membre gauche est aussi égale à

$$\frac{\partial}{\partial x_{m+2}}\chi(\mathring{x}_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n) + \frac{\partial \psi}{\partial x_{m+2}}$$

ce qui met en évidence que

$$\frac{\partial \psi}{\partial x_{m+2}} = 0,$$

c'est à dire que ψ ne dépend pas de x_{m+2}. D'une manière analogue on prouve que ψ ne dépend pas de $x_{m+3}, \ldots, x_n$. La fonction ψ est donc nécessairement une constante, et en effectuant la quadrature

$$\int p_1 dx_1 + \ldots + p_n dx_n,$$

on peut disposer de cette constante de sorte qu'elle s'annulle.

On aura donc enfin

$$\varphi(\mathring{x}_1, \ldots, \mathring{x}_m, x_{m+1}, \ldots, x_n) = \chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)$$

c. q. f. d.

Introduisons des nouvelles variables $y_1, \ldots, y_m$, en posant

$$x_1 = \mathring{x}_1 + y_1;$$
$$x_\alpha = \mathring{x}_\alpha + y_\alpha y_1; \quad \alpha = 2, \ldots, m$$

On n'aura alors qu'à trouver une telle intégrale du nouveau système, qu'en y mettant $y_1 = 0$, elle se réduit à une fonction donnée d'avance. Cela revient à rechercher l'intégrale de l'une seulement de ces equations. Dans cette équation les variables $y_2, \ldots, y_n$ peuvent être regardées comme des constantes, et on n'a qu'à déterminer une telle solution, qu'en y mettant $y_1 = 0$, elle se réduit à $\chi(x_{m+1}, \ldots, x_n)$.

C'est sur cette observation qu'est basée la méthode d'intégration de M. Lie.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 6.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

211. Om azthinderivat III. [1])

Af N. A. Langlet.

[Inlemnad den 8 Juni 1892 genom P. T. Cleve.]

o-Tolylkarbaminthiomjölksyra,

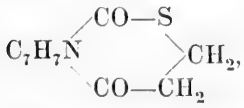
$$C_7H_7—NH—CO—S—CH_2—CH_2COOH,$$

framställes på samma sätt som fenylderivatet. Hvita nålar, som smälta vid 149,5° och äro ytterst lättlösliga i alkohol, svårlösliga i vatten och benzol, olösliga i eter.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	55,23	55,29
H	5,45	5,75
N	5,87	6,29
S	13,39	13,26.

o-Tolyldiacitetrahydromazthin,



är svårare att erhålla ren än öfriga hithörande föreningar. Då reaktionsprodukten af β-jodpropionsyra, *o*-tolylthiouretan och acetanhydrid några dagar upphettats på vattenbad, stelnade den till en seg massa, som nästan fullständigt löstes af eter och

[1]) Fortsättning från N:o 3, sid. 171.

benzol. Gasolja kunde ej heller med fördel användas till föreningens renande, då den lemnade äfven föroreningarne delvis olösta. Lättast erhålles den ren genom upprepad utkokning med utspädd saltsyra, som förstör föroreningarne. Ur den heta syran kristalliserar den i hvita nålar, som omkristalliseras ur 25 %:tig alkohol.

Smältpunkt 147°. Lättlöslig i alkohol, svårare i eter och benzol, olöslig i gasolja och kallt vatten.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	59,73	59,37
H	4,98	5,12
N	6,33	6,39
S	14,48	14,31.

p-Tolylkarbaminthiomjölksyra,

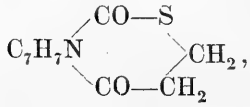
$$C_7H_7—HN—CO—CH_2—CH_2COOH,$$

är äfven i absolut alkohol så pass svårlöslig, att den derur kan omkristalliseras. Bäst användes dock 50 % sprit, hvarur den erhålles i långa, praktfulla, starkt sidenglänsande nålar, föga lösliga i vatten och benzol, olösliga i eter. Smältpunkt 154°.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	55,23	55,21
H	5,45	5,48
N	5,87	6,06
S	13,39	13,35.

p-Tolyldiacitetrahydromazthin,



erhålles lätt ren på samma sätt som fenylderivatet och kristalliserar ur den varma alkohollösningen i korta, färglösa, temliger

väl utbildade prismor. Smältpunkt 153°. Äfven i kokande alkohol relativt svårlöslig.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	59,73	59,90
H	4,98	5,28
N	6,33	6,45
S	14,48	14,35.

m-Xylylkarbaminthiomjölksyra,

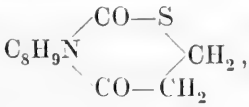
$$C_8H_9—NH—CO—S—CH_2—CH_2COOH,$$

kristalliserar ur benzol i små hvita nålar, liknande *o*-tolylderivatet, med hvilket den till sina löslighetsförhållanden och öfriga egenskaper fullständigt öfverensstämmer. Smältpunkten är också densamma, nämligen 149,5°.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	56,92	57,23
H	5,93	5,79
N	5,53	5,54
S	12,65	12,27.

m-Xylyldiacitetrahydromazthin,



måste för att erhållas ren behandlas på samma sätt, som är nämdt vid *o*-tolylföreningen. Omkristalliseras bäst ur vatten med tillsats af några droppar alkohol och erhålles i form af korta, hopfiltade, färglösa nålar, som smälta vid 134,5° och äro så lättlösliga i alkohol, att de derur svårligen kunna omkristalliseras.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	61,28	61,15
H	5,53	5,81
N	5,96	6,13
S	13,62	13,53.

α-Naftylkarbaminthiomjölksyra,

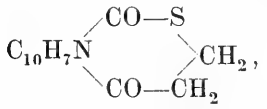
$$C_{10}H_7—NH—CO—S—CH_2—CH_2COOH,$$

kristalliserar ur 25 %:tig alkohol i små färglösa fjäll, som smälta vid 151°. Svårlöslig i alla lösningsmedel utom alkohol. Färgas småningom svagt rödaktig i luften.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	61,09	61,28
H	4,73	4,84
N	5,09	5,37
S	11,64	11,50.

α-Naftyldiacitetrahydromazthin,



kristalliserar ur kokande alkohol i små, hvita nålar, som smälta vid 173°, äro olösliga i vatten och mycket svårlösliga i eter och kall alkohol.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	65,37	65,37
H	4,28	4,34
N	5,43	5,57
S	12,45	12,38.

β-Naftylkarbaminthiomjölksyra,

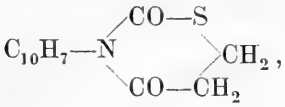
$$C_{10}H_7—NH—CO—S—CH_2—CH_2COOH,$$

liknar till det yttre fullständigt α-derivatet, men är svårare löslig i alkohol, hvarur den utan svårighet kan omkristalliseras.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	61,09	61,23
H	4,73	4,75
N	5,09	5,30
S	11,64	11,55.

β-Naftyldiacitetrahydromazthin,



afskiljes redan vid reaktionsproduktens indunstning på vattenbad och skiljer sig härigenom från öfriga hithörande derivat. Är svårare löslig i alkohol än någon af de hittills framställda mazthinföreningarne, hvarföre stora mängder lösningsmedel måste användas vid omkristallisation. Temligen långa, något gulaktiga nålar. Smältpunkt 197°.

Analys:

	Beräknadt.	Funnet.
C	65,37	65,54
H	4,28	4,42
N	5,43	5,48
S	12,45	12,61.

Sasom synes, hafva af naftalinderivaten de båda mazthinföreningarne högre smältpunkt än karbaminthiomjölksyrederivaten, sasom fallet äfven är med modersubstanserna, under det att ett motsatt förhallande eger rum med allyl-, fenyl-, tolyl-, och *m*-xylylderivaten.

I afseende på ofvan beskrifna föreningars kemiska förhållanden gäller i allmänhet hvad som blifvit sagt om fenylderivaten. Så sönderdelas t. ex. karbaminthiomjölksyrorna af alkalier i kolsyra, β-thiomjölksyra och motsvarande amin, under det att de mot syror visa sig ganska beständiga. Några salter hafva derför ej kunnat framställas, då syrorna icke tyckas kunna sönderdela karbonat. Då de allesammans reagera tydligt surt, torde väl ofvannämda förhållande bero på deras stora svårlöslighet i vatten. Försöket lyckas dock icke bättre i alkoholösning, möjligen på grund af det bildade saltets olöslighet.

Mazthinföreningarne äro samt och synnerligen särdeles beständiga så väl mot alkalier som vid upphettning. De kunna alla utan sönderdelning sublimeras. Af qvicksilfveroxid i alkalisk lösning sönderdelas de under afskiljande af svafvelqvicksilfver. I neutral lösning oxideras de på samma sätt som sinapanpropionsyran: merkaptid af β-thiomjölksyran afskiljes i glänsande fjäll, kolsyra bortgår och substituerad amin går i lösningen eller afskiljes. Naturligtvis hafva dessa mazthinderivat förlorat den svagt sura karakter, som sinapanpropionsyran eger, då det är dennas enda rörliga väteatom (imidvätet), som blifvit ersatt af en aromatisk radikal.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 6.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

212. Om etylendiamins inverkan på α-tionaftamid.

Af G. Forssell.

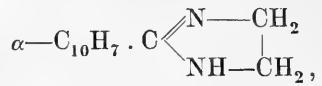
[Meddeladt den 8 Juni 1892 genom P. T. Cleve.]

Etylendiamin inverkar betydligt trögare på α-tionaftamid än på rubeanväte, tiobenzamid och β-tionaftamid, i det att vid upphettning på vattenbad endast svag inverkan förmärkes. Operationen företogs därför så, att 10 delar tioamid och 7 delar etylendiaminhydrat blandades tillsamman i en kolf, som fästes ungefär en tum öfver ett upphettadt plåtbad. Temperaturen hölls så hög, att en liflig utveckling af gas (svafvelväte och ammoniak) åstadkoms. Efter gasutvecklingens slut värmdes ytterligare några timmar på vattenbad, till dess lukten af svafvelväte nästan upphört. Reaktionsprodukten löstes i utspädd saltsyra, då en brun, snart stelnande olja stannade olöst. Förmodligen innehåller denna olösta rest, som icke blifvit undersökt, en eller flera svafvelhaltiga föreningar. Vid tillsats af natronlut till den saltsura lösningen uppkom en smutsgrå, kristallinisk fällning, som omkristalliserad ur en blandning af benzol och gasolja, bildade korta, gulhvita nålar eller prismer, som smälte vid 130—131° C. Efter ännu en omkristallisering ur samma lösningsmedel smälte föreningen vid 131° C.

Analysen gaf i procent:

	Beräknadt för $C_{13}H_{12}N_2$.	Funnet.
C	79,59	79,29
H	6,12	6,27
N	14,29	14,31.

Föreningen, hvars konstitution tydligen kan uttryckas med formeln:



är lättlöslig i alkohol och varm benzol, svårlöslig i gasolja och vatten. Den är en stark bas, som blånar lackmuspapper.

Klorhydrat,

$C_{13}H_{12}N_2 . HCl.$

Basen löstes i minsta mängd utspädd saltsyra, alkohol tillsattes, hvarefter klorhydratet utfäldes med eter i form af en olja, som snart stelnade till hårda kristaller, hvilka ej förlorade i vikt vid 100° C.

Analys (på vid 100° C. torkadt material):

	Beräknadt:	Funnet:
HCl	15,70	15,76.

Kloroplatinat,

$(C_{13}H_{12}N_2)_2 . H_2PtCl_6.$

Kloroplatinatet bildar en ljust orangegul fällning af små glittrande fjäll. Smältpunkt 214° C. Aftog ej i vikt vid 100° C., vid hvilken temperatur analysmaterialet torkades.

Pt-bestämning:

	Beräknadt:	Funnet:
Pt	24,31	24,12.

Kvicksilfverdubbelklorid,

$C_{13}H_{12}N_2 . HCl + HgCl_2 .$

Erhölls som hvita svårlösliga nålar vid blandning af kvicksilfverklorid i vattenlösning med en lösning af basen i saltsyra. Dubbelkloriden förlorar ej i vikt vid 100°, smälter vid 185—

190° C. till en tjockflytande vätska, som först vid högre temperatur blir tunnflytande.

Analyserna gjordes på vid 100° C. torkadt material:

	Beräknadt:	Funnet:
Cl	21,15	21,12
N	5,56	5,99.

Kvicksilfverkloridadditionsföreningen,

$$C_{13}H_{12}N_2 . 2HgCl_2 ,$$

erhålles som en hvit, ostig fällning vid blandning af alkohollösningar af bas och kvicksilfverklorid. Vid torkning förvandlas fällningen till en spröd, kritliknande massa, hvilken ej förlorar i vikt vid 100°, mörknar och sintrar småningom vid upphettning till öfver 200°, och vid 250 à 260° C. smälter till en seg, gråbrun vätska.

Analys (på vid 100° C. torkadt material):

	Beräknadt:	Funnet:
N	3,79	3,77.

Surt sulfat,

$$C_{13}H_{12}N_2 . H_2SO_4 .$$

Liksom β-naftylföreningen ger äfven α-naftylbasen ett surt sulfat vid lösning i svafvelsyra. Det är ytterst lättlösligt i vatten och alkohol, hvarur det vid tillsats af eter faller som en olja, hvilken snart stelnar till hårda kristaller.

Analysen gjordes på material, som torkats vid 100° C., vid hvilken temperatur sulfatet ej förlorar i vikt.

	Beräknadt:	Funnet:
H_2SO_4	33,33	33,77.

Nitratet,

$$C_{13}H_{12}N_2 . HNO_3 .$$

Basen löstes i salpetersyra och alkohol, hvarpå nitratet utfäldes med eter i form af nålar, som utan förändring uthärdade torkning vid 100° C.

Analys på vid denna temperatur torkadt material:

	Beräknadt:	Funnet:
N	16,22	15,80.

Pikrat,

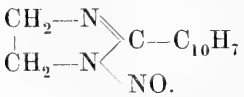
$$C_{13}H_{12}N_2 . C_6H_2(NO_2)OH.$$

Svafvelgula nålar, olösliga eller svårlösliga i alkohol. Smältpunkt 237° C.

Analysen gjordes på vid 100° C. torkadt material, vid hvilken temperatur föreningen ej aftog i vikt.

	Beräknadt:	Funnet:
N	16,47	16,86.

Nitrosoföreningen,



Några decigram af basen löstes i koncentrerad isättika, hvarefter lösningen försattes med en koncentrerad lösning af kaliumnitrit till dess stadigvarande grumling uppstått. Snart bildades en kristallinisk fällning, som tvättades med vatten och efter torkning omkristalliserades ur kokande alkohol. Vid afsvalning afsatte den sig i små, ofta hopgyttrade, hårda, platta, i begge ändarne tillspetsade, glänsande prismer, som smälte under gasutveckling vid 154—155° C. Efter ännu en omkristallisering ur varm alkohol visade de smältpunkten 155—156° C. Nitrosoderivatet smälter således, anmärkningsvärdt nog,

vid betydligt högre temperatur än själfva basen. Föreningen är beständigare än motsvarande derivat af fenyl- och β-naftylbasen mot utspädda mineralsyror, af hvilka den vid vanlig temperatur endast trögt sönderdelas. Den är lättlöslig i kokande, svårlöslig i kall alkohol.

Analysmaterialet torkades vid 100° C., hvarvid vikten ej aftog.

	Beräknadt:	Funnet:
N	18,67	18,97.

Basens förhållande vid behandling med utspädd natronlut och benzoylklorid.

Några decigram af föreningen skakades med utspädd natronlut och benzoylklorid i betydligt öfverskott, hvarefter reaktionsprodukten lemnades tillsammans med natronluten i flera timmars tid, till dess lukten af benzoylklorid försvunnit. Kroppen antog därvid fullkomligt fast amorf form. Den visade sig lättlöslig i kokande, svårlöslig i kall alkohol. Omkristalliserad ur varm alkohol består den af små, bländande hvita nålar, som smälta skarpt vid 161° C. Aftar ej i vikt vid 100° C.

En kväfvebestämning gaf i procent:

	Beräkn. för $C_{27}H_{22}N_2O_3$:	Funnet:
N	6,64	7,12.

För det sökta benzoylderivatet beräknas kväfvehalten till 9,33 %. Således har sannolikt en sprängning af ringen egt rum enligt ekvationen:

$$C_{10}H_7-C\begin{matrix}N-CH_2\\ |\\ NH-CH_2\end{matrix} + H_2O + 2C_6H_5COCl$$

$$\begin{matrix}C_{10}H_7CO\\ C_6H_5CO\end{matrix}\Big\rangle NCH_2CH_2NHCOC_6H_5 + 2HCl,$$

d. v. s. det har bildats α-naftyl-dibenzoyl-etylendiamin.

Föreningen synes altså gent emot natronlut och benzoylklorid förhålla sig analogt med anhydrobaserna af aromatiska ortodiaminer, hvilka redan vid en temperatur af 0° C. spjelkas genom inverkan af benzoylklorid och alkali.[1]) Då emellertid af den α-naftylbasen motsvarande fenylföreningen erhållits benzoylderivatet genom användande af nyssnämda metod, torde man kunna antaga att äfven af α-naftylföreningen i första hand bildats benzoylderivatet, som sedan vid den långvariga inverkan af alkali och stort öfverskott af benzoylklorid undergått spjälkning.

[1]) BAMBERGER, Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. XXV (1892), sid. 279.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 300.)

Kew. *Royal gardens.*
Bulletin of miscellaneous information. Year 1891: N:o 49—57, 60; Appendix 1—2. 8:o.
— *Observatory.*
Report of the Kew committee. Year 1891. 8:o.
Kingston. *Institute of Jamaica for the encouragement of literature, science and art.*
Bulletin. N:o 1. 1892. F.
Moskwa. *Société Imp. des Naturalistes.*
Bulletin. (2) 5(1891): N:o 4.
Newcastle-upon-Tyne. *Natural history society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne.*
Natural history transactions. Vol. 11: P. 1. 1892. 8:o.
New York. *American museum of natural history.*
Bulletin. Vol. 3: N:o 2. 1891. 8:o.
Ottawa. *Ottawa field-naturalist's club.*
The Ottawa naturalist. Vol. 5(1891/92): N:o 1–3, 5–9, 11. 8:o.
St. Petersburg. *Institut Imp. de médécine expérimentale.*
Archives de sciences biologiques. T. 1: N:o 1–2. 1892. 4:o.
— *Société Imp. géographique.*
Isvestia. (Bulletin). T. 27(1891): V. 6. 8:o.
Sydney. *Australasian association for the advancement of science.*
Report of meeting 3(1891), Christchurch. 8:o.
Tokio. *Seismological society of Japan.*
Transactions. Vol. 16. 1892. 8:o.
Washington. *Smithsonian institution.*
Bulletin of the U. S. National museum. N:o 41—42. 1891. 8:o.
U. S. Geographical and geological survey of the Rocky mountains region: Contributions to North American ethnology. Vol. 6. 1890. 4:o.
Zürich. *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 36(1891): H. 3–4. 8:o.

Författarne.
Abenius, P. W., Undersökningar inom piazinseriens. Upsala 1891. 8:o.
— Småskrifter. 7 st. 8:o.
Arnell, H. W., Lebermoos-Studien im nördlichen Norwegen. Jönköping 1892. 4:o.
Hedenius, P., Om upptäckten af blodomloppet. Upsala 1892. 8:o.
Klinckowström, A., Untersuchungen über den Scheitelfleck bei Embryonen einiger Schwimmvögel. Jena 1891. 8:o.

Nystedt, Th., Något om nu brukliga sjöångpannor. Carlskrona 1892. 8:o.

Retzius, G., Biologische Untersuchungen. Neue Folge, 3. Sthm. 1892. 4:o.

Fletcher, L., The optical indicatrix and the transmission of light in crystals. London 1892. 8:o.

Pictet, A., de Saussure, H., De quelques Orthoptères nouveaux. Schaffhausen 1891. 8:o.

Tommasi, B., Thermæ Selinuntinæ. Napoli 1892. 8:o.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 7.

Onsdagen den 14 September.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs att Akademiens inländske ledamot f. d. Professorn vid Karolinska Medico-kirurgiska Institutet, Friherre GUSTAF WILHELM VON DÜBEN med döden afgått.

Meddelades ingången skrifvelse fran Regnellske stipendiaterne Lektor C. A. M. LINDMAN och Filos. Doktor G. O. MALME om deras lyckliga ankomst till Rio de Janeiro.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Docenten A. APPELLÖF med titel: »Die Schalen von Sepia, Spirula und Nautilus. Studien über den Bau und das Wachsthum».

Hr. THEEL lemnade några meddelanden om Protozoernas biologi, närmast föranledda af ett arbete af Med. Dr. A. GOËS: »Synopsis of the arctic and scandinavian recent marine Foraminifera».

Hr. Friherre NORDENSKIÖLD anmälde, att den af honom redigerade upplaga af C. W. SCHEELES efterlemnade bref och anteckningar inom kort vore fullbordad, och framhöll denna publikations betydelse för bedömandet af SCHEELE såsom forskare.

Hr. GYLDÉN dels redogjorde för ett af honom i tidskriften »Acta mathmematica» offentliggjordt arbete: »Nouvelles recherches sur les séries employées dans les théories des planètes», och dels meddelade ett ingånget telegram, att en femte Jupitersmåne blifvit upptäckt af Hr. BARNARD på observatorium å Mount Hamilton i Californien.

Hr. DUNÉR meddelade resultaten af sina nyaste undersökningar öfver elementen för den föränderliga stjernan Y Cygni.*

Hr. MITTAG-LEFFLER redogjorde för några af honom utförda undersökningar öfver singulariteterna hos icke lineära differentialeqvationer.

Sekreteraren öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande inlemnade afhandlingar och uppsatser: 1:o) »Gastroschiza triacantha, eine neue Gattung und Familie der Räderthiere», af Docenten D. BERGENDAL (se Bihang till K. Vet. Handl.); 2:o) »Objective Differentialdiagnostik und photographische Abbildung von Augenmuskellähmungen», af Docenten A. GULLSTRAND (se Bihang etc.); 3:o) »Om det hydrografiska tillståndet i Bohusläns skärgård vid tiden för vintersillfiskets upphörande åren 1878, 1890 och 1891», af Professor O. PETTERSSON och Herr G. EKMAN;* 4:o) »Ytvattens-iakttagelser i Skagerrack och Nordsjön under vintern 1891—1892», af desamme;* 5:o) »Hydrografiska iakttagelser i Kattegat vid början af September månad 1891», af desamme.*

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

H. MAJ:T KONUNGEN.

Martius, C. F. Ph., Eichler, A. G., Urban, J., Flora Brasiliensis. F. 112. Lips. 1892. F.

Kristiania. *K. Universitets-Biblioteket.*
Aarbog. Aar 1891. 8:o.

Amsterdam. *K. Akademie van Wetenschappen.*
Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. D. 29. 1892. 4:o.
» » Letterkunde. D. 20. 1891. 4:o.
Verslagen en Mededeelingen. Afd. Natuurkunde. (3) D. 8. 1891. 8:o.
» » » » Letterkunde. (3) D. 8. 1892. 8:o.
Jaarboek. Jaar 1891. 8:o.
Catalogus van de Boekerij. Vervolg 1. 1891. 8:o.
Småskrift. 1. 8:o.

Baltimore. *Peabody institute.*
Annual report. 25. 1892 $^{1}/_{6}$. 8:o.

Berlin. *K. Akademie der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Jahr 1891. 4:o.
Sitzungsberichte. Jahr 1892: 1—25. st. 8:o.

Bologna. *R. Accademia delle scienze.*
Memorie. (5) T. 1. 1890. 4:o.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Abhandlungen. Bd. 12: H. 2. 1892. 8:o.

Catania. *Accademia Gioenia di scienze naturali.*
Atti. (4) Vol. 3(1890/1)—4(1891/2). 4:o.

Genève. *Institut national Genevois.*
Bulletin. T. 31. 1892. 8:o.

Göttingen. *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Bd. 37(1891). 4:o.
Nachrichten. Jahr. 1891. st. 8:o.
Göttingische gelehrte Anzeigen. Jahr. 1891: Th. 1—2. st. 8:o.

Halle. *K. Deutsche Akademie der Naturforscher.*
Nova acta. T. 55—56. 1891. 4:o.
Leopoldina. H. 27(1891). 4:o.
Katalog der Bibliothek. L. 3. 1891. 8:o.

Hamburg. *Naturhistorisches Museum.*
Mitteilungen. Jahrg. 9(1891): H. 2. 8:o.

Königsberg. *Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft.*
Schriften. Bd. 32(1891). 4:o.
Beiträge zur Naturkunde Preussens. 4:o.
6. Gagel, C., Die Brachiopoden der Cambrischen und Silurischen Geschiebe im Diluvium Ost- und West-Preussens. 1890.
7. Pompecki, J. F., Die Trilobiten-Fauna der Ost- und Westpreussischen Diluvialgeschiebe. 1890.

La Plata. *Museo.*
Revista T. 2: Entr. 2. 1891. 8:o.
Lawrence, U. S. *Kansas university.*
The Kansas university quarterly. Vol. 1: N:o 1. 1892. 8:o.
Linz. *Museum Francisco-Carolinum.*
Bericht 50(1891). 8:o.
London. *Linnean society.*
Transactions. (2) Botany. Vol. 3: P. 5–7. 1891—92. 4:o.
Journal. » » Vol. 26: N:o 176; 28: 194–196; 29: 197–201. 1891—92. 8:o.
» » Zoology. Vol. 23: N:o 148; 24: 149–151. 1891—92. 8:o.
Proceedings. Session 1888:/$_{11}$—1890:/$_{6}$. 8:o.
List. Year 1891/92. 8:o.
Roma. *R. Comitato geologico d'Italia.*
Bollettino. Vol. 22: N:o 1–4. 8:o.
St. Petersburg. *K. Botaniska trädgården.*
Trudi. — Acta. T. 11: F. 2. 1892. 8:o.
— *Societas entomologica Rossica.*
Trudi. — Horæ. T. 26: N:o 1–4. 1891. 8:o.
— *Russisch-kaiserl. Mineralogische Gesellschaft.*
Sapiski. — Verhandlungen. (2) Bd. 28. 1891. 8:o.
Stuttgart. *Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.*
Jahreshefte. Jahrg. 48(1891). 8:o.
Venezia. *R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.*
Memorie. Vol. 24. 1891. 8:o.
Atti. (7) T. 2(1890/91): D. 10; 3(1891/92): 1–3. 8:o.
Wien. *Akademie der Wissenschaften.*
Denkschriften. Math.-naturw. klasse. Bd. 58. 1891. 4:o.
» Philos.-hist. » Bd. 40. 1892. 4:o.
Sitzungsberichte. Math.-naturw. klasse. Abth. **1.** Bd. 100: H. 1–7; **2a.** Bd. 100: H. 1–7; **2b.** Bd. 100: H. 1–7; **3.** Bd. 100: H. 1–7. 1891. 8:o.
» Philos.-hist. klasse. Bd. 124—125. 1891. 8:o. Register. 12, über Bd. 111—120. 1890—91. 8:o.
Archiv für Oesterreichische Geschichte. Bd. 77: H. 2. 1891. 8:o.
Almanach. Jahrg. 41(1891). 8:o.

Författarne.

Gyldén, H., Nouvelles, recherches sur les séries employées dans les théories des planètes. Sthm. 1892. 4:o.
Hennig, A. H., Studier öfver Bryozeerna i Sveriges kritsystem. 1. Lund 1892. 4:o.
Juel, H. O., De tela fibrovasali Veronicæ longifoliæ L. Sthm. 1892. 4:o.
Malm, A. H., Berättelse öfver Göteborgs och Bohusläns hafsfisken 1891/92. Göteborg 1892. 8:o.
Reuter, O. M., Monographia generis Reduvius Fabr., Lam. Hfors 1892. 4:o.
— Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Grascule in Finnland. Hfors 1892. 8:o.

Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 7.
Stockholm.

Sur les élements de l'étoile variable Y Cygni.

Par N. C. Dunér.

[Communiqué le 14 Septembre 1892.]

L'étoile Y Cygni, située dans le voisinage de ε Cygni, est une des étoiles variables peu nombreuses qu'on dit appartenir au *type d'Algol* et qui se distinguent par cette particularité que leur variation est limitée presque exclusivement à une petite partie de leur période, pendant laquelle elles descendent en peu d'heures à un minimum, pour regagner à peu près dans le même temps leur éclat ordinaire.

La variabilité de Y Cygni fut découverte en 1886 par M. Chandler, et sa période a présenté des irrégularités apparentes qui pendant quelque temps ont semblé incompréhensibles. Enfin, j'ai donné, dans cette année, une explication de ces anomalies[1]) qui bien que fort probable n'était peut-être pas encore rigoureusement prouvée. Plus tard, une série notable d'observations est parvenue à ma connaissance, laquelle, jointe aux observations qui ont été faites ultérieurement par moi-même et par un amateur-astronome allemand, enlève à ma théorie le dernier reste d'hypothétique qu'elle pouvait peut-être encore avoir, et prouve qu'elle doit compter parmi les résultats scientifiques sûrement établis. Les observations de cette étoile étant maintenant devenues à peu près impossibles, en Europe comme en Amérique, pendant quelques mois, une recherche plus approfondie sur cette étoile me semble désirable.

[1]) Astr. Journ. N:o 265; Astr. Nachr. N:o 3091.

Comme dans mes recherches antérieures, je suis parti de ces éléments approximatifs:

$$\text{Min.} = 1886{,}0 + 343{,}^{j}4684 + 1{,}^{j}498124\ E. \quad \text{(T. M. de Greenw.)} \quad (1)$$

La comparaison des observations avec cette formule a donné les résultats suivants. Dans la colonne *Observ.*, les noms des différents astronomes qui ont observé l'étoile sont désignés par leurs lettres initiales, à savoir: C. = CHANDLER, D. = DUNÉR, N. = NORDENMARK, P. = PLASSMAN, R. = REICHWEIN, S. = SAWYER, Y. = YENDELL.

Numéro = E.	*Minimum.*	*O.—C.*	*Observ.*
0	343,^{j}457	— 0.^{j}011	C.
8	355, 454	+ 0. 001	C.
12	361, 445	— 0. 001	C.
16	367, 420	— 0. 018	C.
22	376, 427	0. 000	C.
165	590, 569	— 0. 090	S.
167	593, 590	— 0. 065	S.
169	596, 580	— 0. 071	S.
173	602, 552	— 0. 092	S.
183	617, 559	— 0. 066	S.
189	626, 559	— 0. 055	C.
205	650, 509	— 0. 075	C.
207	653, 510	— 0. 070	C.
209	656, 503	— 0. 073	C.
217	668, 482	— 0. 079	C.
221	674, 479	— 0. 075	C.
390	927, 801	+ 0. 065	C.
418	969, 743	+ 0. 059	C.
428	984, 736	+ 0. 070	Y.
440	1002, 738	+ 0. 095	Y.
[448]	1014, 758	[+ 0. 130]	Y.

Numéro = E.	*Minimum.*	*O.—C.*	*Observ.*
661	1333,^{j}683	— 0.^{j}045	C.
681	1363, 638	— 0. 053	Y.
687	1372, 654	— 0. 026	Y.
695	1384, 601	— 0. 064	C.
695	1384, 647	— 0. 018	Y.
697	1387, 588	— 0. 073	C.
697	1387, 611	— 0. 050	Y.
701	1393, 596	— 0. 059	Y.
709	1405, 561	— 0. 077	Y.
709	1405, 563	— 0. 075	C.
715	1414, 570	— 0. 057	Y.
715	1414, 573	— 0. 054	C.
717	1417, 543	— 0. 080	Y.
717	1417, 546	— 0. 077	C.
725	1429, 530	— 0. 078	Y.
737	1447, 481	— 0. 105	Y.
741	1453, 453	— 0. 125	Y.
936	1745, 706	— 0. 007	Y.
952	1769, 715	+ 0. 032	Y.
958	1778, 685	+ 0. 014	Y.
962	1784, 653	— 0. 011	Y.
1058	1928, 589	+ 0. 105	D.
1066	1940, 585	+ 0. 116	D.
1134	2042, 441	+ 0. 100	D.
1136	2045, 442	+ 0. 105	D.
1144	2057, 429	+ 0. 107	D.
1150	2066, 421	+ 0. 110	D.
1152	2069, 415	+ 0. 108	D.
1154	2072, 415	+ 0. 111	D.
1158	2078, 404	+ 0. 108	D.
1160	2081, 407	+ 0. 115	D.

Numéro = E.	*Minimum.*	*O.—C.*	*Observ.*
[1145]	2058,^{j}815	[— 0.^{j}005]	Y.
1163	2085, 753	— 0. 034	Y.
1165	2088, 740	— 0. 043	Y.
1169	2094, 733	— 0. 042	Y.
1162	2084, 417	+ 0. 128	D.
1168	2093, 384	+ 0. 106	D.
1172	2099, 398	+ 0. 128	D.
1176	2105, 386	+ 0. 124	D.
1180	2111, 369	+ 0. 114	D.
1182	2114, 369	+ 0. 118	D.
1184	2117, 360	+ 0. 113	D.
1184	2117, 360	+ 0. 113	N.
1183	2115, 639	— 0. 110	Y.
1189	2124, 635	— 0. 103	Y.
1191	2127, 638	— 0. 096	Y.
1195	2133, 638	— 0. 089	Y.
1197	2136, 629	— 0. 094	Y.
1188	2123, 333	+ 0. 093	D.
1192	2129, 369	+ 0. 137	P.
1194	2132, 347	+ 0. 118	P.
1194	2132, 370	+ 0. 141	D.
1196	2135, 369	+ 0. 144	P.
1205	2148, 637	— 0. 071	Y.
1211	2157, 587	— 0. 110	Y.
1213	2160, 582	— 0. 111	Y.
1215	2163, 579	— 0. 110	Y.
1228	2183, 265	+ 0. 100	D.
1236	2195, 284	+ 0. 134	D.
1260	2231, 229	+ 0. 124	D.
1268	2243, 237	+ 0. 147	D.
1270	2246, 232	+ 0. 146	D.

Numéro = E.	*Minimum.*	*O.—C.*	*Observ.*
[1287]	2271,^{j}518	[— 0.^{j}036]	D.
1293	2280, 469	— 0. 074	D.
1297	2286, 458	— 0. 077	D.
1299	2289, 451	— 0. 081	D.
1311	2307, 426	— 0. 083	D.
1313	2310, 416	— 0. 089	D.
1315	2313, 406	— 0. 095	D.
1321	2322, 399	— 0. 091	D.
1331	2337, 384	— 0. 087	R.
1333	2340, 384	— 0. 082	R.

Les trois minima 448, 1145 et 1287, qui sont marqués par les observateurs mêmes comme très incertains, ont été exclus du calcul suivant.

En examinant les différences *O.—C.* entre les observations et le calcul, on aperçoit immédiatement le fait signalé par moi, dans ma note préliminaire, savoir qu'il y a une différence notable entre les différences déduites des minima dont le numéro est pair et celles déduites des minima impairs. Mais on aperçoit en outre, qu'abstraction faite des minima 936—962, les différences positives des minima pairs augmentent rapidement, tandis que les différences négatives des minima impairs restent presque constantes. Cela prouve qu'on ne peut représenter les minima pairs et impairs par une même période, mais qu'il faut les traiter séparement.

Avant de rendre compte de ce travail, il me faut dire quelques mots sur les minima N^{ris} 936—962 qui sont en désaccord prononcé avec les autres minima pairs. Ils sont tous observés par M. YENDELL qui, à cause de ce désaccord, signalé par moi déjà dans ma note antérieure, en a publié les observations individuelles, dans *l'Astronomical Journal* N° 266. Ce qu'on voit dans ces observations, c'est qu'elles se terminent toutes avant qu'une augmentation sensible de l'éclat ait eu lieu, et trois d'entre elles à un temps où la hauteur de l'étoile était déjà assez petite.

C'est tout ce qu'on saurait observer contre elles. Sans doute, la diminution de la hauteur pourrait expliquer une partie des variations observées, d'autant plus que toutes les étoiles de comparaison ont une hauteur plus grande que Y et qu'elles sont, par conséquent, moins influencées qu'elle par l'extinction atmosphérique. Quoi qu'il en soit, ces observations sont incompatibles avec toutes les autres, et il faut, au moins à présent, exclure soit celles-ci, soit toutes les observations, faites en 1888, 1891 et 1892 par M.M. CHANDLER, NORDENMARK, PLASSMAN, YENDELL et moi. Je n'ai pas cru devoir hésiter à ce choix, et j'ai exclu les quatre observations prises en 1890.

Quant aux autres, j'ai formé des moyennes de toutes les différences *O.—C.*, comprises entre les mêmes lignes horizontales, dans la table précédente, et j'ai ainsi obtenu les deux systèmes suivants d'équations de condition:

Minima pairs.

$$dE_0 + 11{,}6\, dP = -0^{j}.006$$
$$dE_0 + 419{,}0\, dP = +0.072$$
$$dE_0 + 1062{,}0\, dP = +0.111$$
$$dE_0 + 1148{,}5\, dP = +0.108$$
$$dE_0 + 1176{,}0\, dP = +0.118$$
$$dE_0 + 1192{,}8\, dP = +0.127$$
$$dE_0 + 1252{,}4\, dP = +0.130$$

Minima impairs.

$$dE_0 + 174{,}3\, dP = -0^{j}.073$$
$$dE_0 + 211{,}8\, dP = -0.074$$
$$dE_0 + 689{,}3\, dP = -0.049$$
$$dE_0 + 720{,}6\, dP = -0.081$$
$$dE_0 + 1165{,}7\, dP = -0.040$$
$$dE_0 + 1191{,}0\, dP = -0.098$$
$$dE_0 + 1211{,}0\, dP = -0.100$$
$$dE_0 + 1296{,}3\, dP = -0.077$$
$$dE_0 + 1320{,}7\, dP = -0.088$$

La solution de ces systèmes d'équation, par la méthode des moindres carrés, a donné les valeurs suivantes des inconnus:

$$dE_0 = +\,0,^{j}0078 \qquad dE_0 = -\,0,^{j}0659$$
$$dP = +\,0,000097 \qquad dP = -\,0,000011$$

Les éphémerides des étoiles variables étant ordinairement donnés en temps moyen de Paris, j'ai d'abord ajouté $0,^{j}0065$ à la valeur initiale de E_0, et puis, j'ai ajouté à E_0 et à P les corrections dE_0 et dP. J'ai obtenu:

$$\left.\begin{array}{ll} \textit{Minima pairs:} & Min. = 1886,0 + 343,^{j}4827 + 1,^{j}498221\,E \\ \textit{Minima impairs:} & Min. = 1886,0 + 343,4090 + 1,498113\,E \end{array}\right\} \quad (2)$$

Pour comparer ces formules aux observations, et pour avoir en même temps des bases aussi commodes et claires que possible pour des recherches ultérieures, j'ai d'abord calculé, à l'aide de la formule (1), les minima, correspondant aux époques normales des équations de condition. A ces minima calculés, j'ai ajouté d'abord $0,^{j}0065$ pour les réduire au temps moyen de Paris et puis les différences normales (les quantités connues des équations de condition), et enfin, je les ai réduits, à l'aide d'un des coefficients de E dans les formules (2), à la plus proche époque entière, paire si la différence normale dépend des minima à numéro pair, et au cas contraire à l'époque impaire la plus proche. J'ai ainsi trouvé les minima normaux suivants et leurs écarts des formules (2):

E.	*Minimum Norm.*	*O.—C.*
12	$361,^{j}446$	$-\,0.^{j}015$
175	605, 574	— 0. 005
211	659, 506	— 0. 005
420	972, 759	+ 0. 023
689	1375, 634	+ 0. 025
721	1423, 541	— 0. 007
[952]	[1769, 696]	[— 0. 084]
1062	1934, 594	+ 0. 001
1148	2063, 429	— 0. 011
1165	2088, 749	+ 0. 038
1176	2105, 387	— 0. 004
1191	2127, 643	— 0. 019

E.	*Minimum Norm.*	*O.—C.*
1192	2129,^{j}365	+ 0.^{j}003
1211	2157, 603	— 0. 021
1252	2219, 256	+ 0. 001
1297	2286, 465	+ 0. 003
1321	2322, 408	— 0. 008

La somme des carrés des erreurs résiduelles. abstraction faite du minimum 952, est 0,003245. On voit que tous les minima employés au calcul des formules (2) sont bien représentés, la plupart même très bien. En effet, il n'y a que sept des minima normaux où l'écart surpasse 12 minutes, ce qui est bien peu pour une étoile dont l'amplitude totale de variation ne s'élève qu'à 0,75 grandeur seulement.

Les formules (2) sont fort commodes pour le calcul des éphémerides. Mais pour pénétrer dans la nature vraie de la variation d'éclat de l'étoile, il vaut mieux introduire dans la première de ces équations, au lieu du numéro courant de tous les minima, *E*, les numéros des minima pairs, et dans la seconde les numéros des minima impairs, arrivés depuis le minimum initial. Nous introduirons donc ces numéros *R*, au lieu de *E*, mais il faut alors à la fois augmenter de 1,^{j}498113 l'époque initiale de la seconde formule. On obtient:

$$\left.\begin{array}{l} \textit{Minima pairs} \quad = 1886 \text{ Dec. } 9^j 11^h 35^m\ 5^s + 2^j 23^h 54^m 52^s 59\ R \\ \textit{Minima impairs} = 1886 \text{ Dec. } 10\ 21\ 46\ \ 15\ + 2\ 23\ 54\ \ 33\ 93\ R \end{array}\right\} (3)$$

Si dans la première de ces équations on met $R = 1$ on obtient pour le second minimum pair: 1886 Dec. $12^j 11^h 29^m 58^s$.

On voit donc que l'intervalle entre un minimum pair et un minimum impair était, en 1886, $1^j 10^h 11^m 10^s$, tandis que l'intervalle entre un minimum impair et un minimum pair était $1^j 13^h 43^m 43^s$. La différence notable entre ces intervalles conduit à la connaissance de la manière dont se produit la variation d'éclat de cette étoile.

Déjà depuis longtemps, les caractères des changements d'éclat d'Algol, de l'étoile type de cette classe, a fait concevoir l'idée

qu'ils se produisent par une sorte d'éclipse, occasionné par un corps obscur ou peu luisant qui circule autour d'Algol. La seule et grande difficulté semblait consister dans le temps de révolution excessivement court que ce corps devait avoir autour de l'astre principal, ne s'élevant guère à trois jours, tandis que même la révolution de Mercure autour du soleil se fait dans 80 jours. Cependant, tous les doutes devaient céder devant la découverte importante, faite par M. H. C. VOGEL, directeur de l'observatoire de Potsdam, que, tandis qu'aux minima et au milieu entre deux minima contigus les raies spectrales d'Algol coïncident avec les raies correspondantes données par un tube de GEISSLER contenant de l'hydrogène rarifié, elles dévient, à l'un des quadrants, vers le rouge et à l'autre, vers le violet. Par ce fait, l'existence d'un corps qui se meut dans une orbite autour d'Algol, et dont la révolution est la même que la période du changement d'éclat, est prouvée. Par conséquent, on avait toute raison de croire que les changements des autres étoiles appartenant au type d'Algol se produisent de la même manière, toutefois à condition que l'intervalle entre deux minima contigus reste toujours le même, ou au moins ne soit sujet qu'à des variations lentes de l'ordre des perturbations et ayant les mêmes caractères généraux qu'elles. Car on sait que le temps de révolution est un des éléments les plus constants des orbites des corps célestes. Les minima de Y Cygni ne peuvent donc être causés par des éclipses, produits par un corps peu luisant.

Cependant, des minima du même caractère peuvent se produire aussi d'une autre manière. Il est évident que des variations d'éclat se montreront aussi dans une étoile qui consiste en deux étoiles luisantes, si le plan de l'orbite passe par le soleil; et l'amplitude de la variation sera la plus grande possible si les deux étoiles ont le même diamètre. Si elles sont aussi du même éclat, il est évident qu'une occultation centrale diminuera à demi l'éclat apparent de l'étoile, et on aura, pendant chaque révolution, deux minima absolument semblables et donnant à l'étoile l'apparence d'être $^3/_4$ grandeur plus faible. Si au con-

traire, tout en étant du même diamètre, l'une des étoiles est plus brillante que l'autre, on aura, pendant chaque révolution, deux minimas, et l'étoile se présentera plus faible, pendant l'un, pendant l'autre moins faible que si l'éclat des deux étoiles était le même. Si l'éclat d'une des étoiles diminue plus encore, ce minimum-ci cessera enfin de se faire sentir, tandis que l'autre deviendra plus prononcé encore, et l'étoile passera au type pur d'Algol. Sa période sera alors doublée.

Examinons, si la théorie, conçue dans cette forme, peut servir à expliquer les variations observées de Y Cygni. Les observations semblent montrer, que les minima observés jusqu'ici sont du même éclat et en effet $^3/_4$ grandeur plus faibles que la grandeur ordinaire de l'étoile. Admettons donc que Y Cygni consiste en deux composantes parfaitement égales en grandeur et en éclat et se mouvant dans une orbite dont le plan passe par le soleil. Alors on aura, comme nous venons de voir, deux minima égaux pendant chaque révolution, et ces minima se suivront avec les mêmes intervalles, si l'orbite des étoiles est circulaire, ou si la ligne des apsides de l'orbite coïncide avec le rayon visuel. Si au contraire l'orbite est elliptique, et que la ligne des apsides forme un angle avec le rayon visuel, il faut que l'intervalle entre deux minima contigus pendant lequel a lieu le passage par le périhélie soit plus court que celui pendant lequel a lieu le passage par l'aphélie. Par conséquent, des intervalles plus courts et plus longs se suivront alternativement. Mais ceci est précisement le cas de Y Cygni. Par conséquent, on est en droit de tirer la conclusion suivante:

L'étoile Y Cygni consiste en deux étoiles de même grandeur et de même éclat, se mouvant dans une orbite elliptique dont le plan passe par le Soleil, et dont la ligne des apsides forme un angle avec le rayon visuel. Le temps de révolution est de $2^j 23^h 54^m 43^s,26$.

En dirigeant encore l'attention sur les équations (3), on remarque que la différence déjà signalée entre les intervalles différents n'est pas constante, mais qu'elle croît de 37^s pour chaque révolution entière. Ce fait n'est pas de beaucoup près si bien établi que la différence dans les intervalles entre les minima pairs et impairs d'un côté et les intervalles entre les minima impairs et pairs de l'autre côté, mais il est très probable, et il serait presque faire violence aux observations, de vouloir les représenter par une même période. En effet, si l'on réunit à un seul système toutes les équations de condition, en y substituant pour l'inconnu dE_0 deux valeurs, dE_0' et dE_0'', celui-là valable pour les époques paires, celui-ci pour les époques impaires, mais laissant dP représenter la correction commune de la période, on obtient:

$$\left.\begin{array}{ll} \textit{Minima pairs} & = 1886{,}0 + 343{,}^j5350 + 1{,}^j498162\,E \\ \textit{Minima impairs} & = 1886{,}0 + 343{,}3655 + 1{,}498162\,E \end{array}\right\} \text{ T. M. de Paris}$$

avec les erreurs résiduelles:

Minima pairs:		*Minima impairs:*	
E.	*O.—C.*	*E.*	*O.—C.*
12	$-0.^j066$	175	$+0.^j029$
420	-0.004	211	$+0.027$
[952]	[-0.082]	689	$+0.034$
1062	$+0.011$	721	$+0.001$
1148	$+0.006$	1165	$+0.025$
1176	$+0.013$	1191	-0.034
1192	$+0.022$	1211	-0.037
1252	$+0.022$	1297	-0.017
		1321	-0.029

La somme des carrés des erreurs résiduelles, toujours abstraction faite du minimum 952, est de $0{,}^j012673$, ou presque quatre fois celle des formules (2). Si donc on admet que le fait mentionné est réel, il est facile d'en donner une explication tout-à-fait plausible. On sait que, dans le système solaire, les directions des lignes des apsides sont sujettes à des variations, quelquefois,

par exemple dans les orbites des satellites, même très rapides, causées par les perturbations des autres corps appartenant au même système. On sait aussi qu'il y a des systèmes d'étoiles doubles où les observations ne peuvent guère être expliquées que par la supposition qu'il y d'autres corps obscurs qui produisent des perturbations dans les mouvements des astres luisants. Il n'y a donc rien d'improbable à supposer que le système de Y Cygni consiste, outre les deux corps luisants dont les occultations mutuelles produisent les variations observées dans l'éclat de l'étoile, en un corps obscur qui exerce des perturbations sur la position de la ligne des apsides de l'orbite des étoiles luisantes. Il est très facile de se convaincre qu'une telle variation de la position de la ligne des apsides produit des changements de même nature que ceux dont il s'agit. On a l'équation suivante entre la variation de l'anomalie vraie et celle de l'anomalie moyenne:

$$dM_{,} = \frac{r_{,}^{2}}{a^2 \operatorname{Cos} \varphi} dv .$$

Donc pour un autre point de l'ellipse:

$$dM_{,,} = \frac{r_{,,}^{2}}{a^2 \operatorname{Cos} \varphi} dv .$$

Mais dans le cas dont il s'agit ici, c'est à dire des variations produites dans les temps des minima par le changement de la direction de l'axe des apsides, la variation de l'anomalie vraie est évidemment la même pour les minima pairs et impairs, et les anomalies vraies diffèrent de 180°. D'autre part, on peut substituer à dM la variation du temps. Soit:

$T_{,}$ = le temps d'un minimum impair,

$T_{,,}$ = le temps d'un minimum pair consécutif,

$t = T_{,,} - T_{,}$,

μ = le mouvement moyen journalier des deux étoiles, on a

$$dt = \frac{(r_{,,} + r_{,})\,(r_{,,} - r_{,})}{\mu a^2 \operatorname{Cos} \varphi} dv .$$

Mais la valeur la plus grande de $r_{,,} + r_{,}$ est $2a$, et sa valeur la plus petite est $2p$. D'autre part $r_{,,} - r_{,}$ a aussi sa plus

grande valeur, $2ae$, dans la ligne des apsides, tandis qu'il est zéro quand $r_{,,} = r_{,} = p$. Par conséquent

$$dt = \frac{4 \operatorname{tang} \varphi}{\mu} dv_{,}$$

est la valeur la plus grande de dt, et arrive quand la ligne des apsides coïncide avec le rayon visuel, tandis que, quand le paramètre de l'orbite coïncide avec le rayon visuel, $dt = 0$.

Après cette recherche sur les limites de la variation dt, nous passerons à la détermination des limites de la quantité t elle même. Nous avons déjà vu que t a la valeur zéro quand la ligne des apsides coïncide avec le rayon visuel. Mais la différentielle de t ayant précisement alors sa valeur maximum, il est évident que la valeur maximum de t est positive, tandis que sa valeur minimum est négative. D'autre part, dt étant égal à zéro quand le paramètre coïncide avec le rayon visuel, il faut que t ait alors sa valeur maximum ou minimum. Pour en déduire la valeur, nous procédons de la manière suivante.

L'aire de l'orbite elliptique est

$$A = \pi a^2 \operatorname{Cos} \varphi ,$$

et celle d'un secteur elliptique,

$$S_{,} = \tfrac{1}{2} a^2 \left[E - e \operatorname{Sin} E \right] \operatorname{Cos} \varphi .$$

Mais pour $v = 90^\circ$, la valeur de l'anomalie excentrique, E, est:

$$E = 90^\circ - \varphi .$$

Donc:

$$S_{,} = \tfrac{1}{2} a^2 [90^\circ - \varphi - \operatorname{Sin} \varphi \operatorname{Cos} \varphi] \operatorname{Cos} \varphi .$$

L'aire elliptique, limitée d'une côté par le double paramètre $2p$ et de l'autre par l'arc elliptique contenant le périhélie, est donc:

$$2S_{,} = \tfrac{1}{2} \pi a^2 \operatorname{Cos} \varphi - \tfrac{1}{2} \pi a^2 \left[\frac{2\varphi + \operatorname{Sin} 2\varphi}{180^\circ} \right] \operatorname{Cos} \varphi ,$$

tandis que l'autre partie de l'ellipse est:

$$2S_{,,} = \tfrac{1}{2} \pi a^2 \operatorname{Cos} \varphi + \tfrac{1}{2} \pi a^2 \left[\frac{2\varphi + \operatorname{Sin} 2\varphi}{180^\circ} \right] \operatorname{Cos} \varphi .$$

En divisant $2S_{,,}$ et $2S_{,}$ par A, on obtient $T_{,,}$ et $T_{,}$ exprimés en parties décimales d'une révolution entière. Mais le temps de révolution étant $\frac{2\pi}{\mu}$, on a:

$$\left.\begin{aligned} T_{,,} &= \frac{\pi}{\mu}\left[1 + \frac{2\varphi + \operatorname{Sin} 2\varphi}{180^\circ}\right] \\ T_{,} &= \frac{\pi}{\mu}\left[1 - \frac{2\varphi + \operatorname{Sin} 2\varphi}{180^\circ}\right] \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Par conséquent, la valeur maximum de t est:

$$t_m = \frac{2}{\mu}[2\varphi + \operatorname{Sin} 2\varphi] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Six années se sont écoulées depuis la découverte de la variabilité de Y Cygni. Pendant ce temps, la différence t s'est accrue depuis $3^h 32^m 33^s$ en décembre 1886 jusqu'à $9^h 42^m 55^s$ en Novembre 1891, époque où des observations nombreuses et sûres furent faites à la fois des minima pairs et impairs, et cet accroissement semble avoir été assez régulier. Il est donc probable qu'il continuera encore quelque temps, bien que je croie pouvoir prouver qu'il cessera bientôt.

Si d'abord on déduit, à l'aide des formules (2), l'époque où t était zéro, on trouve: 1884 févr. 20. Cependant, cette égalité entre $T_{,}$ et $T_{,,}$ doit être arrivée encore plus tard; car nous avons déjà vu que la valeur maximum de dt arrive précisément quand $T_{,,} - T_{,} = t = 0$. Par conséquent, dt doit avoir eu une valeur plus grande entre 1884 et 1886, qu'entre 1886 et 1892. Les observations ont donc commencé peu de temps après l'époque où la ligne des apsides coïncidait avec le rayon visuel, et les minima pairs et impairs ont eu lieu quand l'étoile se trouvait dans le périhélie ou l'aphélie resp., ou vice versa. Mais la vélocité avec laquelle se meut, dans un temps donné, une étoile dont l'orbite est elliptique, est exprimée par

$$r\,dv = r\frac{a^2 \operatorname{Cos} \varphi}{r^2}\,dM = \frac{a^2 \operatorname{Cos} \varphi}{r}\,dM.$$

Quand l'étoile se trouve au périhélie ou à l'aphélie resp. on a donc, l'intervalle de temps étant toujours le même:

$$r_{,}\, dv_{,} = \frac{a^2 \operatorname{Cos} \varphi}{a(1-e)}\, dM\,; \qquad r_{,,}\, dv_{,,} = \frac{a^2 \operatorname{Cos} \varphi}{a(1+e)}\, dM$$

donc:

$$\frac{r_{,}\, dv_{,}}{r_{,,}\, dv_{,,}} = \frac{1+e}{1-e} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

Cette équation donne la relation entre la vitesse de l'étoile au périhélie et à l'aphélie ou, ce qui revient au même, la relation entre la durée totale d'un minimum, arrivé quand $t = 0$, et celle du minimum consécutif.

Si, en 1886 et 1887, cette relation s'était écartée très considérablement de l'unité, si par exemple la durée de la variation avait été, en 1887, une fois et demie celle de 1886, il est indubitable qu'un observateur aussi expérimenté que M. CHANDLER l'aurait remarquée, d'autant plus qu'on sait (*Astr. Journ.* VII pp. 40 et 150) que M. CHANDLER a porté un grand soin à la détermination de cet élement. Il y a, cependant, un indice que la durée de la variation a changé depuis 6 heures en 1886 (*Astr. Journ.* VII p. 40) jusqu'à 8 heures en 1887 (*Astr. Journ.* p. 150). Admettons donc comme limite supérieure pour 1884 févr. 20:

$$\frac{1+e}{1-e} = 1{,}5\,,$$

on a pour limite supérieure de l'excentricité:

$$e < 0{,}2.$$

Examinons, d'autre part, si les observations déjà faites sont compatibles avec une excentricité aussi petite que 0,1. Les formules (4) donnent:

$$T_{,} = 1^{j}7^{h}23^{m}\,; \qquad T_{,,} = 1^{j}16^{h}32^{m}.$$

Mais les intervalles qu'on a réellement observés excèdent, déjà maintenant, ces limites. On a donc

$$0{,}2 > e > 0{,}1\,.$$

Pour la limite supérieure, $e = 0{,}2$, on a les intervalles correspondants:

$$1^{j}2^{h}52^{m} \qquad 1^{j}21^{h}3^{m}.$$

J'ai déjà fait observer que cette seconde partie de ma recherche n'est pas rigoureusement prouvée. En effet, si toutes les observations de M. CHANDLER en 1886 étaient affectées d'une erreur constante de 1 heure et demie, la supposition qu'il y a eu un changement dans la position de la ligne des apsides perdrait beaucoup en probabilité. Sans doute, ces observations de M. CHANDLER sont prises dans des circonstances peu favorables. Mais d'autre part, elles sont libres de l'influence de toute prévention, M. CHANDLER n'ayant, en les faisant, aucune idée de la longueur de la période. Leur accord remarquable avec la période trouvée plus tard, leur donne donc une authenticité qu'on ne saurait contester.

On pourrait faire l'objection contre cette note qu'il eût valu mieux la terminer par la déduction de la thèse, imprimée en italiques, qui explique la constitution générale du système de Y Cygni, dont la justesse est désormais indiscutable. Mais d'autre part, on me pardonnera probablement sans difficulté d'avoir cherché à pousser aussi loin que possible cette recherche. L'étoile variable Y Cygni a offert la première occasion qui se soit présentée jusqu'ici d'employer la photométrie céleste à la détermination des éléments de l'orbite d'un système stellaire dont la constitution a été révélée par elle, et cette recherche devient d'autant plus intéressante, qu'elle offre aussi la possibilité de déterminer la grandeur des perturbations que subit au moins l'un de ces éléments.

A l'aide des éléments donnés ci-dessus, j'ai calculé les éphémérides et les tables d'interpolation suivantes.

Epoques paires.

E.	*Minimum.*		*T. M. de Paris.*
1420	1892	Oct.	$5^j 22^h 57^m 22^s$
1440		Nov.	4 22 6 6
1460		Déc.	4 21 15 0
1480	1893	Janv.	3 20 23 43
1500		Févr.	2 19 32 27
1520		Mars	4 18 41 11

Epoques paires.

E.	*Minimum.*	*T. M. de Paris.*
1540	1893 Avril	$3^j 17^h 49^m 55^s$
1560	Mai	3 16 58 48
1580	Juin	2 16 7 32
1600	Juillet	2 15 16 16
1620	Août	1 14 25 0
1640	»	31 13 33 45
1660	Sept.	30 12 42 17
1680	Oct.	30 11 51 21
1700	Nov.	29 11 0 6
1720	Dec.	29 10 8 50

Table d'interpolation.

E.	*P. E.*
2	$2^j 23^h 54^m 52,^s 6$
4	5 23 49 45, 2
6	8 23 44 37, 8
8	11 23 39 30, 4
10	14 23 34 23, 0
12	17 23 29 15, 5
14	20 23 24 8, 1
16	23 23 19 0, 7
18	26 23 13 53, 3

Epoques impaires.

E.	*Minimum.*	*T. M. de Paris.*
1421	1892 Oct.	$7^j 5^h 27^m 44^s$
1441	Nov.	6 4 33 29
1461	Déc.	6 3 39 1
1481	1893 Janv.	5 2 44 36
1501	Févr.	4 1 50 18
1521	Mars	6 0 55 44
1541	Avril	5 0 1 35
1561	Mai	4 23 7 18

Epoques impaires.

E.	*Minimum.*	*T. M. de Paris.*
1581	1893 Juin	$3^j 22^h 12^m 52^s$
1601	Juillet	3 21 18 35
1621	Août	2 20 24 17
1641	Sept.	1 19 29 54
1661	Oct.	1 18 35 35
1681	»	31 17 41 8
1701	Nov.	30 16 46 50
1721	Dec.	30 15 52 33

Table d'interpolation.

E.	*P. E.*
2	$2^j 23^h 54^m 33,^s{}_9$
4	5 23 49 7, 9
6	8 23 43 41, 8
8	11 23 38 15, 7
10	14 23 32 49, 7
12	17 23 27 23, 6
14	20 23 21 57, 5
16	23 23 16 31, 4
18	26 23 11 5, 4

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 7.
Stockholm.

Om det hydrografiska tillståndet i Bohusläns skärgård vid tiden för vinter-sillfiskets upphörande 1878, 1890 och 1891.

Af O. Pettersson och G. Ekman.

[Meddeladt den 14 September 1892.]

På den Bohuslänska kustbanken d. v. s. från stranden ända till 60—70 meters djup funno vi tillståndet den 26 Februari 1891 alldeles lika med tillståndet den 18 Februari föregående år. Det kan i allmänhet karakteriseras sålunda:

Hela kustbanken, så långt ut som skärgården sträcker sig, var öfversvämmad af Baltiskt vatten, d. v. s. af utflödet från Kattegat, till ett djup af omkring 30 meter. Detta vatten hade en temperatur af från 1,2° till 2,3° C. och en salthalt som icke öfversteg 29—30 ‰. Under detta relativt färska och kalla lager funno vi vatten af 32 och 33 ‰ salthalt med högre temperatur från 2,6° till 3,6°. Då den inre skärgården i allmänhet har ringa djup, återfanns detta salta vatten derstädes endast uti djupare ställen eller hålor uti hafsbotten inomskärs. Utomskärs återfanns det regelbundet på kustbankens sluttning vid omkring 30—35 meters djup.

Detta öfverensstämmer alldeles med förhållandet under motsvarande tid föregående ar. Detta synes bäst, om man jemför med hvarandra nagra hydrografiska stationer från båda årens expeditioner, som äro belägna på samma ställen utomskärs. Från 1890 hafva vi 2:ne stationer i trakten af Vinga, hvilka återfinnas i tabellerna [1]) under beteckningen G_I och G_{II}. Den förra är be-

[1]) Se: Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi K. V. A. H. Bd. 24. N:o 11. p. 65, se äfven kartan pl. I.

lägen S.O. om Vinga, den senare omkring 3 mil S.V. om Vinga, der kustbanken sluttar ned mot botten af Kattegats djupa ränna. Till jemförelse med dessa taga vi en station från Februari 1891, belägen på samma sluttning af kustbanken N.V. om Vinga.[1])

Djup i meter.	Station G_I. S.O. om Vinga. Den 13 Febr. 1890.			Station G_{II}. S.V. om Vinga. Den 13 Febr. 1890.			Ny station. N.V. om Vinga. Den 26 Febr. 1891.		
	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.
0	1.7°	13.89	24.74	1.8°	14.39	25.59	1.3°	14.06	25.03
5	1.8°	13.89	24.74	2.2°	15.14	26.89	—	—	—
10	2.5°	14.64	26.02	2.9°	16.27	28.84	—	—	—
20	3.0°	14.73	26.18	3.0°	—	—	—	—	—
30	3.3°	16.05	28.47	3.5°	17.14	30.32	2.1°	16.03	28.41
50	—	—	—	3.3°	18.87	33.28	3.1°	18.92	33.37
60	—	—	—	5.1°	19.03	33.56	—	—	—

Till nästa jemförelsepunkt taga vi trakten S. om Måseskär, hvarest vi från 1890 ega stationen[2]) S_{XIII} och från 1891 tvenne stationer, N:o 1 på yttre kustbanken alldeles i närheten af S_{XIII} och N:o 2 S. om Måseskär, der hafsbotten bildar en isolerad fördjupning om 43 meter i kustbanken.

Djup i meter.	Station S_{XIII}. S.SO. om Måseskär. Den 15 Febr. 1890.			Station N:o 1 (L_{IV}). S.SV. om Måseskär. Den 26 Febr. 1891.			St. N:o 2 (ny station). S. om Måseskär. Den 26 Febr. 1891.		
	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.
0	2.2°	14.98	26.62	1.4°	13.26	23.64	1.6°	13.86	24.68
5	2.4°	15.30	27.17	—	—	—	—	—	—
10	2.6°	15.39	27.32	—	—	—	1.8°	15.06	26.75
20	3.3°	16.10	28.56	1.9°	15.09	26.79	2.25°	16.24	28.78
30	3.6°	17.32	30.64	—	—	—	—	—	—
42	3.7°	18.04	31.79	2.8°	18.97	33.46	3.55°	19.02	33.54

[1]) En djup bugt går in från djupa rännan mot svenska kusten NV. om Vinga (se kartan l. c. pl. I). I denna bugt är stationen belägen.

[2]) Grunddragen etc. p. 42.

Från platsen för station S_{XIII} och station N:o 1 gjordes såväl 1890 som 1891 en sektion i rätt östlig riktning in mot kusten och öfver tröskeln till Stigfjorden. Dessa sektioner återfinnas å pl. IV i Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi under beteckningarne sektion 6 A. (den 15 Februari 1890) och sektion 6 C. (den 24—26 Februari 1891). En blick på den grafiska framställningen å nämda plansch visar på det tydligaste, huru den hydrografiska situationen vid Bohuskusten i Februari 1890 öfverensstämde med förhållandena 1891. Man ser af denna framställning, att vattnet af 31, 32 ‰ salthalt och 3°—4° temperatur under en föregående tid af vintern 1889—1890 och 1890—1891 stigit till så hög nivå, att det öfversvämmat kustbanken och Stigfjordens tröskel, hvarefter det begynt sjunka till lägre nivå och derigenom draga sig tillbaka från kustbanken, qvarlemnande innanför tröskeln i Stigfjordens fördjupning rester af varmare och saltare vatten. *Dessa qvarlemnade vattenlager, som af tröskeln afspärras från kommunikation med motsvarande lager på yttre sidan om kustbanken, bibehålla ännu en högre temperatur än dessa.*

Ett alldeles liknande förhållande eger rum med bottenlagret på 42 meters djup i hålan S. om Måseskär,[1]) hvilket den 26 Februari 1891 ännu visar en temperatur af 3,55°, under det att det bortvikande vattenlagret af samma salthalt vid samma djup a den öppna kustbanken S.SO. om Måseskär i station N:o 1 belägen endast 3 mil från N:o 2 ej eger högre temperatur än 2,8°. Vattnet i denna håla å station N:o 2, som är belägen i skärgårdens yttersta gräns några kabellängder S. om Måseskärs fyrplats, är lika väl som bottenlagret innanför Stigfjordens tröskel en lemning från den föregående delen af vintern, då 32—33 vattnet eller bankvattnet, som vi benämnt det i ett föregående arbete, hade sin ansvällningsperiod i Skagerack. Denna period är förbi i midten eller slutet af Februari, och bankvattnet drager sig tillbaka (qvarlemnande några innestängda rester) från

[1]) Se ofvanstående tabell, stationen N:o 2.

vår kust och våra fjordar, der dess plats intages af färskare och kallare vattenslag, hvilka utströmma från Kattegat och tillhöra den grupp af vattenslag vi i nämda arbete benämnt Baltiskt vatten.

Från den yttre, djupare delen af kustbanken ega vi ännu en station, belägen längre norrut 7—9 mil V. om Lysekil, från hvilken plats observationer gjordes den 25 Februari 1891 (station L_{III}). Denna visar att det Baltiska vattnet förträngt bankvattnet nedåt ända till mer än 40 meters djup. Det återfinnes sedermera på alla djup ända till botten (75 meter) af nämde station. På detta djup kunde intet spår af 34 vattnet upptäckas, hvilket om sommaren alltid finnes på denna nivå af kustbanken. Förhållandet är nämligen att i Februari bankvattnets ansvällningsperiod är slut, under det 34 vattnets period ännu icke har börjat. Den inträffar först senare. Resultatet är att alla utifrån inkommande, saltare (och under denna årstid varmare) vattenslag draga sig tillbaka från svenska kusten, der de endast återfinnas i de djupaste rännorna och i vissa afstängda fjordar och hålor i kustbanken, under det denna senare öfversvämmas af kallt Baltiskt vatten. Tillståndet i skärgården under denna tid inses af följande tabell, hvilken innehåller i första rummet den ofvannämda stationen L_{III}, utomskärs å kustbankens sluttning utanför Lysekil, och dernäst en serie af stationer inomskärs, tagna utefter segelleden från trakten af Smögen till Kalfsund.

Stationens läge.	Datum. Febr. 1891.	Djup i meter.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.
L_{III} 8 mil V. om Lysekil (utomskärs)	25	0	1.7°	14.43	25.67
		20	2.3°	16.54	29.30
		40	2.3°	17.08	30.22
		60	3.0°	18.56	32.76
		75	3.6°	18.86	33.27

Stationens läge.	Datum. Febr. 1891.	Djup i meter.	Vattnets temp.	Cl. pr liter.	Salt i ‰.
Vamlingen, V. om Smögen [1]) (inomskärs)	25	0	1.6°	14.50	25.79
		10	2.0°	15.70	27.86
		20	2.32°	16.62	29.44
		30	2.82°	18.05	31.89
		40	3.2°	18.52	32.69
Vid Gäfven, V. om Lysekil	25	0	1.8°	12.20	21.81
Vid Bläckhall [1]) nära Kornö	24	0	2.15°	16.30	28.89
		38	3.4°	18.57	32.78
Vid Bonden S.V. om Lysekil utomskärs		0	1.8°	14.58	25.92
Vid Islandsberg		0	1.8°	15.89	28.17
I Käringö hamn		0	1.6°	14.47	25.73
Kyrkesund	26	10	1.7°	13.61	24.23
Inre Hjerteröfjord (Svartskär)	26	15	1.8°	14.10	25.10
		22	2.4°	15.74	27.92
Sillesund	26	0	1.2°	12.87	22.96
		30	2.3°	16.30	28.89
Hellsö [1])	24	0	1.4°	14.08	25.16
		38	2.3°	16.49	29.21
Hellsö	26	0	1.4°	14.61	25.97
		25	2.3°	16.14	28.63
Elfsborg	26	0	1.6°	7.28	—

Slutsatsen af dessa iakttagelser är, att hela kusttrakten inomskärs från Smögen till Göteborg var kringfluten af kallt och föga salt Baltiskt vatten. Temperaturen var i allmänhet ej högre än 1.4°—1.8° och salthalten 21—26 ‰ från ytan ända till botten. Endast i de djupaste rännorna och hålorna såsom vid Vamlingen, vid Bläckhall, Sillesund, Hellsö träffades vid botten saltare och varmare vatten. Egendomligt nog träffades de sista sillstängen som gjordes under denna vinter just i dessa trakter. Så var äfven fallet under vinterexpeditionen 1890, då

[1]) Sillstäng som gjorts några dagar förut qvarstodo.

sillfiske ännu pågick i Stigfjordens yttre del. För öfrigt hade sillfisket upphört vid tiden för undersökningen båda vintrarne.

Den här ofvan gifna skildringen redogör alltså för tillståndet i hafvet vid den tid af året då sillfisket upphörde 1890 och 1891.

Den hydrografiska situationen var vid båda tillfällena alldeles likartad och karakteriserades derutaf, att det jemförelsevis salta och varma vattnet af 32—33 ‰ salthalt (bankvattnet), som under vintermånaderna uppnått en högre nivå vid svenska kusten, i Februari månads midt och slut sänkte sin nivå och derigenom vek undan från skärgården till den yttre kustbankens sluttning, qvarlemnande några rester uti fjordar, djupare kustbassiner och kustrännor. I stället öfversvämmades kustbanken af kallare och färskare vatten från Kattegat. Samtidigt härmed upphörde sillfisket, ehuru på flera ställen stängen qvarstodo.

Dessa förhållanden, som vi studerat under 1890 och 1891, få en ännu större betydelse derigenom, att de fullkomligt öfverensstämma med G. EKMANS iakttagelser [1]) från tiden för sillfiskets upphörande 1879.

Man befann sig då ännu vid början af den innevarande sillfiskeperioden och omständigheterna under fisket samt sillens förekomstsätt voro på den tiden i många afseenden olika mot i nuvarande tid. Sillfisket var då inskränkt till en kort tid och en viss del af kusten och föregicks icke af något höstfiske med drifgarn i norra Kattegat. Sillen ingick i skärgården mellan julen 1878 och nyåret 1879. Sillfisket sträckte sig icke längre än till Bohusläns norra skärgård och slutade i skärgården innanför Väderöarne före midten af Januari. Derpå flyttade det sig alltmer mot N. i Koster ränna och slutade vid svenska gränsen omkring d. 26 Januari. I den beskrifning vi lemnat häröfver å p. 114 i Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi läses följande: »Anledningen (till sillfiskets förflyttning norrut

[1]) G. EKMAN: Hydrografiska undersökningar vid Sverges vestkust p. 37. En öfversigt af dessa iakttagelser återfinnes i Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi p. 112—115 och pl. X.

och successiva upphörande) var följande. Vinden, som intill den 11—12 Januari varit N.O., gick öfver till S. och S.O. Samtidigt började färskare och kallare vattenlager tillhörande Baltiska strömmen, som förut hållits tillbaka vid mynningen af Kattegat eller devierats vesterut af de nordostliga vindarne, att i rask fart skjuta norr öfver längs svenska kusten. Ytvattnet vid Vinga hade den 7 Januari omkring 27 ‰ salthalt och en temperatur af mellan 1° och 2°. EKMANS observationer tillåta oss att följa detta Baltiska strömmens framskjutande utefter svenska kusten. Det började den 12 och 13 Januari mellan Vinga och Pater Noster med kilformiga lager i ytan, hvilkas tjocklek raskt tillväxte under det lagren framträngde norrut. Det salta vattnet öfverlagrades efter hand och *trycktes nedåt och utåt* från kusten af den öfversvämmande färska och kalla Baltiska strömmen, som nu åter intog sin plats såsom kuststrom vid Bohuslän. Redan den 14 hade dess första utlöpare med 28 ‰ salthalt uppnått Hållö, den 16 Väderöarne, den 17 och 18 Strömstadstrakten. Förändringen i silltrakterna, der förut bankvattnet gått i ytan eller endast varit öfvertäckt af ett tunnt ytlager af annan beskaffenhet, var plötslig och genomgripande. Ett exempel må anföras. Vid Hästvom i Fjellbacka skärgård hade man den 13 Januari från ytan till botten vid 23 meters djup 33 ‰ och 4.5 temperatur vid N. vind. Sill fiskades i skärgården. Den 15 hade ytvattnet blott 30.6 ‰ och temperaturen hade fallit till 1.5°. (Dagen förut hade den ännu varit 3.5°). Men ännu fanns en rest qvar vid botten af det bortvikande bankvattnet, ty i den närbelägna Florö hamn observerade G. EKMAN samma dag den 15 Januari 33 ‰ salthalt och 3.7° temperatur vid 22 meters djup. Följande dag var äfven detta försvunnet, ty salthalten var nu ej mer än 29.8 ‰ vid 22 meter. Bankvattnet hade dragit sig fullständigt ur skärgarden och Baltiska vattnet hade inkräktat dess plats.

Samtidigt med denna förändring upphörde sillfisket».[1])

[1]) Se härtill profilerna å pl. X i Grunddragen etc. fig. 2 och 3, hvilka äskådligt visa de olika vattenslagens inbördes läge d. 14/1—17/1 och d. 19/1—23/1 1879.

Man kan ej undgå att märka, huru fullkomligt denna beskrifning från norra skärgården i slutet af Januari 1879 passar in på de förhållanden vi funno i midten af Februari 1890 och i slutet af samma månad 1891 i mellersta och södra skärgården. Då vi alltså under 3 vintrar kunnat konstatera, att inträdandet af en viss hydrografisk situation inom vattenlagren vid svenska kusten åtföljes af sillfiskets upphörande, torde vi vara berättigade att draga den slutsats, att dessa båda fenomen sannolikt stå i orsaksförhållande till hvarandra: så att tillbakavikandet af bankvattnet från Bohusläns skärgård, hvilket under de första åren af sillfiskeperioden inträffade i Januari, men under senare tid fördröjts till midten och slutet af Februari och derutöfver, förorsakar sillstimmens försvinnande från Bohuskusten. [1]) Uti de nya vattenslag som vid den tiden af året öfversvämma kustbanken, synes sillen icke förefinna de fysiska eller biologiska existensvilkor han behöfver. Som den förändring i vattenlagrens beskaffenhet, hvarom vi här tala, genom väl anordnade systematiska observationer bör kunna följas och till och med förutsägas någon tid innan den inträffar på hvarje särskild ort, föreligger här en utsigt att genom vetenskapliga iakttagelser kunna uppnå resultat af praktisk betydelse.

Uti vårt föregående arbete hafva vi visat, att liksom bankvattnets tillbakavikande förorsakar sillens bortflyttande, så står bankvattnets inflöde om hösten [2]) antagligen i något samband med sillens insteg i Bohusläns fjordar. Men detta är ännu icke mer än en hypotes, alldenstund hydrografiska iakttagelser ännu icke gjorts under hösttiden. Endast från en vinter 1878—79 eger man iakttagelser vid tiden för sillfiskets början. Det är otvifvelaktigt att hydrografiska iakttagelser öfver de förändringar som inträffa i Skagerack under Oktober och November månad skulle gifva vigtiga upplysningar om sambandet mellan perio-

[1]) Dermed hafva vi icke sagt att icke sillen möjligtvis kan försvinna äfven af andra orsaker. Men vi påstå att när bankvattnet viker undan, så försvinner sillen från kusten.

[2]) D. v. s. det fenomen som vi brukat benämna »vattenömsningen i Skagerack under hösten».

derna för de olika vattenslagens inflöde och vandringsfiskarnes ankomst.

Orsaken till den årliga periodiciteten i de utifrån inkommande vattenslagens ansvällning uti Skagerack [1]) är utan tvifvel att söka uti Baltiska strömmens vexling med årstiden. Orsaken till de stora mångåriga perioderna, som detta hafsområde synes — att döma af vissa tecken — vara underkastadt, är ännu alldeles okänd.

---

[1]) Hvilken vi först påvisat uti Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 7.
Stockholm.

Ytvattensobservationer i Skagerack och Nordsjön under vintern 1891—92.

Af O. Pettersson och G. Ekman.

[Meddeladt den 14 September 1892.]

Linien Göteborg—Christiansand.

Dessa observationer utfördes en gång hvarje månad från Oktober 1891 till Juni 1892 ombord å ångbåten Nornan, hvars rederi och befäl redan förut under vinterexpeditionen 1890 i så hög grad gynnat och gagnat den hydrografiska forskningen. Vid hvarje resa fartyget gjorde mellan Göteborg och Christiansand utlemnades till styrmannen en låda, innehållande glasflaskor till proftagning jemte en i $^2/_{10}$ grader indelad termometer. Profven togos alltid å samma ställen i hafvet. Dessa voro valda så, att station 1 ligger några mil utanför Vinga vid östra randen af djupa rännan, station 2 i vestra Kattegat just inom synhåll från Skagen. Station 3 på ungefär samma distans V. om Skagen. Station 4 är förlagd till samma ställe som stationen C_I under vinterexpeditionen, stationen 7 till samma ställe som C_{III} och station 8 till trakten af C_V. I afseende på läget af dessa stationer hänvisa vi till kartorna I och II i Grunddragen.[1]) Afstandet mellan Vinga och Skagen är 31 mil. Här ligga stationerna 1 5 mil och 2 21 mil från Vinga. Mellan Skagen och Christiansand är afstandet 87 mil. Station 3 ligger 6 mil; st. 4 13 mil; st. 5 32 mil; st. 6 45 mil; st. 7 59 mil och st. 8 72 mil från Skagen.

[1]) Se Grunddragen af Skageracks och Kattegats Hydrografi. K. V. A. H. Bd. 24 N:o 11.

N:o 8.				N:o 7.				N:o 6.				N:o 5.			
Long. 8° 28′ O. Lat. 58° 4′.				Long. 8° 54′ O. Lat. 58° 1′.				Long. 9° 18′ O. Lat. 57° 57′.				Long. 9° 42′ O. Lat. 57° 54′.			
Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.
1891 Okt. 21	SSO.	11.8°	29.73	1891 Okt. 21	SSV.	11.8°	29.49	1891 Okt. 21	SV.	11.8°	32.13	1891 Okt. 21	V.	12.2°	33.24
Nov. 11	S.	9.4°	30.04	Nov. 11	SSV.	8.8°	30.66	Nov. 11	SV.	9.6°	33.73	Nov. 11	SV.	9.8°	34.29
Dec. 2	—	7.6°	33.03	Dec. 2	—	8.0°	33.86	Dec. 2	—	—	—	Dec. 2	—	9.2°	34.77
1892 Jan. 6	—	4.8°	33.50	1892 Jan. 6	—	5.6°	33.55	1892 Jan. 6	—	6.8°	33.50	1892 Jan. 6	—	7.0°	34.44
Febr. 6	—	3.2°	33.42	Febr. 6	—	3.6°	33.97	Febr. 6	—	3.2°	33.79	Feb. 6	—	3.0°	34.02
Mars 10	—	0.0°	27.30	Mars 10	—	2.2°	33.55	Mars 10	—	1.0°	30.35	Mars 10	—	2.0°	33.28
Mars 30	—	2.8°	30.70	Mars 30	—	2.2°	30.55	Mars 30	—	2.8°	30.60	Mars 30	—	3.2°	31.46
April 20	—	4.2°	27.92	April 20	—	4.9°	33.86	April 20	—	4.8°	32.61	April 20	—	4.0°	32.20
Maj 11	—	6.8°	29.33	Maj 11	—	6.8°	29.00	Maj 11	—	6.8°	29.37	Maj 11	—	6.8°	29.76
Juni 29	—	14.1°	28.30	Juni 29	—	14.2°	27.27	Juni 29	—	14.0°	29.57	Juni 29	—	13.0°	30.60

I dessa tal ligger på det tydligaste uttryckt den periodiska variation med årstiden, som vattnet i Skagerack är underkastad. Alldenstund vi utförligt redogjort för dessa fenomen uti Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi, må det tillåtas oss att hänvisa till de i detta arbete gifna utredningar och kartor för att undgå upprepande. Sjelfva observationslinien Göteborg—Christiansand är en af de vigtigaste på hela Nordsjöområdet, derför att den ger en föreställning om tillståndet vid södra gränsen af Skagerack mot Kattegat och mot Nordsjön. Alla vattenslag, som passera in och ut ur Kattegat och Skagerack, gå här i dagen åtminstone under någon tid af året utom ett enda, det oceaniska vattnet af 35 ‰ salt, hvilket i Skagerack alltid är undervattenslager och endast går i dagen i Nordsjöns nordliga

N:o 4.				N:o 3.				N:o 2.				N:o 1.			
Long. 10° 17′ O. Lat. 57° 51′.				Long. 10° 30′ O. Lat. 57° 48′.				Long. 10° 58′ O. Lat. 57° 44′.				Long. 11° 27½′ O. Lat. 57° 38½′.			
Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.	Dato.	Vind.	Temp.	Salt ‰.
1891 Okt. 21	V.	12.4°	33.00	1891 Okt. 20	V.	12.45°	31.24	1891 Okt. 20	V.	13.0°	32.01	1891 Okt. 20	V.	12.4°	30.60
Nov. 11	VSV.	10.2°	34.07	Nov. 10	VSV.	9.0°	29.30	Nov. 10	VSV	10.6°	29.68	Nov. 10	SV.	8.4°	24.76
Dec. 1	—	8.6°	34.13	Dec. 1	—	7.8°	33.45	Dec. 1	—	—	25.15	Dec. 1	—	5.4°	23.43
1892 Jan. 5	—	6.6°	34.20	1892 Jan. 5	—	5.0°	33.94	1892 Jan. 5	—	4.8°	32.54	1892 Jan. 5	—	4.8°	33.58
Febr. 6	(?)	4.2°	34.71	Febr. 6	—	2.2°	33.61	Febr. 6	—	1.0°	30.38	Febr. 6	—	1.0°	30.66
Mars 9	—	2.4°	32.94	Mars 9	—	−0.4°	22.18	Mars 9	—	0.0°	19.90	Mars 9	—	0.0°	20.66
Mars 29	—	2.6°	28.03	Mars 29	—	2.6°	28.41	Mars 29	—	2.1°	25.94	Mars 29	—	1.8°	20.62
April 19	—	3.6°	30.24	April 19	—	5.0°	27.10	April 19	—	5.2°	27.17	April 19	—	5.0°	20.45
Maj 11	—	7.0°	30.56	Maj 11	—	7.0°	30.60	Maj 10	—	7.0°	28.18	Maj 10	—	7.8°	23.16
Juni 29	—	10.8°	31.00	Juni 29	—	13.0°	30.64	Juni 28	—	13.2°	31.88	Juni 28	—	13.6°	31.68

och centrala del. Den allmänna formationen hos vattenlagren mellan Skagen och Christiansand är den, att de ligga skålformigt inlagrade i hvarandra såsom sektion 1 å pl. III samt fig. 4 å pl. IX i ofvannämde arbete visar. Det saltaste lagret går i dagen vid den skalformiga fördjupningens södra brädd (hvilken här är Jutska refvet), der det kommer i ytan såsom en rand af 34 ‰ vatten mellan Hanstholmen och Skagen. 34-vattnet är för öfrigt ett undervattenslager öfverallt annorstädes i hela Skagerack och Kattegat. Endast i 2 af stationerna, nemligen 4 och 5, går det i ytan och detta endast under vintermånaderna (Nov.—Febr.). Längre vesterut i stationerna 6, 7, 8 finner man vatten af 33, 32 ‰ salthalt, hvilket dock uti de närmast Norge belägna stationerna i de flesta fall öfverlagras af

lättare vattenslag som följa med Baltiska strömmen. Då detta icke eger rum, utan man i stat. 8 finner en salthalt af 33 ‰, hvilket 1891 varit fallet vid de 3 observationstillfällena: 2 Dec., 6 Jan., 6 Febr., har man rätt att sluta till att Baltiska strömmen varit vid denna årstid reducerad till området närmast kusten innanför station 8, hvilken ligger omkring 8 mil rätt utanför kusten och 12—13 mil Ö. om Oxö. Detta är en formation som uteslutande tillhör vintern och som liknar det tillstånd vi förefunno den 19 och 20 Februari 1890 och afbildat å kartan i pl. II af Grunddragen.

Öfvergången mellan vinter- och vår-tillståndet skedde i början af Mars. Skillnaden mellan siffrorna för temperatur och salthalt den 6 Febr. och 29—30 Mars är påfallande. I Febr. finner man ännu på alla stationer i Skagerack (N:o 3—8) inflödande vatten af hög salthalt och omkring 3°—4° temperatur. I slutet af Mars är ytan vid *alla* stationerna täckt af färskare Baltiskt vatten, som vid denna årstid börjat utströmma från Kattegat och meddelar en likformig och låg temperatur åt hela ytan af Skagerack. Men detta utflödande vatten från Östersjön och Kattegat börjar alltmer uppvärmas med vårens inträde, hvilket mycket tydligt synes af observationerna den 19 och 20 April. Det varmaste vattnet börjar nu att anträffas närmast Norges och Sverges kust, och det saltaste och kallaste vid stationerna 4 och 5 närmast V. om Skagen. Dermed är öfvergången till sommarförhållandena gjord. Under den varmare årstiden är nemligen det utflödande vattnet varmare än det ingående, såsom observationsserierna från Maj och Juni visa. Och hela Skagerack täckes då af Baltiskt vatten med undantag af sträckan närmast Jutska kusten, såsom synes af kartan IX i Grunddragen.

Observationerna å linien Göteborg—Christiansand under vintern 1891—92 lemna sålunda, om de sammanhållas med den beskrifning som lemnas i ofvannämde arbete öfver Skageracks hydrografi — tillräcklig ledning för att följa den allmänna gången af de förändringar, som inträffat på detta område af hafvet un-

der den ifrågavarande vintern. Vi behöfva emellertid ej påpeka huru mycket fullständigare denna bild af Skageracks vexlingar med årstiden hade blifvit, ifall samtidiga månadsobservationer å en annan linie som korsar Skagerack i riktningen från N. till S. såsom t. ex. å linien Christiania—Hanstholmen hade kunnat anordnas.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 7.
Stockholm.

Hydrografiska observationer i Kattegat vid början af September månad 1891.

Af O. Pettersson och G. Ekman.

[Meddeladt den 14 September 1892.]

Afsigten med dessa iakttagelser var att utreda de hydrografiska förhållandena i mynningen af Kattegat under den tid då höstsillfisket pågår. Vi måste emellertid arbeta under ytterst ogynsam och stormig väderlek, och då den lilla bogserångare vi begagnade visade sig oförmögen att uthärda sjöarne, måste vi inskränka undersökningen till en liten sektion sydvest ut i Kattegat från Winga, hvilken slutar vid midten af Kattegats djupa ränna. Så ofullständig denna undersökning än är (den omfattar endast 2 stationer), lemnar den dock en ganska tydlig bild af tillståndet hos vattnet i Östra Kattegat, från ytan ända till dess största djup, och bör anföras emedan hvarje upplysning om förhållandena under hösttiden och höstsillfisket är värdefull.

Observationerna gjordes den 9 September 1891 under hård vestlig blast. Yttemperaturen hos vattnet var öfverallt 15.1° C.—15.2° C. Salthalten hos ytvattnet var temligen ringa i skärgården (vid Styrsö 20.5 ‰), men ökades raskt utåt Kattegat. Utanför Känsö var den 21.19 ‰ och vid station II, 5 eng. mil S.V. om Winga, hade den redan uppnått värdet 27.56 ‰.

Station.	Dato. 1891.	Lat.	Long. O.	Profvets djup.	Vattnets temp.	Vattnets salthalt i ‰.
I.	9 Sept.	57° 36½′	11° 32½′	20 Meter	15.0° C.	—
		—	—	30 »	14.6° »	32.99
		—	—	40 »	13.6° »	—
		—	—	45 »	13.3° »	—
		—	—	50 »	11 7° »	—
		—	—	50 »	11.5° »	—
II.	9 Sept.	57° 35′	11° 29′	0 »	15.2° »	27.56
		—	—	10 »	15.0° »	28.70
		—	—	20 »	14.9° »	30.79
		—	—	30 »	14.9° »	32.11
		—	—	35 »	12.7° »	—
		—	—	40 »	—	32.94
		—	—	50 »	12.2° »	33.47
		—	—	60 »	10.9° »	33.76
		—	—	75 »	10.0° »	—
		—	—	80 » (botten)	9.9° »	33.86

Enligt dessa uppgifter var alltså situationen vid början af hösten följande.

Vestliga vindar hade drifvit in saltare vatten från Nordsjön förbi Skagen in uti Kattegat mot Sverges kust, hvarigenom den Baltiska strömmen reducerats till en smal och tunn strimma längs denna kust närmast skärgården. Det inträngande saltare vattnet håller 31, 32, 33 ‰ salt och har en jemförelsevis hög temperatur af omkring 13°—15° C. Under 60 meters djup är temperaturen omkring 10°—11° C. Salthalten stiger äfven i de djupaste lagren ej högre än 33.86 ‰.

Förhållandena äro alltså nära öfverensstämmande med dem som Dr. Trybom förefann under höstsillfiske-perioden 1888. Han fann nemligen att temperaturen var ganska hög (omkring 11°—14°). Salthalten var låg i ytvattnet, men på djupet större från 31.5—33.5 ‰.

Vid båda tillfällena befanns alltså Kattegats djupa ränna fylld med utifrån inflödande vatten af 31, 32, 33 ‰ salthalt med jemförelsevis hög temperatur med ett mycket tunnt lager af färskare Baltiskt vatten på ytan.

Höstsillfisket med drifgarn synes försiggå vid gränsen mellan dessa begge vattenlager, hvilka i flera fall observerats hafva motsatt rörelseriktning. [1])

En serie af 8 ytvattensobservationer, tagen den 20 och 21 Oktober 1891 (alltså mot slutet af tiden för höstsillfisket) å linien Göteborg—Skagen—Christiansand, ger vigtiga upplysningar angående fördelningen af salthalten i ytvattnet under hösten i Skagerack och Kattegat.

Dessa observationer äro tagna ombord å ångfartyget Nornan. För jemförelse meddelas äfven tvenne observationsserier från November och December samma år, tagna å samma ställen i hafvet, hvilka visa en helt annan formation af de ingående och utgående vattenlagren.

Största salthalten 32.01 ‰ anträffades i Oktober vid stationen N:o 2, ett bevis för att vatten af 32 ‰ och högre salthalt (sådant som t. ex. fanns vid station N:o 6) strömmat in från yttre Skagerack och rundt omkring Skagens udde trängt in som en kil i Kattegat. Genom denna utifrån inträngande vattenmassa har den Baltiska strömmen blifvit uppdämd och afskuren vid sjelfva mynningen af Kattegat, så att man t. o. m. så nära svenska kusten som i station N:o 1 finner så hög salthalt som 30.6 ‰.

Uti anmärkningsvärd motsats till den höga salthalten i Oktober vid Kattegats mynning står den låga salthalten i stationerna 8 och 7, hvilken visar att hela vestra sidan af Skagerack ända till 20—30 mil från Norges kust var öfversvämmad af Baltiskt vatten, hvilket tydligen är en qvarlefva från sommaren. Observationer å ytvattnet i norra Skagerack från denna

[1]) Se intendenten Trybom's berättelse öfver fisket i Halland 1888. Hallands läns hushållningssällskaps handl. 1888, p. 3. Se äfven Grunddragen af Skagerack's och Kattegats hydrografi l. c. p. 147.

	Skagerack.						Kattegat.	
	N:o 8.	N:o 7.	N:o 6.	N:o 5.	N:o 4.	N:o 3.	N:o 2.	N:o 1.
Lat.: N. Long.: O.	Lat. 58° 4′. Long. 8° 28′.	Lat. 58° 1′. Long. 8° 54′.	Lat. 57° 57′. Long. 9° 18′.	Lat. 57° 54′. Long. 9° 42′.	Lat. 57° 51′. Long. 10° 17′.	Lat. 57° 48′. Long. 10° 30′.	Lat. 57° 44′. Long. 10° 58′.	Lat. 57° 38½′. Long. 11° 27½′.
Den 20 & 21 Okt.								
Temperatur	11.8° C.	11.8° C.	11.8° C.	12.2° C.	12.4° C.	12.4° C.	13.0° C.	12.4° C.
Salthalt	29.73 ‰	29.49 ‰	32.13 ‰	33.24 ‰	33.00 ‰	31.24 ‰	32.01 ‰	30.60 ‰
	—	—	—	—	—	—	—	—
Den 10 & 11 Nov.								
Temperatur	9.4° C.	8.8° C.	9.6° C.	9.8° C.	10.2° C.	9.0° C.	10.6° C.	8.4° C.
Salthalt	30.04 ‰	30.66 ‰	33.73 ‰	34.29 ‰	34.07 ‰	29.30 ‰	29.68 ‰	24.76 ‰
	—	—	—	—	—	—	—	—
Den 1 & 2 Dec.								
Temperatur	7.6° C.	8.0° C.	—	9.2° C.	8.6° C.	7.8° C.	—	5.4° C.
Salthalt	33.03 ‰	33.86 ‰	—	34.77 ‰	34.13 ‰	33.45 ‰	25.15 ‰	23.43 ‰

tid saknas. Men förhållandena vid stationerna 8 och 7 häntyda på att hela Skagerack då var betäckt med ett ytlager af Baltiskt vatten från sommartiden, hvilket ännu från denna tid bevarat en med hänsyn till årstiden anmärkningsvärdt hög temperatur (nära 12° C.). Vid slutet af sommaren är nemligen i regeln hela Skagerack betäckt med färskt och uppvärmdt vatten, hvilket närmast kusterna är i strömning utåt men i midten mera stillastående.[1]) Tvärs igenom denna formation i ytan, har vid höstens början det salta, utifrån kommande vattnet kilformigt brutit sig väg utefter Jutlands N.V. kust förbi Skagen ända inemot svenska skärgården i trakten af Göteborg, och derigenom klufvit och dämt upp den Baltiska strömmens[2]) vattenmassa i två delar, hvaraf en befinner sig i Skagerack, en i Kattegat. Man ser af ofvanstående tabell huru detta förhållande ändrar sig i November och December. Vattnet i vestra Skagerack vid norska sidan antager nu allt högre, och vid svenska sidan allt lägre salthalt (i November), tills man i början af December finner öfver 33 ‰ vid stationerna 8 och 7, under det i stationerna 1 och 2 Baltiska strömmen återtagit sin vanliga plats uti Kattegat och vid svenska sidan af Skagerack. Det färska ytvattnet från sommaren i centrala Skagerack är då fullständigt aflägsnadt, och vatten af 32—33 ‰ salthalt intager dess plats med en temperatur, som vid denna tid af vintern ännu är relativt hög, mellan 7 och 8°, men senare i Januari och Februari skall sjunka till omkring 4—5°. Dermed har Skagerack antagit sin typiska habitus under vintern, hvilken vi skildrat uti kartorna N:o II och X af Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi, under det att det typiska sommartillståndet åskådliggöres å kartan IX.

[1]) Eller mera sannolikt i långsamt kretsande rörelse.

[2]) Ett fenomen som möjligen står i sammanhang härmed är, att vattenståndet vid Bohusläns kust brukar vara högst under höstmånaderna September och Oktober, lägst i Mars.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 8.

Onsdagen den 12 Oktober.

INNEHÅLL:

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar dels en afhandling af Filos. Doktor K. G. OLSSON: »Ueber die absolute Bahn des Planeten (13) Egeria», och dels en afhandling af Med. Doktor A. GOËS: »A synopsis of the arctic and Scandinavian recent marine Foraminifera».

Hr. RETZIUS redogjorde för sina undersökningar öfver smaknervernas ändningssätt och några dermed i sammanhang stående frågor.

Hr. AURIVILLIUS dels lemnade en öfversigt af den af framlidne Konservatorn W. MEVES till Riksmuseum skänkta dyrbara samling af palæarktiska fjärilar, och dels förevisade ett par af Filos. Kandidaten Y. SJÖSTEDT från Kamerun hemförda former af termitbon.

Hr. PETTERSSON meddelade en af honom gemensamt med Ingeniören A. SMITT utarbetad metod för bestämning af kol i smidesjern och stål.

Sekreteraren öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande inlemnade afhandlingar: 1:o) »Studier öfver chlorophycée-slägtet Acrosiphonia», af Professor F. R. KJELLMAN (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 2:o) »Om vegetationens utveckling på de nybildade Hjelmaröarne», af Filos. Doktor A. Y. GREVILLIUS (se Bihang etc.); 3:o) »Salicologiska bidrag», af Filos. Kandidaten M. ELFSTRAND.*

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Stockholm. *Geologiska föreningen.*
Elsass-Lothringen. Geologische Landesanstalt.
Mittheilungen. Bd. 3: H. 2—4. 1892. st. 8:o.
Abhandlungen zur geologischen specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. 5: H. 1. 1892. st. 8:o.

Kristiania. *Kommitteen for den Norske Nordhavs-Expedition.*
Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78. 21. 1892. 4:o.

Stavanger. *Museum.*
Aarsberetning. Aar 1891. 8:o.

Angers. *Societé d'études scientifiques.*
Bulletin. Nouvelle série. Année 20 (1890). 8:o.

Auxerre. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.*
Bulletin. Vol. 45 (1891): Sem. 1. 8:o.

Batavia. *K. Natuurkundig Vereeniging in Nederlandsch Indië.*
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. D. 51. 1892. 8:o.

Berlin. *Centralbureau der internationalen Erdmessung.*
Verhandlungen der [11:n] Conferenz der Permanenten Commission der internationalen Erdmessung zu Florenz 1891. Berlin 1892. 4:o.
— *K. Preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.*
Jahrbuch. Jahr 10 (1889)—11 (1890). 8:o.
— *Deutsche entomologische Gesellschaft.*
Deutsche entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1892: H. 1. 8:o.
— *Entomologischer Verein.*
Berliner entomologische Zeitschrift. Bd. 37 (1892): H. 1—2. 8:o.
— *Deutsche geologische Gesellschaft.*
Zeitschrift. Bd. 43 (1891): H. 4. 8:o.

Bern. *Allg. Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.*
Neue Denkschriften. Bd. 32: Abth. 2. 1891. 4:o.
Session 74 (1891) à Fribourg. Actes. 8:o.
» » » » » Compte rendu. 8:o.
— *Naturforschende Gesellschaft.*
Mittheilungen. Jahr 1891. 8:o.

(Forts. å sid. 386.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 8. Stockholm.

Salicologiska bidrag.

Af M. Elfstrand.

[Meddeladt den 12 Okt. 1892 genom F. R. Kjellman.]

Under botaniska utflygter. som jag de senaste 10 åren företagit i sydvestra Jemtlands fjelltrakter, har bland annat den ganska rika och intressanta Salixfloran i dessa trakter varit målet för exkursionerna. Jag har dervid ofta haft lyckan åtfölja någon äldre botanist, såsom de båda framstående, nu aflidne salicologerna Stadsläkaren C. A. Håkansson och Apotekaren C. Indebetou, vidare Bandirektören C. F. Sundberg, Regementsläkaren E. Warodell och, under de 2 sista somrarne, Kamreraren C. H. Brandel. Angående de Salix-fynd och salicologiska iakttagelser, som vid dessa exkursioner blifvit gjorda, har dock intet vidare meddelande lemnats i litteraturen än hvad som derom finnes angifvet i Lektor P. Olssons afhandling »Jemtlands fanerogamer och ormbunkar»[1]) samt i min uppsats »Botaniska utflygter» etc. [2]) I Olssons afhandling, tryckt 1884, upptagas af de fynd, som under somrarne 1881—1884 gjordes af Håkansson, Indebetou och mig, sex för provinsen nya hybrider[3]) samt dessutom några nya fyndorter för en del

[1]) Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884, N:o 9. Stockholm 1884.

[2]) Botaniska utflygter i sydvestra Jemtland och angränsande del af södra Trondhjems amt sommaren 1889 jemte beskrifning på åtskilliga derunder påträffade *Hieracia* och *Carices* (Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Band 16, Afd. III, N:o 7. Stockholm 1890.)

[3]) Dessa äro: *S. phylicaefolia* × *glauca*, *S. Lapponum* × *Arbuscula*, *S. herbacea* × *polaris* (Sundberg), *S. Lapponum* × *hastata*, *S. Lapponum* × *herbacea* (jemför nedan) och *S. lanata* × *herbacea*.

andra Salix-former, som vi under dessa somrar påträffade i mer eller mindre riklig mängd; i min uppsats beskrifvas *S. lanata* × *reticulata*, hvarjemte för några andra Salices nya fyndarter anföras. Åtskilliga andra af oss gjorda fynd hafva ej publicerats.

Nu har emellertid den mycket bristfälliga litteratur, som rör dessa trakters Salix-flora, blifvit i väsentlig mån kompletterad genom en af Medicine kandidaten B. FLODERUS utgifven afhandling, med titel: »Bidrag till kännedomen om Salix-floran i sydvestra Jämtlands fjälltrakter» (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Band 17, Afd. III, N:o 1, Stockholm 1891). Författaren, som för Salix-studier besökt Jemtland somrarne 1884, 1885 och 1890, lemnar här en öfversigt öfver alla de arter och hybrider, som han observerat inom det undersökta området och af hans uppsats framgår, att sydvestra Jemtlands fjelltrakter hysa omkring 14 Salix-arter, af hvilka 12 eller åtminstone 11 med säkerhet bilda hybrider, de senare belöpande sig till omkring 40, af hvilka dock flera funnits i endast en eller några få individer. Hybridernas antal kan ej med säkerhet angifvas, emedan en del bestämningar ej äro säkra. Författaren meddelar beskrifningar på förut mindre kända eller nya hybrider, växtgeografiska notiser om en del former, m. m. Några för Skandinavien eller vetenskapen nya hybrider äro af mycket intresse, t. ex. sådana vackra saker som *S. Arbuscula* × *reticulata* och *S. phylicaefolia* × *herbacea*. Min afsigt är emellertid ej att här lemna något referat eller ingå i någon närmare granskning af hans afhandling; jag skall i det följande endast vidröra en eller annan punkt och på samma gång dervid angifva, om min åsigt öfverensstämmer med författarens eller ej.

Vid granskning af såväl FLODERUS' som mina egna och andras Salix-former från Jemtland [1]) eller andra trakter har det allt mera blifvit mig klart, att man ofta vid diagnostiserandet af hybriderna ej fäster tillräcklig uppmärksamhet vid be-

[1]) Flertalet af Med. kand. FLODERUS' former har jag haft tillfälle se i de synnerligen vackra och rikhaltiga Salix-samlingarna i Upsala botaniska museum.

skaffenheten af bladens hårighet. Ett noggrant aktgifvande på denna synes mig nämligen i många fall vara af stor vigt för att en hybrid skall blifva rigtigt och säkert bestämd, isynnerhet gäller detta då det är fråga om att bestämma sterila exemplar. — Då jag i allra största delen af den mig tillgängliga litteratur, som afhandlar Salices, ej funnit detta tillräckligt framhållet och ingenstädes funnit hårigheten för ifrågavarande ändamål tillräckligt noggrant beskrifven,[1]) skall jag här så godt jag kan söka fullständiga denna i min tanke bristfälliga sida af vår Salix-litteratur. Endast i KERNERS bok, Niederösterreichische Weiden, p. 27 (Wien 1860) påpekas den stora betydelsen af hårigheten vid bestämning af hybriderna. WIMMER beskrifver i »Salices Europeae» vid flertalet arter hårigheten temligen noggrant, men säger ingenting om dess betydelse vid bedömandet af bastarderna.

Analyserar man något noggrannare med tillhjelp af en god och tillräckligt förstorande loup hårbeklädnaden hos Salices, finner man ju snart, att håren hos många arter hafva en för den eller den arten särskild egendomlig beskaffenhet, beroende dels af de särskilda hårens längd, finhet och mjukhet, resp. tjocklek och styfhet, dels af deras rigtning i förhållande till hvarandra, till bladytan och de gröfre nerverna, dels äfven af den större eller mindre talrikhet, täthet, hvarunder de uppträda på den ena eller båda ytorna af bladet. De kunna som bekant antingen alldeles täcka den egentliga bladytan, så att ingenting af densamma är synligt, eller ock kunna de mellan sig lemna större eller mindre partier af den samma fria. Såsom kändt är, hafva äfven åtskilliga arters harbeklädnad en egendomlig, mer eller mindre stark glans, hvilken beror dels och hufvudsakligen af de särskilda hårens rigtning i förhållande till bladytan, dels äfven af sjelfva hårens mer eller mindre glänsande ytor. Hvad färgen beträffar, är den kanske i flertalet fall af mindre diagnostisk vigt vid de hybrida formernas bestämning, ehuru man

[1]) För särskiljande af *arterna* behöfves naturligtvis icke en sådan detaljerad kännedom om deras hår.

hos en del arter har en temligen tydlig nuancering i respektive gult, grått eller rent hvitt.

Jag skall nu lemna beskrifning på de i Jemlandsfjellen förekommande Salix-arternas bladhårighet (för så vidt de pläga hafva någon sådan). Men dessa mina beskrifningar *gälla*, då ej annorlunda särskildt anges, *endast de fullt utvecklade bladen*, således ej unga, outvecklade, ej heller alltför gamla.

Salix caprea L.

Håren på bladens undre yta täta, *mycket korta*, $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{3}$ mm., oftast omkring $\frac{1}{4}$ mm. och jemförelsevis tjocka, ej tydligt glänsande, ± *böjda*, temligen *jemnlånga*, oregelbundet *rigtade åt flera håll*. Nerverna ljusare än öfriga delar af ytan, tydligt prominerande, med mera regelbundet åt samma håll rigtade hår. Å bladens öfre yta äro håren oftast mera glesa, spridda eller kunna slutligen (endast hos sydligare former?) alldeles saknas, utom å medelnerven, der man väl nästan alltid kan upptäcka åtminstone spår af hårighet; *å denna yta äro de derjemte ofta mera regelbundet vettande framåt eller framåt utåt*, af $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$, sällan ända till 1 millimeters längd, i öfrigt som undre ytans.

Salix Lapponum L.

Båda bladytornas hår *mycket fina*, *mjuka*, de flesta ± *böjda* och i allmänhet (utom å de gröfre nerverna) oregelbundet *rigtade åt flera håll*, *täta*, bildande en isynnerhet å bladens undre sida tät, hvit beklädnad, *oliklånga*, $\frac{1}{5}$—$1\frac{1}{2}$ mm. (de längsta å nerverna). På de gul- eller brunaktiga, å undre sidan något prominerande nerverna af 1:sta och 2:dra ordningen äro håren i allmänhet mera raka och mera regelbundet rigtade framåt eller framåt utåt, i allmänhet långa (1—$1\frac{1}{2}$ mm.); å något yngre blad finnas vanligen äfven emellan dessa nerver hår af sådan beskaffenhet. Detta gäller företrädesvis om bladets *undre* sida. (På den öfre blifva håren stundom ganska sparsamma).

Salix lanata L.

Yngre blad bära, företrädesvis vid de gröfre nerverna på undre sidan och närmare spetsen, långa, 2—4 mm., raka, mycket fina, nästan guldgula, mot spetsen rigtade hår, hvilka vid sjelfva spetsen gerna bilda en liten tofs. Dessa hår bortfalla med tiden mer eller mindre fullständigt. *De öfriga, mera varaktiga håren* (hos fullt utvecklade blad) äro *å båda sidor* omkring 1—2 mm. *långa* (en del stundom kortare), *mycket fina, mjuka*, en del raka, *flertalet ± böjda* och *oregelbundet rigtade åt alla håll*, täta och ± tydligt sammanfiltade (isynnerhet å öfre sidan), med någon dragning i gult. Nerverna äro ej starkt framträdande, hos fullt utvecklade blad klädda med hår af ungefär samma egenskaper som de å bladytans öfriga delar.

Salix hastata L.

Hos den typiska formen äro de fullt utvecklade bladen (nästan) alldeles glatta. Ej så sällan äro de dock på öfre sidan mot basen och stundom äfven på nedre ytans medelnerv försedda med ± sparsamma hår, af ungefär samma beskaffenhet som de permanenta håren hos S. lanata, endast något kortare och utan någon dragning i gult. Kapslarne äro grön- eller brunaktiga och kanske alltid något gråprickade (?).

Salix nigricaus Sm.

Nedre bladytans hår *medellånga*, ½—1 mm. eller stundom något längre, en del nästan raka, *en del ± krökta, temligen tjocka och styfva* (i jemförelse med t. ex de hos *S. Lapponum*), *oftast rigtade framåt och något utåt.* På öfre sidan äro de å medelnerven kortare (och kanske något tätare), för öfrigt oftast sparsammare än på undre sidan och mera oregelbundet rigtade åt flera håll. Som bekant är denna art kanske den mest mang-

formiga af våra Salix-arter och den varierar betydligt äfven till bladens hårighet. Detta gäller dock icke så mycket i fråga om de särskilda hårens egenskaper som hårbeklädnadens större eller mindre täthet — från nästan fullkomligt glatta — öfverallt täthåriga! Dock hafva alla af mig undersökta *ingricans*-blad haft hår åtminstone på öfre sidans medelnerv (ej alltid på undre sidan). Isynnerhet yngre blad äro ofta mot basen täthåriga, men närmare spetsen ± glatta.

Salix phylicaefolia L.

Hos den typiska formen äro fullt utvecklade blad alldeles glatta (äfven å medelnerven), de flesta bredast något ofvan midten (jemför *S. Arbuscula*). Någon gång synas dock åtminstone yngre blad vara försedda med sparsamma hår af ungefär samma utseende som de hos följande art någon gång förekommande, utan att man kan antaga, att den ifrågavarande formen är någonting annat än en ren *S. phylicaefolia.*

Salix Arbuscula L.

Från ett par ställen i Skandinavien har jag sett exemplar, som helt visst tillhöra en ren *S. Arbuscula*, oaktadt de fullt utvecklade bladen buro sparsamma hår. Dessa voro af ungefär samma beskaffenhet som bladhåren hos den i Jemtland förekommande *S. Arbuscula* × *Lapponum* (se nedan), med den skilnad, att de voro mycket sparsamma. Normalt äro, som man vet, de fullt utvecklade bladen hos *S. Arbuscula* fullkomligt glatta. Hos unga blad träffar man ej så sällan hår (och dessa af ofvan omtalade beskaffenhet). De flesta bladen äro bredast vid midten, en skilnad från *S. phylicaefolia*, som ibland kan vara af någon betydelse vid bestämmandet af dessa närstående arters hybrider.

Salix glauca L.

Nedre bladytans hår 1—2 mm. *långa* (sällan något kortare) och *temligen jemnlånga*, de flesta temligen grofva och styfva (jemför S. Lapponum), oftast *temligen regelbundet rigtade mot spetsen* och de flesta *raka eller nästan raka.* På öfre ytan äro de i allmänhet något finare och mjukare, de flesta af ungefär samma längd som å den nedre, men oftast ej så regelbundet rigtade framåt, en del raka, en del något böjda. Mera sällan har jag på fullt utvecklade blad funnit öfre sidans hår fullt lika grofva och lika regelbundet rigtade mot spetsen som nedre ytans. På båda sidor äro de jemnt fördelade öfver allt och täcka (vanligen) ej fullkomligt sjelfva bladytorna (jemför *S. Lapponum*). Hos denna art blifva bladhåren stundom mycket sparsamma, helst på fuktigare platser högt uppe på fjellen. Men de hår, som finnas, hafva ofvan beskrifna egenskaper.

Salix myrsinitas L.

Temligen varierande. Undersidans hår oftast sparsamma, af något vexlande längd, ofta 1—1½ mm. och temligen fina och mjuka, stundom kortare, ½—1 mm., något tjockare och mera styfva, somliga raka, andra ± böjda, flertalet rigtade framåt. Pa öfre ytan ungefär af samma beskaffenhet (af mera oregelbunden rigtning). Den typiska formen af denna ganska mycket varierande art har glatta eller nästan glatta blad (de fullt utvecklade), men ofta träffar man också modifikationer med gles eller stundom ganska tät beklädnad af hår, som hafva ofvan angifna beskaffenhet.

Salix herbacea L.

Denna art har icke sällan i yngre stadier, stundom äfven såsom fullt utvecklad, en ringa hårighet å bladens undersida.

Håren äro långa och fina, oftast nästan raka och rigtade mot spetsen, något erinrande om de snart affallande håren hos *S. lanata*. Äfven *S. polaris* har någon gång en obetydlig hårighet, liknande den hos *S. herbacea*.

Salix raticulata L.

Öfre sidan glatt, undre sidan med omkring ett par millimeter långa och jemförelsevis fina, framåt rigtade hår, eller ock hos äldre individer alldeles glatt.

Jag har nu meddelat, såsom jag tror, tillräckligt detaljerade beskrifningar öfver hårigheten, sådan den visar sig på fullt utvecklade blad hos de särskilda i sydvestra Jemtland hemmahörande arterna. Att närmare beskrifva, huru alla de särskilda hybriderna i detta hänseende förhålla sig, skulle blifva allt för vidlyftigt, och det skulle för öfrigt icke heller vara nödigt. Ty med noggrann kännedom om alla arternas karaktärer i allmänhet kan man ju i hvarje särskildt fall jemförelsevis lätt och rigtigt afgöra, från hvilka arter den eller den hybriden härstammar, oaktadt samma hybrid kan uppträda under olika former. Och denna regel gäller äfven hvad särskildt beträffar bladens hårbeklädnad hos de respektive arterna. Utan noggrann kännedom om denna skall man mången gång stanna i tvekan vid diagnostiserandet af en bastard, helst om det gäller exemplar, som sakna hängen.

Den betydliga hjelp, man kan hafva af en i detalj gående kunskap om bladens hårighet, visar sig framför allt hos hybrider mellan sådana arter, hvilkas hårighet är mycket olika, t. ex. *S. caprea* och *lanata*. Hos hybriden *caprea* × *lanata*, liksom hos flera andra, kan man i ett fall finna hår, som till sin längd öfverensstämma med *capreas*, till rigtning med *lanatas*, i ett annat tvärtom (jemför bladens öfre sidor); stundom synas de å bladets öfre sida i alla afseenden närmast öfverensstämma med *lanatas*, under det de på nedre ytan komma närmare *capreas*,

o. s. v. Liknande förhållanden kan man finna äfven hos t. ex. *S. Lapponum* × *caprea*. I allmänhet gäller måhända äfven i fråga om bladhårigheten hos Salix-hybriderna, att den i flertalet fall till sina flesta egenskaper är intermediär mellan stamarternas hårbeklädnad. Den intermediära ställningen är väl regel för Salix-hybridernas karaktärer i allmänhet, men visst icke en regel utan undantag.[1]) Exempel på ett annat fall, då hårens beskaffenhet kan vara af stor betydelse vid besämmandet af en hybrid, är följande. Antag, att man har funnit en hybrid mellanform mellan tvenne arter, af hvilka den ene, som i hybriden framträder synnerligen tydligt, är glattbladig (fullt utvecklade blad!) t. ex. *S. herbacea*, den andre deremot en hårbladig art, som man ej vid första påseende eller med obeväpnadt öga kan tydligt urskilja. Man kan tveka emellan t. ex. *glauca* och *Lapponum*. Genom att något närmare granska håren på bladens undre sidor ser man snart, om de mera likna *Lapponums* eller *glaucas*, hvilka arter i berörda afseende äro betydligt olika, och kan deraf sluta till, hvem den andra, den hårbladiga arten är.

En egendomlighet, som man någon gång kan få se hos en hybrid form, är, att om tvenne hårbladiga arter, hos hvilka härigheten är mer eller mindre tydligt olikartad, hybridisera med hvarandra, så kan det inträffa, att hybriden får ett eller annat blad, som mot basen har hår af den ena stamarten, mot spetsen deremot af den andra, eller att ett blad har fått hår af alldeles samma utseende som hos den ena arten, under det att håren hos närmast nedan- och ofvanför sittande blad mest likna den andra artens.[2]) Detta har jag tydligt sett hos *S. glauca* × *nigricans*, hvilken hybrid kanske i flertalet fall, liksom

---

[1]) Jemför Wichura, Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich, p. 46 och följande, samt Lundström, Studier öfver slägtet Salix, p. 54.

[2]) Der sådana förhållanden förekomma, torde de väl få anses vara säkra bevis för, att den ifrågavarande formen är hybrid. Att man kan finna analoga förhållanden vid anatomisk undersökning af hybrider, har visats af Brandza, i hans afhandling »Recherches anatomiques sur les hybrides.» Comptes rendus de l'Academie des sciences de Paris. T. CXI. 1890, p. 317.

kanske *glauca*-hybrider i allmänhet, har hår närmast öfverensstämmande med *glaucas*.

Då en hårig art hybridiserar med en glatt, har man naturligtvis att vänta sig, att bastarden skall få hår, som till sina egenskaper i det närmaste öfverensstämma med dessa hos den håriga stamarten, ehuru i regeln ej så talrika som hos denna. Något bestämdt undantag derifrån har jag ej heller observerat. De individer, som jag sett af exempelvis *S. caprea* × *phylicaefolia* och *S. cinerea* × *phylicaefolia*, hafva bekräftat denna förmodan. Beträffande den i Jemtland förekommande *S. Lapponum* × *Arbuscula*, hos hvilken man kanske skulle vänta att finna bladhår af alldeles samma beskaffenhet som hos *Lapponum*, vill jag erinra om, att bladhåren hos denna hybrid tydligen närma sig eller öfverensstämma med de, som man icke så sällan finner hos unga och någon gång äfven hos fullt utvecklade individer af *S. Arbuscula* (hårbeklädnadens täthet naturligtvis från *Lapponum*). Ett analogt förhållande existerar kanske hos *S. Lapponum* × *myrtilloides*, hvilken jag ej närmare undersökt.

Såsom förut af några författare blifvit anmärkt, träffar man mellan åtskilliga närbeslägtade arter mellanformer eller öfvergångsformer, om hvilka man har svårt att afgöra, om de äro hybrider eller ej. FLODERUS anmärker l. c. p. 25 detta särskildt vara fallet hos följande fyra par arter:

S. Arbuscula och phylicaefolia,
S. phylicaefolia och nigricans,
S. nigricans och myrsinites,
S. herbacea och polaris.

Med stöd af hvad jag sjelf flerstädes sett under mina vandringar i Jemtlandsfjellen och annorstädes instämmer jag äfven för min del i denna uppfattning och är öfvertygad om, att mellan t. ex. dessa fyra par arter existera mellanformer af såväl hybrid som icke-hybrid natur, en åsigt, som, efter hvad jag har mig bekant, för öfrigt biträdes af vår förnämsta salicolog, Docenten A. N. LUNDSTRÖM.

Jag har t. ex. både vid Storlien i Jemtland och Tromsödalen i Norge sett t. o. m. hela stånd som otvifvelaktigt voro att föra till *S. Arbuscula*, ehuru de i afseende på bladens form och storlek tydligen närmade sig den närbeslägtade *S. phylicaefolia*, utan att någonting fans, som tydligt talade för, att den ifrågavarande formen hade uppkommit genom hybridisering. Det var med all sannolikhet en icke-hybrid öfvergångsform. Hvad särskildt angår förhållandet mellan *S. nigricans* och *myrsinites* beder jag att få hänvisa till hvad Docenten A. N. LUNDSTRÖM derom säger i Botanisches Centralblatt, Band. XXXV (1888), p. 63, och kan tillägga, att jag sjelf i flera år vid Östersund observerat öfvergångsformer mellan de nyssnämnda arterna. Ännu talrikare torde mellanformerna vara emellan *S. phylicaefolia och nigricans*.

Att det skall vara svårt och mången gång alldeles omöjligt att afgöra, huruvida en mellanform uppkommit genom hybridisering eller ej, ligger i sakens natur. I många fall torde man dock, utom i förekomstsättet, hafva en god hållpunkt i frömjölets beskaffenhet, något som jag tyvärr förut ej tillräckligt beaktat. Jemför WICHURAS utmärkta arbete »Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich (Breslau 1865), p. 31 och följande. Emellertid kan det ej betviflas, att emellan de närstående arterna *S. Arbuscula* och *phylicaefolia*, likasom äfven mellan *phylicaefolia* och *nigricans* samt den sistnämnda och *S. myrsinites* finnas öfvergångsformer, som icke uppkommit genom korsning emellan de respektive arterna. Man får sålunda en naturlig grupp eller serie

Arbuscula — phylicaefolia — nigricans — myrsinites

af fyra med hvarandra nära förvandta arter, mellan hvilka det existerar mellanformer af icke-hybrid natur. Ändpunkterna i serien bildas af *S. Arbuscula* och *myrsinites*, d. v. s. det finnes mellan *S. Arbuscula* och *phylicaefolia* öfvergångsformer, som icke äro hybrider, men icke, såvidt jag kunnat finna, emellan *S. Ar-*

buscula och andra arter; likaså har man icke-hybrida öfvergångsformer emellan *S. myrsinites* och *nigricans*, men ej emellan *myrsinites* och andra arter. Detta gäller åtminstone om våra skandinaviska arter, så långt min kännedom om dem sträcker sig. Hvad betydelse dessa facta kunna hafva för tydningen af de särskilda arternas uppkomst och relativa ålder, är en fråga, som jag ej här närmare kan inlåta mig på, beder endast att få hänvisa till hvad Docenten LUNDSTRÖM på sist anfördt ställe uttalar som sin åsigt om förhållandet mellan dels *S. phylicaefolia* och *Arbuscula*, dels *S. myrsinites* och *nigricans*. Jag har här endast velat påpeka dessa facta, som man torde finna analogier till äfven inom andra slägten. Jag torde måhända en annan gång återkomma till denna fråga.

Med *Salix Lapponum* bildar *S. Arbuscula* en vacker hybrid

Salix Lapponum × *Arbuscula Wr.*

som länge intresserat mig såsom varande särdeles utmärkt. Jag hittade den på fjellplatån ofvan Storlien redan 1882, samma år som den upptäcktes derstädes af Docenten LUNDSTRÖM. Följande somrar påträffades den äfven vid Åreskutan af Apotekaren INDEBETOU och mig, och FLODERUS har funnit den på flera ställen i sydvestra Jemtland, t. ex. vid Bunnerstötarne, der äfven tagen af C. J. JOHANSSON (Botaniska Notiser 1886, p. 24). Af Doktor HÅKASSON och mig hittades den i Tromsödalen i norska Finmarken 1886.

Denna form är för kanske nära 100 år tillbaka urskild af SCHLEICHER (som väl dock ej uppfattade den som hybrid) och har af honom blifvit kallad *Salix spuria*, i hvilket namn han förmodligen äfven inbegripit den närstående, kanske ej skiljbara *S. helvetica* × *Arbuscula*, som enligt ex. af den schweiziske salicologen M. BUSER förekommer i Rhätiska alperna, der förmodligen ock *S. Lapponum* × *Arbuscula* finnes (se WIMMER, Salices Europaeae, p. 265).

Såsom FLODERUS anmärker, uppträder den på sina ställen i ganska stor mängd, och han har funnit den på ett par ställen t. o. m. rikligare än den ena stamarten, *Arbuscula*. Sjelf har jag insamlat den i största antal vid Storlien, der den synes må förträffligt bland sina föräldrar, och der man lätt hittar den på fuktig eller våt mark strax ofvan den egentliga lien, vid början af fjellplatån. Ehuru den visserligen uppträder i ganska många former, alla dock naturligtvis hållande sig emellan stamarterna, har den dock nästan alltid synts mig lätt att skilja från dessa, och då den på en del lokaler i både han- och honstånd tydligen trifves och frodas väl, synes det mig ej osannolikt, att den på sådana ställen skall fixera sig till art, förökande sig på fruktifikativ väg och i sin typiska gestalt väl afgränsad från de vidt skilda arter, som gifvit upphof till den samma.

Hvad bladbeklädnaden beträffar, äro de nedre bladytorna i regeln temligen jemnt och ± tätt besatta med hår, af hvilka de flesta äro omkring $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ mm. långa och rigtade framåt eller något utåt, de äro temligen glänsande hvita, ej så fina och mjuka som haren hos *Lapponum*, derigenom mera öfverensstämmande med de sparsamma hår, som stundom finnas å *Arbusculas* blad (se ofvan). Öfre sidan är ofta glatt; då hår finnas, likna de i det närmaste undersidans. Den tilltryckta, mer eller mindre täta harigheten på nedre ytan förlenar denna en märkbar glans. Stundom är dock hårigheten ganska sparsam.

En annan *Lapponum*-hybrid är

Salix Lapponum × *herbacea* LUNDSTR.

Denna form tog jag, om jag minnes rätt, första gången 1880 i närheten af Skurdalsporten i Jemtland, i några få individer. Den bestämdes då till *S. alpestris* ANDS. (= *S. glauca* × *herbacea* enl. ANDS.) efter HARTMANS Handbok i Skandinaviens Flora, 11:te uppl., der *S. ovata* SER. finnes upptaget såsom synonym. Namnet *ovata* har af olika botanister blifvit an-

vändt för mer eller mindre olikartade Salix-former, och den form, för hvilken det af namngifvaren ursprungligen användes, har förts till olika arter eller formkomplexer. Då det synes mig vara af intresse att söka få utredt, huruvida den i Jemtland ganska allmänna hybriden *S. Lapponum* × *herbacea*, som kanske är en af Skandinaviens allmännaste Salix-hybrider, verkligen bör kallas *S. ovata* SER., tillåter jag mig att här anföra hufvuddragen af namnets historia, så vidt den är mig bekant.

Den schweiziska botanikern N. C. SERINGE beskref och afbildade 1815 i sin bok »Essai d'une Monographie des Saules de la Suisse» en vid Aarejökeln i Schweiz funnen, förut okänd Salix-form, som han benämnde *Salix ovata*. Omkring 15 år senare påträffades på Dovre i Norge af BLYTT, som då kanhända ej kände till den schweiziska formen, en liknande (eller måhända flera?), hvilken 1832 beskrefs af E. FRIES, under namnet *norvegica* och uppställdes som underart af *S. pyrenaica Gouan*. Sedermera identifierade BLYTT [1]) den dovrensiska formen med Seringes ovata, dervid stödjande sig på exemplar, som han erhållit af namngifvaren sjelf och dermed kom namnet *ovata* in i den skandinaviska botaniska litteraturen och användes för en med den dovrensiska möjligen identisk, men sannolikt äfven för andra liknande, men ej identiska former, som efter hand påträffades på skilda ställen i Sveriges och Norges fjelltrakter. Äfven den svenske salicologen N. J. ANDERSSON upptog 1845 namnet *ovata* i sitt arbete »Salices Lapponiae» för den skandinaviska formen (eller sannolikt flera), men sedermera började han betvifla dess identitet med den schweiziska (se Botaniska Notiser 1858, p. 46) och sammanförde den skandinaviska med *S. pyrenaica* och en i Nordamerika funnen form, kallad *americana*, under det gemensamma namnet *alpicola*, som då bestod af 3 varieteter eller underformer, *pyrenaica*, *norvegica* (FR.) och *americana*. Kort derpå, samma år,[2]) öfvergaf han emellertid namnet *alpicola* och gaf i stället namnet *alpestris*, men innefattade nu

[1]) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. I, Christiania 1838.
[2]) Salices boreal. Amer.

deri äfven den schweiziska formen, som han kallade *helvetica*. I namnet *alpestris* inbegripes sålunda fyra varieteter, *pyrenaica*, *helvetica* (= *ovata* SER.), *norvegica* (FR.) och *americana*. Åtskilliga år senare (1866) utkom WIMMERS arbete Salices Europaeae, och der fördes SERINGES *ovata* till *Salix pyrenaica*, med hvilken äfven den skandinaviska formen identifierades. ANDERSSON tyckes nu åter hafva ändrat åsigt (se Botaniska Notiser 1867) och börjat bli benägen för att uppfatta den skandinaviska formen såsom fullt identisk med den schweiziska, och använde namnet *alpestris* endast för den skandinaviska och schweiziska formen (emedan *ovata* var »ett omtvistadt namn») och afskilde från denna form *S. pyrenaica* såsom en särskild art. Följande år (1868) förenade han emellertid i DE CANDOLLES »Prodomus Systematis naturalis regni vegetabilis» den skandinaviska och schweiziska under namnet *ovata* SER., som han nu ansåg vara hybriden *S. glauca* × *herbacea*, och dermed antogs väl åter namnet *ovata* af åtskilliga äfven svenska botanister, som dit emellertid förde flera närliknande hybrider, såsom Docenten A. N. LUNDSTRÖM hade funnit,[1]) och bland dessa hybrider voro *S. glauca* × *herbacea* och *S. Lapponum* × *herbacea*. I BLYTT, »Norges Flora» (1874) upptog emellertid ANDERSSON ånyo namnet *alpestris*, men nu endast för den skandinaviska formen, och detta sistnämnda namn upptogs äfven af HARTMAN i 11:te upplagan af hans flora (1879), i stället för *ovata* SER. i de föregaende upplagorna och formen (eller, rättare sagdt, formerna) antogs vara hybriden *S. glauca* × *herbacee* (enl. ANDS.). Sedermera (1881) förklarade salicologen M. BUSER i Aarau (Schweiz), att den schweiziska *S. ovata* SER. är *S. helvetica* × *herbacea* (se Archives des Sciences physiques et naturelles, tome VI, p. 301. Genève 1881).

Hvad nu angår den af mig sedan 1880 pa många ställen i Jemtland insamlade form, som efter Hartmans flora bestämdes till *S. alpestris* ANDS., sa synes det mig i högsta grad sannolikt, att alltsammans leder sitt ursprung från *S. Lapponum och*

[1]) LUNDSTRÖM, Studier öfver slägtet Salix. Upsala 1875.

herbacea, att kanske knapt något af hvad som i Jemtland tagits såsom *S. herbacea* × *glauca* innehåller någonting af denna sista art. De skäl jag har för denna uppfattning äro följande.

1884 meddelade mig Apotekaren C. INDEBETOU, som i flera somrar studerade Salices i Jemtlandsfjellen, att han vid en utflygt till Skäckerfjellen och Manshögarne i Kall derstädes på många ställen träffade den gamla bekanta form, som vi förut på flera andra platser (i sydvestra Jemtland) tillsammans hade tagit under namnet *S. alpestris* ANDS. eller *ovata* SER. (enl. Hartm. flora), men att han på dessa ställen förgäfves hade tittat sig om efter någon *S. glauca*, som vi förut efter ANDERSSONS auktoritet hade antagit vara den ena stamarten till den oss bekanta s. k. *S. alpestris* ANDS. Deremot fann han *S. Lapponum* i riklig mängd. Han var derföre böjd att tro, att den jemtländska *S. alpestris* var *S. Lapponum* × *herbacea* och icke *S. glauca* × *herbacea*. Och i sjelfva verket kunde vi icke heller vid något utförligare granskning af allt, hvad vi på skilda ställen i provinsen hade insamlat under namnet *alpestris*, upptäcka något, som bestämdt motsade dess nu förmodade härstamning från *S. Lapponum* (och *herbacea*), och för min del har jag sedan denna tid alltmera blifvit öfvertygad om rigtigheten af denna uppfattning. — Vid granskning af ett stort antal exemplar af i Jemtland tagen *S. alpestris* ANDS. har jag funnit dess bladhår (undre sidan vigtigare) mycket likna *Lapponums*, men ej *glaucas*. De äro nämligen (fullt utvecklade blad!) mjuka, fina, ± böjda (sällan nästan raka), ± oregelbundet rigtade åt flera håll (isynnerhet på öfversidan; på den undre är rigtningen ej fullt så oregelbunden), till längden något vexlande, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$—1 mm., flertalet omkring $\frac{1}{2}$ mm. (Ett litet fjellvide, hvars bladhår likna *glaucas*, är den förut omnämnda *S. pyrenaica* GOU., åtminstone att döma af de med detta namn signerade exemplar, som jag sett). Mera sällan har jag funnit denna form nästan alldeles sakna bladhår. — Hår af nu sagda beskaffenhet hafva äfven alla de ex. jag sett (i Upsala bot. museum) af FLODERUS' i Jemtland tagna »*S. glauca* × *herbacea*», och jag tror, att denna

sista hybrid bör utga ur hans ofvan citerade afhandling. Alltsammans är, enligt min uppfattning, *S. Lapponum* × *herbacea*. Om *något* af hvad som i Jemtland tagits såsom *S. glauca* × *herbacea* verkligen är den, hvilket väl icke är otänkbart, så böra, enligt min åsigt, dess bladhår ej hafva ofvan beskrifna egenskaper. Äfven i de öfriga karaktärerna hos FLODERUS' *S. glauca* × *herbacea* har jag icke kunnat finna något, som motsäger bestämningen *S. Lapponum* × *herbacea* eller bestämdt talar för dess härstamning från *S. glauca*. Det synes mig för öfrigt icke underligt, att *genom olika kombinationer af Lapponum och herbacea*, äfven sådana former kunna uppstå, som i ett eller annat afseende påminna om *S. glauca*. Så t. ex. kan den hafva fått ett kort stift af *S. herbacea*, som icke sällan har ganska korta sådana.

En annan omständighet, som tyder på, att en *S. glauca* × *herbacea* torde vara någonting mycket sällsynt, är enligt min tanke följande. Som bekant hybridiserar *S. Lapponum* gerna med *S. Caprea*, *aurita*, *Arbuscula* och *myrtilloides*, under det att *S. glauca* med dessa arter sällan eller aldrig bildar hybrider. *S. glauca* hybridiserar lätt med *S. phylicaefolia*, *nigricans* och *myrsinites*, men emellan dessa sistnämnde arter och *S. Lapponum* synes mycket sällan någon hybrid uppkomma. Det ser sålunda ut, som en viss antagonism skulle förefinnas emellan *S. glauca* och *Lapponum* i fråga om deras benägenhet att hybridisera med andra arter, och då nu hybriden af *S. Lapponum* och *herbacea* tydligen är en af våra allmännaste Salix-bastarder, talar äfven denna omständighet för sannolikheten af, att en hybrid emellan *S. glauca* och *herbacea* måste vara mycket sällsynt. I förbigående tillåter jag mig ock fästa uppmärksamheten på, att *S. glauca* och *Lapponum* sinsemellan ytterst sällan eller kanske aldrig bilda någon hybrid. Från ett enda ställe, nämligen Lom i Norge, enligt ANDERSSON, har jag sett en *S. glauca* × *Lapponum* uppgifvas, men det kan väl vara möjligt, att ANDERSSONS bestämning i detta fall icke är rigtig. För min del har jag aldrig sett något, som kunnat tydas sasom *S. glauca* ×

Lapponum. Att denna egendomlighet, nämligen *S. glaucas* och *Lapponums* obenägenhet att hybridisera med en och samma art, icke kan bero ensamt af olika blomningstid hos dessa arter, är jag öfvertygad om. I fjellen kan man rätt ofta träffa dessa arter samtidigt blommande, äfven i hvarandras närhet.

Hvad angår den eller de till *S. glauca* × *herbacea* bestämda formerna från Lappland, känner jag dem ej tillräckligt för att kunna yttra mig om dem.

Om man nu får anse, att kanske alltsammans af den Jemtländska *S. alpestris* ANDS. eller *S. ovata* SER. (enligt Hartmans flora) är *S. Lapponum* × *herbacea*, huru förhåller sig denna till SERINGES ursprungliga *S. ovata?* [1]) Då jag ej sjelf sett SERINGES originalexemplar eller ens något af den schweiziska *S. ovata*, har jag ej kunnat bilda mig någon egen öfvertygelse om, huru denna SERINGES form skall uppfattas. Ensamt beskrifningen och afbildningen i SERINGES ofvan omtalade bok synas mig ej fullt tillräckliga dertill. Emellertid synes det *sannolikt*, att SERINGES (ursprungliga) *ovata* knapt skall kunna skiljas från den jemtländska *S. Lapponum* × *herbacea*, och detta är ju icke heller underligt, om BUSERS uppfattning är rigtig, att nämligen (den ursprungliga) *ovata* är *S. helvetica* × *herbacea*, hvilken hybrid näppeligen torde kunna skiljas från *S. Lapponum* × *herbacea* (*S. helvetica* står ju mycket nära *S. Lapponum*). Sannolikt har väl dock äfven åtskilliga botanister i Schweiz i namnet *ovata* innefattat flera närliknande hybrider, såsom af LUNDSTRÖM visats vara fallet hos oss. Skall nu den i Jemtland växande *S. Lapponum* × *herbacea* hafva särskild benämning, torde väl sålunda denna sannolikt rättast böra bli *S. ovata* SER. eller möjligen *S. norvegica* FR., som tydligen är identisk med den jemtländska *S. Lapponum* × *herbacea*, åtminstone om man får döma af de exemplar E. Fries utdelat i Herbarium normale, fasc. VII, n:o 64 (Riksmuseets ex.). De ex., som der äro utdelade under

[1]) Det är väl möjligt, att SERINGE sjelf efter hand kan hafva fört äfven andra närstående, men ej identiska former till denna sin art, och hvilket möjligen kan hafva bidragit till att öka trasslet.

namn af *S. pyrenaica norvegica*. äro tagna dels på Fillefjeld i Norge af Blytt, dels i Jemtland vid Helagsfjellet af Ångström. Namnet *alpestris* ANDS. har ju för öfrigt af auctor sjelf användts i så olika betydelse och omfång, att det väl icke lämpligen kan bibehållas, och detta allra helst som det är yngre än SERINGES namn (jemför ofvan).

Angående den jemtländska formens förekomstsätt observerade jag redan för flera år sedan, att den på somliga ställen, t. ex. pa Vällista och Hottöfjellet, uppträdde, såsom ju många hybrider i allmänhet göra. i mycket sparsam mängd, en eller annan individ och endast ena könet; på andra lokaler deremot, såsom pa Areskutan (i Tvära-hvalfvet, der funnen först af S. Almqvist 1868) visade den sig hafva utbredt sig på större områden, uppträdande i ett större antal maskulina och feminina individer, och på Snasahögen fans den 1884 på sina ställen i mycket rikligt antal han- och hon-exemplar, bildande täta bestand, der nästan all annan fanerogamvegetation var undanträngd; öfver allt dock i närheten af *Lapponum* och *herbacea*. Det synes mig derföre högst troligt, att ifrågavarande form visserligen sannolikast är att betrakta såsom hybrid af *S. Lapponum* och herbacea, men att denna hybrid på sådana lokaler, der den funnit för sig gynnande yttre förhållanden (lämplig jordmån, ständig fuktighet etc.) och der från början åtminstone ett han- och ett hon-exemplar uppkommit, den på könlig väg förökat sig och fixerat sig till hvad man kan kalla art, väl skild från de morfologiskt vidt skilda stamarterna och i intet afseende skiljande sig fran andra former, som man plägar kalla arter. Att den till sitt ursprung är att uppfatta såsom hybrid af *Lapponum* och *herbacea* bekräftas äfven af följande förhållanden. Bland de på Snasahögen af C. F. SUNDBERG och mig insamlade talrika exemplaren visa sig ett par hafva kapslarnes form helt och hallet af *Lapponum*, färg af *herbacea* (hårigheten något glesare än hos *Lapponum*), hos ett par andra är kapslarnes form som hos *herbacea*, men harighet och färg fullkomligt den samma som hos *Lapponum*. Hos några individer, som fin-

nas i närheten af Skurdalsporten, äro kapslarne till form och färg och glatthet alldeles öfverensstämmande med *herbacea*-kapslar, endast något större, men i allt öfrigt af samma utseende som den vanliga i Jemtland förekommande s. k. *S. alpestris*. Dylika betydligare afvikelser (med glatta kapslar) från den vanliga typen torde dock vara mycket sällsynta, och formen varierar ej mera än många Salix-arter. Den synes mig t. o. m. bättre begränsad än t. ex. *S. nigricans*.

Exempel på en *herbacea*-hybrid, som icke torde vara utrustad med tillräcklig lifskraft för att kunna fixera sig till art, är

Salix lanata × *herbacea* LUNDSTR.

Såsom finnes anmärkt af LUNDSTRÖM (i STRÖMFELTS uppsats »Islands kärlväxter» etc., Stockholm 1884), hittades egendomligt nog denna hybrid sommaren 1883 på tre vidt skilda ställen, i Jemtland, i Norge och på Island (Genom skriffel har i min ofvan nämnda afhandling, »Botaniska utflygter», p. 84, kommit att stå Grönland i st. f. Island). Att döma af ett ex. i Dr. HÅKANSSONS vackra herbarium i Upsala bot. museum synes den vara tagen redan 1874, i Pite Lappmark (söder om Storselet i Pite elf) af V. F. HOLM, af honom bestämd till *S. hastata* × *herbacea*.

Af C. INDEBETOU och mig hittades denna vackra hybrid 1883 nära Skurdalsporten i Jemtland, en enda liten buske, växande i skydd af sin ena stamart, *lanata*. Följande år återfann jag den, men sedan synes den hafva dött ut. Äfven enligt FLODERUS har hybriden på de ställen, han funnit den, förekommit endast i sparsam mängd.

FLODERUS omtalar l. c. p. 33 en hybrid, som han tagit på Åreskutan, och som han anser vara *S. lanata* × *herbacea* × *anata*, således ett slags trippelhybrid, der den ena arten ingår två gånger. Jag har sett exemplar utaf den, och den föreföll mig otvifvelaktigt stå närmare *lanata* än *herbacea*; och jag vill

icke bestrida bestämningens rigtighet. Jag vill dock påpeka, att man med den kännedom man f. n. eger om hybrider i allmänhet icke torde få anse en sådan bestämning fullt säker. Enligt t. ex. KERNERS »Pflanzenleben», Band II, p. 550 och följ., har man nämligen genom experiment funnit, att, om en art korsars med en annan, kan det hänha, att hybriden icke är intermediär, utan tydligt står närmare den ena stamarten. Således skulle man genom korsning af *S. lanata* med *herbacea* visserligen kanske i regeln få en intermediär form, med sammansättningen

$$\tfrac{1}{2}\ \textit{lanata} + \tfrac{1}{2}\ \textit{herbacea},$$

men man skulle också kunna få en produkt, som hade t. ex. sammansättningen

$$\tfrac{2}{3}\ \textit{lanata} + \tfrac{1}{3}\ \textit{herbacea}.$$

Om man a andra sidan läte en intermediär *S. lanata* × *herbacea* hybridisera med *lanata*. skulle resultatet äfven i detta fall kunna blifva en form med konstitutionen

$$\tfrac{2}{3}\ \textit{lanata} + \tfrac{1}{3}\ \textit{herbacea}.$$

Således skulle man i båda fallen kunna få en produkt af nästan samma utseende, ehuru i ena fallet *lanata* ingår endast en gång, i det andra deremot två gånger. Emellertid torde väl, hvad Salices angår, de intermediära hybriderna vara regeln, ehuru väl med många undantag. Jemför ofvan, p. 373.

Slutligen beder jag att härmed få frambära mitt vördsamma och ödmjuka tack till Professor TH. M. FRIES, som godhetsfullt tillhandahallit mig samlingar i Upsala botaniska museum, samt till Docenten A. N. LUNDSTRÖM, hvilken flera gånger granskat de af mig insamlade Salices och i öfrigt bistått mig med många värdefulla råd och upplysningar.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 364.)

Besançon. *Société d'émulation du Doubs.*
Mémoires. (6) Vol. 5 (1890). 8:o.

Breslau. *Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.*
Jahresbericht. 69 (1891). 8:o.
» Ergänzungsheft. PARTSCH, J., Litteratur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien. H. 1. 1892. 8:o.
— *Verein für Schlesische Insektenkunde.*
Zeitschrift für Entomologie. (2) H. 17. 1892. 8:o.
Småskrift. 1. 8:o.

Brisbane. *R. Geographical society of Australasia, Queensland branch.*
Proceedings and transactions. Vol. 6: P. 1; 7: 1—2. 1891—92. 8:o.

Bruxelles. *Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.*
Bulletins. (3) T. 22 (1891)—24 (1892): N:o 1—8. 8:o.
Annuaire. Année 58 (1892). 16:o.

Budapest. *Magyar tudományos akadémia.*
Mathematikai és természettudományi értesitö. (Mathematischer und naturwissenschaftlicher Anzeiger.) K. 10: F. 1—7. 1891—92. 8:o.
Értekezések a természettudományok Köréböl. (Naturwissenschaftliche Abhandlungen.) K. 21: Sz. 4; 22: 1—3. 1891—92. 8:o.
» » mathematikai tudományok Köréböl. (Mathematische Abhandlungen.) K. 14: Sz. 5; 15: 1. 1891—92. 8:o.
Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen.) K. 24: Sz. 8—10. 1891. 8:o.
Archæologiai értesitö. Uj folyam. (Archäologische Mittheilungen. Neue Folge.) K. 11: Sz. 4—5; 12: 1—2. 1891—92. 8:o.
Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 9 (1890/91): H. 1—2. 8:o.
Ungarische Revue. Jhg. 11 (1891): H. 8—10; 12 (1892): 1—5. 8:o.
KÖROSI, J., Megyei monografiák. (Comitats-Monographien.) K. 1. 1891. 8:o.
Almanach. 1892. 8:o.
Rapport sur l'activité de l'académie. Année 1891. 8:o.

Caen. *Société Linnéenne de Normandie.*
Bulletin. (4) Vol. 5 (1891). 8:o.

Calcutta. *Indian museum.*
WOOD-MASON, J., Catalogue of the Mantodea. N:o 2. 1891. 8:o.
DISTANT, W. L., A monograph of Oriental Cicadidæ. P. 5—6. London 1892. 4:o.
— *Asiatic society of Bengal.*
Journal. P. **1.** Vol. 60: N:o 2—3 (1891)—61 (1892): 1; P. **2.** Vol. 60 (1891): N:o 2—4; 61 (1892): 1. 8:o.
Proceedings. Year 1891: N:o 7—10; 1892: 1—3. 8:o.

Cambridge. *Philosophical society.*
Transactions. Vol. 15: P. 2—3. 1891. 4:o.
Proceedings. Vol. 7: P. 3, 5—6. 1891—92. 8:o.
— *U. S. Museum of comparative zoology.*
Memoirs. Vol. 14: N:o 2. 1892. 4:o.
Bulletin. Vol. 23: N:o 3. 1892. 8:o.
Cherbourg. *Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.*
Mémoires. T. 27. 1891. 8:o.
Cincinnati. *Observatory.*
Publications. 12. 1892. 4:o.
Dijon. *Académie des sciences, arts et belles-lettres.*
Mémoires. (4) T. 2 (1890/91). 8:o.
Dorpat. *Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.*
Schriften. 6. v. KENNEL, J., Verwandtschaftsverhältnisse der Arthropoden. 1891. 4:o.
Sitzungsberichte. Bd. 9: H. 3 (1891). 8:o.
Dublin. *R. Irish Academy.*
Transactions. Vol. 29: P. 17—19. 1891—92. 4:o.
Cunningham memoirs. N:o 7. 1892. 4:o.
Proceedings. (3) Vol. 2: N:o 2. 1892. 8:o.
— *R. Dublin Society.*
Scientific proceedings. (2) Vol. 6: P. 7—8. 1889—90. 8:o.
Dudley. *Dudley and Midland geological and scientific society.*
Proceedings. Vol. 4: N:o 2. 1891. 8:o.
Edinburgh. *Royal Society.*
Transactions. Vol. 37, P. 1: N:o 4. 1892. 4:o.
— *R. College of physicians.*
Reports from the laboratory. Vol. 4. 1892. 8:o.
Ekaterinburg. *Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.*
Sapiski. — Mémoires. T. 12: L. 2. 1890—91. 4:o.
Emden. *Naturforschende Gesellschaft.*
Jahresbericht. 76 (1890/91). 8:o.
Greenwich. *Royal observatory.*
Results of the astronomical observations. Year 1889. 4:o.
» » » » » » » Introduction. 4:o.
» » » magnetical and meteorological observations. Year 1889. 4:o.
Göttingen. *K. Sternwarte.*
Astronomische Mittheilungen. Th. 2. 1891. 4:o.
Halifax. *Nova Scotian institute of science.*
Proceedings and transactions. (2) Vol. 1: P. 1. 1891. 8:o.
Helsingfors. *Geologiska kommissionen.*
Finlands geologiska undersökning. Kartblad 18—21, med beskrifningar. 1890—92. 4:o & 8:o.
Meddelanden från industristyrelsen. H. 14. 1891. 8:o.
— *Finska vetenskaps societeten.*
Acta. T. 18. 1891. 4:o.
Öfversigt af förhandlingar. 33 (1890/91). 8:o.
— *Sällskapet för Finlands geografi.*
Fennia. 5. 1892. 8:o.

Jena. *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 26: H. 3—4. 1892. 8:o.
Kiel. *Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen Meere.*
Reinke, J., Atlas Deutscher Meeresalgen. H. 2: L. 3—5. Berlin 1892. F.
Krakau. *Akademia umiejętności.*
Pamiętnik:
Wydział matem.-przyr. T. 18: Z. 2. 1892. 4:o.
Rozprawy:
Wydział matem.-przyr. (2) T. 2. 1892. 8:o.
» hist.-filoz. (2) T. 3—4. 1892. 8:o.
» filologiczny. (2) T. 1. 1892. 8:o.
Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. T. 5: Z. 2. 1892. 4:o.
Archivum do dziejów literatury i oswiaty w Polsce. T. 7. 1892. st. 8:o.
Biblijoteka pisarzow Polskich. 16—22. 1891—92. 8:o.
Matlakowski, W., Budownictwo Ludowe na Podhalu. Text & Atlas. 1892. 4:o.
Lausanne. *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Bulletin. Vol. 28: N:o 106—108. 1892. 8:o.
Leeds. *Philosophical and literary society.*
Annual report. Year 1891/92. 8:o.
Leipzig. *Astronomische Gesellschaft.*
Catalog. Abth. 1: St. 5. 1892. 4:o.
— *Verein für Erdkunde.*
Mittheilungen. Jahr 1891. 8:o.
Lima. *Sociedad geográfica de Lima.*
Boletin. Anno 1(1891/92): Cuad. 10—12; 2(1892/93): 1. 8:o.
London. *British museum.*
Catalogue of the birds. Vol. 16—17. 1892. 8:o.
— *Royal society.*
Philosophical transactions. Vol. 182(1891): A—B. 4:o.
List of the society. 1891, November. 4:o.
Proceedings. Vol. 50: N:o 302—307. 1891—92. 8:o.
— *Zoological society.*
Proceedings of the general meetings for scientific business. Year 1892: P. 2—3. 8:o.
— (Ontario.) *Entomological society of Ontario.*
Canadian entomologist. Vol. 21(1889): N:o 10—12; 23(1891): 4. 8:o.
Lyon. *Société Linnéenne.*
Annales. (2) T. 35(1888)—37(1890). st. 8:o.
Madison. U. S. *Wisconsin academy of sciences, arts and letters.*
Transactions. Vol. 8(1888—91). 8:o.
Madras. *Government observatory.*
Results of observations of the fixed stars . . . 1874—1876. 1892. 4:o.
Manchester. *Literary and philosophical society.*
Memoirs and proceedings. (4) Vol. 5: N:o 1. 1891—92. 8:o.
Marseille. *Faculté des sciences.*
Annales. T. 1. 1891. 4:o.

Melbourne. *Styrelsen öfver Victoria.*
v. Müller, F., Iconography of Australian salsolaceous plants. Dec. 8—9. 1891. 4:o.
— *R. Geographical society of Australasia.*
Transactions and proceedings. Vol. 6: P. 1—2; 7: 1—2; 8: 1—2; 9: 1—2. 1888—91. 8:o.
Montpellier. *Académie des sciences et lettres.*
Mémoires. 4:o.
Sect. des sciences. T. 11: N:o 2.
» » lettres. T. 9: N:o 1—2.
» de médécine. T. 6: N:o 2.
München. *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Math.-phys. klasse. Jahr 1891: H. 1—3. 8:o.
» Philos.-philol.-hist. » Jahr 1891: H. 1—5. 8:o.
Nancy. *Académie de Stanislas.*
Mémoires. (5) T. 7(1889). 8:o.
— *Société des sciences.*
Bulletin. (2) Année 24(1891). T. 11. Fasc. 25. 8:o.
» des séances. Année 3(1891): N:o 5—9; 4(1892): 1—2. 8:o.
New York. *American museum of natural history.*
Annual report. Year 1891. 8:o.
Offenbach a/M. *Verein für Naturkunde.*
Bericht. 29—32(1887/91). 8:o.
Oxford. *Radcliffe observatory.*
Results of astronomical and meteorological observations. Vol. 45(1887). 8:o.
Paris. *Comité internationale des poids et mesures.*
Procès-verbaux des séances. Année 1891. 8:o.
— *Bureau des longitudes.*
Annuaire. An 1892. 12:o.
Connaissance des temps. An 1894. 8:o.
» » » Extrait à l'usage des écoles d'hydrographie . . . An 1893. 8:o.
Loewy, M., Ephémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1892. 4:o.
Rapport sur les observatoires astronomiques de province. Paris 1891. 8:o.
— *Observatoire.*
Catalogue. Positions observées des étoiles, 1837—1881. T. 2. (VI^h—XII^h). 1891. 4:o.
» Étoiles observées aux instruments méridiens, 1837—1881. T. 2. (VI^h—XII^h). 1891. 4:o.
— *Société zoologique de France.*
Mémoires. T. 4(1891): N:o 3—5; 5(1892): 1. 8:o.
Bulletin. T. 16(1891): N:o 8—10; 17(1892): 1—3. 8:o.
Pennsylvania. *Geological survey.*
Second geological survey. **AA.** Atlas: P. 4b; 5—6. 1891. 8:o.
Philadelphia. *American entomological society.*
Transactions. Vol. 18(1891): Nr. 4; 19(1892): 1—2. 8:o.

Philadelphia. *American philosophical society.*
Transactions. New series. Vol. 17: P. 1—2. 1892. 4:o.
Proceedings. Vol. 30 (1892): N:o 137—138. 8:o.

Potsdam. *Astrophysikalisches Observatorium.*
Publikationen. Bd. 7: Th. 1. 1892. 4:o.

Roma. *Specola Vaticana.*
Pubblicazioni. Fasc. 2. 1891. 4:o.

St. Louis. *Academy of science.*
Transactions. Vol. 5: N:o 3—4; 6: 1. 1892. 8:o.
— *Missouri botanical garden.*
Annual report. 3 (1891). 8:o.

San Fernando. *Instituto y observatorio de marina.*
Almanaque nautico. Año 1892, 1894. st. 8:o.

St. Petersburg. *Comité géologique.*
Trudi. — Mémoires. Vol. 11: N:o 2; 13: 1. 1891—92. 4:o.
Isvestia. — Bulletin. 9 (1890): 9—10; 10 (1891): 1—5; 11 (1892): 1—4; 6—9. 8:o.
NIKITIN, S., Bibliothèque géologique de la Russie. Année 1890. 8:o.

Sydney. *Department of mines.*
Annual report. Year 1891. Fol.
— *Observatory.*
Description of the star camera. 1892. 4:o.
— *Public library.*
Historical records of N. South Wales. Vol. 1: P. 2. 1892. 8:o.
— *Royal society of N. South Wales.*
Journal and proceedings. Vol. 25 (1891). 8:o.
— *Linnean Society of N. South Wales.*
Proceedings. Vol. 6 (1891): P. 2—4; 7 (1892): 1. 8:o.

Tokio. *Imperial university.*
Journal of the College of science. Vol. 5: P. 1—2. 1892. 4:o.

Torino. *R. Osservatorio astronomico.*
Pubblicazioni. N:o 1. 1892. 4:o.
Effemeridi del sole e della luna per l'orizzonte di Torino 1892. 1891. 8:o.

Toronto. *Canadian Institute.*
Transactions. Vol. 2: P. 2. 1892. 8:o.
Annual archæological report. Session 1891. 8:o.
Småskrift. 1. 8:o.

Toulouse. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.*
Memoires. (9) T. 3. 1891. 8:o.

Utrecht. *Physiologisch Laboratorium der Hoogeschool.*
Onderzoekingen. (4) 2: 1. 1891. 8:o.

Warschau. *Observatoire.*
Observations faites au cercle méridien. P. 1. 1892. 4:o.

Washington. *U. S. Coast and geodetic survey.*
Report, 1890 June. 4:o.
— *Smithsonian institution.*
Annual report, 1890 july. 8:o.

Washington. *Philosophical society.*
Bulletin. Vol. 11. 1892. 8:o.
Wellington. *New Zealand institute.*
Transactions and proceedings. Vol. 24(1891). 8:o.
— *Colonial museum and geological survey.*
Report on the Colonial museum and laboratory. 26(1890/91). 8:o.
Reports on geological explorations. 21(1890/91). 8:o.
Wien. *Zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 42(1891): Qu. 1–2. 8:o.

Professorn, hr. friherre J. A. Palmén i Helsingfors.
Wissenschaftliche Ergebnisse der Finnischen Expedition nach der Halbinsel Kola, 1887—92. A: 1; B: 1–2. Hfors 1890—92. 8:o.

Författarne.
ANDERSSON, G., Studier öfver örtartade, slingrande stammars jämförande anatomi. 1. Lund 1892. 4:o.
— O. A., Zur kenntniss des sympathischen Nervensystems der urodelen Amphibien. Jena 1892. 8:o.
DE GEER, G., Quarternary changes of level in Scandinavia. New York 1891. 8:o.
THEEL, H., Report on the Holothuroidea [of the Voyage of H. M. S. Challenger, 1873—76]. P. 1—2. London 1881—85. 4:o.
— On the development of Echinocyamus pusillus (O. F. Müller). Ups. 1892. 4:o.
WESTERLUND, C. A., Fauna der in der paläarctischen Region lebenden Binnenconchylien. 1, 3, 6. Lund 1886—87. 8:o.
— Catalogus Molluscorum extramarinorum regionis palæarcticæ in collectione —. Karlsh. 1890. 8:o.
— Fundamenta malacologica. Lund 1892. 8:o.
BRUNS, H., Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Lpz. 1891. 8:o.
GROSSMANN, E., Untersuchung über systematische Fehler bei Doppelsternbeobachtungen . . . Göttingen 1892. 4:o.
HAUSDORFF, F., Zur Theorie der astromischen Strahlenbrechung. Lpz. 1891. 8:o.
MATTHIESEN, H., Étude sur les courants et sur la temperature des eaux de la mer. Kra. 1892. 4:o.
OLLIER, L., Traité des résections . . . qu'on peut pratiquer sur le système osseux. T. 3. Paris 1891. 8:o.
PICTET, A., DE SAUSSURE, H., Iconographie de quelques Sauterelles vertes. Genève 1892. 4:o.
SAINT-LAGER, J., La propriété des noms de plantes. Paris 1890. 8:o.
— Considérations sur le polymorphisme de quelques espèces du genre Bupleurum. Paris 1892. 8:o.
— La guerre des Nymphes . . . Paris 1891. 8:o.

Stockholm 1892. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 9.

Onsdagen den 9 November.

INNEHÅLL:

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Professorn i nationalekonomi vid Universitetet i Göttingen GEORG ADOLF SOETBEER med döden afgått.

På tillstyrkan af komiterade antogos följande afhandlingar till införande i Akademiens Handlingar: 1:o) »Studien über nordische Actinien. I», af Fil. Licentiaten O. CARLGREN, och 2:o) »Zur Systematik und Verbreitung arktischer Collembola», af Fil. Licentiaten H. SCHÖTT.

Hr HASSELBERG dels refererade innehållet af en af honom sjelf författad uppsats: »Projet d'une méthode pour déterminer avec grande exactitude l'indice de réfraction et la dispersion de l'air»,* och dels meddelade en uppsats af Filos. Kandidaten S. FORSLING: »Om absorptionsspektra hos didyon och samarium i det ultravioletta systemet.» (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.)

Hr. THÈEL redogjorde för sina undersökningar öfver echinodermernas utveckling och särskildt några mindre beaktade egendomligheter hos ägget vid olika klyfningsstadier.

Hr. PETTERSSON redogjorde för en af honom sjelf gemensamt med Hr. G. EKMAN i Göteborg utarbetad plan till en hydrografisk undersökning af Nordsjö- och Östersjöområdet, hvilken plan blifvit öfverenskommen vid senaste skandinaviska naturforskaremöte i Köpenhamn och skulle af de tre skandinaviska länderna gemensamt utföras under åren 1893 och 1894.

Hr. ROSÉN gaf en öfversigt af förhandlingarne vid den internationela jordmätningskonferensen i Bryssel innevarande år.

Sekreteraren meddelade för införande i Akademiens skrifter följande inlemnade afhandlingar och uppsatser: 1:o) »Om 1 : 2 Dicyannaftalin och 1 : 2 naftalindikarbonsyra», af Prof. P. T. CLEVE*; 2:o) »Om klornaftalinsulfonsyror», af densamme*; 3:o) »Om 1 : 2 : 7 Nitro-klor-naftalinsulfonsyra», af densamme*; 4:o) »Om en ny organisationstyp inom slägtet Laminaria», af Prof. F. R. KJELLMAN (se Bihang etc.); 5:o) »Om några mollusker och ostrakoder från qvartära sötvattensaflagringar i Ryssland och Tyskland», af Prof. A. G. NATHORST*; 6:o) »Om några till Naturhistoriska Riksmuseum inkomna torfmossefynd», af densamme*; 7:o) »Bemerkungen über einige Cestoden», af Docenten E. LÖNNBERG (se Bihang etc.); 8:o) »Sur une certaine asymétrie dans les réseaux concaves de M. Rowland», af Docenten J. R. RYDBERG (se Bihang etc.); 9:o) »Eine Methode zur Isolirung lebender Protoplaste», af Fil. Doktor J. AF KLERKER*; 10) »Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossor», af Fil. Doktor G. ANDERSSON (se Bihang etc.); 11:o) »Beiträge zur

Kenntniss der Edwardsien», af Fil. Licentiaten O. CARLGREN*; 12:o) »Om körtelinnervationer och körtelkapillarer hos Lepidopterlarver, samt om ett egendomligt muskelslag hos deras sfinkterbildningar», af Med. Kandidaten E. HOLMGREN (se Bihang etc.); 13:o) »Myriopoder från vestra och södra Afrika», af Fil. Doktor C. O. VON PORAT (se Bihang etc.).

Beslöts, att årsräntan å *Wallmarkska* donationen skulle, fördelad i två lika lotter, tilldelas, dels Professorn N. C. DUNÉR såsom belöning för hans nyligen offentliggjorda arbete: »Recherches sur la rotation du soleil», och dels Amanuensen Dr. N. EKHOLM såsom understöd för anställande af undersökningar öfver Europas och särskildt Sveriges klimat.

Utaf *Regnells* zoologiska gåfvomedel ställdes dels till Prof. HJ. THEEL's förfogande ett belopp af 600 kronor såsom bidrag till skötsel och underhåll af den zoologiska stationen vid Kristineberg, och dels till Prof. CHR. AURIVILLIUS' förfogande 500 kronor för ordnande och bearbetning af den samling insekter, som blifvit insamlade af Kandidaten Y. SJÖSTEDT i trakten af Kamerun och nyligen kommit Riksmuseum tillhanda.

Genom anställda val kallades Professorn i kemi vid Bergsakademien i Freiberg CLEMENS WINKLER och Governements-Botanisten i Melbourne Baron FERDINAND VON MUELLER till utländska ledamöter af Akademien.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Stockholm. *Helsovårdsnämnden.*
Veckoöfversigt af Stockholms sanitära statistik. Årg. 16 (1891): N:o 1—20. 4:o.

Upsala. *Meteorologiska Observatorium.*
Bulletin mensuel. Vol. 23 (1891). 4:o.

Kristiania. *K. Norsk meteorologisk Institut.*
Jahrbuch. Jahr 1890. 4:o.
Magnetische Beobachtungen und stündliche Temperaturbeobachtungen. 1882/83. 1891. 4:o.

Adelaide. *Observatory.*
Meteorological observations made at A— and other places of South Australia and the Northern Territory under the direction of Ch. Todd. Year 1889. 4:o.

Batavia. *Magnetical and meteorological observatory.*
Observations. Vol. 13 (1890). 4:o.
Rainfall in the East Indian Archipelago. Year 12 (1890). 8:o.

Berlin. *K. Preussisches meteorologisches Institut.*
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Jahr 1889: H. 3; 1891: 1—2; 1892: 1. 4:o.
Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse . . . Jahrg. 17 (1891). 8:o.
Witterung. 1891: 1—12. 8:o.
Abhandlungen, hrsg. von W. v. Bezold. Bd. 1: N:o 4—5. 1892. 4:o.
— *Meteorologische Abtheilung des forstlichen Versuchswesens in Preussen.*
Beobachtungs-Ergebnisse der . . . forstlich-meteorologischen Stationen. Jahrg. 17 (1891): N:o 1—12. 8:o.

Bern. *Departement des Innern, Abth. Bauwesen. — Département fédéral de l'Intérieur, Section des travaux publics.*
Graphische Darstellung der Schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen. 1891: 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 3—4, 5a, 5b, 6. Fol.
Tableau graphique des observations hydrométriques Suisses. 1891: 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 3—4, 5a, 5b, 6. Fol.
Graphische Darstellung der Lufttemperaturen und der Niederschlagshöhen. 1891: 1—3. Fol.
Tableau graphique des températures de l'air et des hauteurs pluviales. 1890: 1—3. Fol.

Bombay. *Government observatory.*
Magnetical and meteorological observations. 1888—1890. 4:o.
Brief sketch of the meteorology of the Bombay presidency. 1890/91. Fol.

Bucuresci. *Institut météorologique de Roumanie.*
Annalele. — Annales. T. 5 (1889). 4:o.

Budapest. *K. Ungarische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.*
Jahrbücher. Bd 19 (1889). 4:o.

Cambridge, U. S. *Astronomical observatory of Harvard College.*
Annals. Vol. 19: P. 1; 20: 1—2; 21: 1—2; 22; 30: 1—2. 1889—91. 4:o.

Chemnitz. *K. Sächsisches meteorologisches Institut.*
Jahrbuch. Jahrg. 8 (1890): Abth. 3; 9 (1891): 1—2. 4:o.
Vorläufige Mittheilung der Beobachtungs-Ergebnisse von 12 Stationen 2:r Ordnung in Sachsen. Jahr 1891: N:o 1—12. Fol.
Wissenschaftliche Beilage der Leipziger Zeitung. 1891: N:o 46; 58; 70; 83—84; 97; 111; 122; 136; 150. 4:o.

Coimbra. *Observatorio meteorologico e magnetico da universidade.*
Observaciones meteorologicas e magneticas. Anno 1891. Fol.

(Forts. å sid. 404.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 9.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

213) Om 1 : 2 Dicyannaftalin och 1 : 2 Naftalindikarbonsyra.

Af P. T. Cleve.

[Meddeladt den 9 November 1892.]

Dicyannaftalin — $C_{10}H_6(CN)_2$ — erhölls genom torr destillation af en torr blandning af vattenfritt blodlutsalt och kaliumsalt af 1 : 2 klornaftalinsulfonsyra.[1]) Blandningen upphettades i ett lågt destillationskärl af koppar, genom hvilket en rask ström af kolsyregas fick under hela operationen stryka. Man erhåller ett fast och kristalliniskt sublimat, som renas genom tvättning med kall etylalkohol och kristallisering ur kokande amylalkohol eller benzol. Föreningen erhålles ur benzol i asbestlika, färglösa nålar, som äro mycket svårlösliga i kokande alkohol, men tämligen lätt lösas i kokande benzol. Smältpunkt 189°—190°. Vätesuperoxid synes icke inverka på nitrilen. Vid upphettning sublimerar den i flere centimeter långa, glänsande och färglösa nålar.

0,2323 gr. gaf 31,8 kub.c. kväfgas t. 18° Bar. 762 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
N	16,15	15,73.

Inverkan af hydroxylamin på dicyannaftalin. En molek. cyannaftalin 2 mol. hydroxylaminklorhydrat och 1 mol. natriumkarbonat löstes i alkohol, och lösningen värmdes på vattenbad

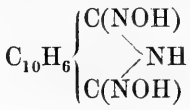
[1]) Öfvers. af K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 1891, N:o 8, p. 582.

under flere timmar, hvarunder ett svårlösligt, kristalliniskt, gulaktigt pulver afsatte sig. Efter alkoholens afdestillering erhölls en annan, lättlöslig substans, som ej blef vidare undersökt. Den svårlösliga produkten upptages endast spårvis af alkohol, benzol och kloroform. Den smälter vid 260°.

0,2621 gr. gaf 0,1039 gr. H_2O och 0,6118 gr. CO_2.
0,1818 gr. gaf 28,3 kub.c. kväfgas t. 15° Bar. 754 m.m.

C	63,68
H	4,39
N	18,36.

Denna sammansättning motsvarar formeln



som fordrar

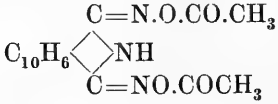
C	63,44
H	3,96
N	18,50.

Denna sammansättning bekräftas af den reaktion acetanhydrid utöfvar på föreningen. Uppvärmer man produkten med acetanhydrid, löses den lätt, och man erhåller en kristallinisk hvit massa, som omkristalliserades ur kokande alkohol. Vid afsvalning erhöllos mikroskopiska, radiärt anordnade prismer med smältpunkten 213°.

0,1628 gr. gaf 18,6 kub.c. kväfgas t. 16° Bar. 757 m.m.
0,2603 gr. gaf 0,1051 gr. H_2O och 0,5884 gr. CO_2.

C	61,65
H	4,48
N	13,49.

Denna sammansättning motsvarar ett diacetylderivat



som fordrar

C	61,74
H	4,18
N	13,51.

1 : 2 Naftalindikarbonsyra. $C_{10}H_6(COOH)_2$. Dicyannaftalin kokades under flere timmar med en blandning af koncentrerad kalilut och amylalkohol. Produkten utskakades med vatten, lösningen separerades från amylalkohol och fäldes med saltsyra, då en tung, kristallinisk fällning af ett surt kaliumsalt erhölls. Det behandlades med sodalösning, hvarvid ett lätt, hvitt pulver återstod, hvilket frånfiltrerades, hvarefter lösningen försattes med ett stort öfverskott af klorvätesyra och kokades. Syran erhölls vid afsvalning som ett tungt, gulaktigt kristallpulver. Genom sublimering erhölls deraf anhydrid, som länge kokades med vatten. Vattenlösningen gaf efter afdunstning ren karbonsyra i form af mycket små, tunga, korta prismer, som tämligen lätt löstes i kokande vatten, men voro svårlösliga i kallt vatten. Vid upphettning till 175° smälter syran och afger vatten.

0,2155 gr. öfver svafvelsyra torkad substans gaf 0,0780 gr. H_2O och 0,5254 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
C	66,50	66,67
H	4,02	3,70.

Anhydriden — $C_{10}H_6(CO)_2O$ — erhålles genom syrans sublimering samt om syran upphettas med fosforpentaklorid till 160°—170°. Den sublimerar i långa, färglösa nålar med smältpunkten 166°. Den är nästan olöslig i vatten, men öfvergår vid kokning med vatten långsamt till dikarbonsyra. Den löses tämligen lätt i benzol.

0,2944 gr. gaf 0,0875 gr. H_2O oah 0,7850 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
C	72,72	72,72
H	3,30	3,03.

Anhydriden förhåller sig som ftalsyreanhydrid. Upphettas den med karbolsyra och zinkklorid, erhåller man en ftalein, som kristalliserar i färglösa, fina nålar, hvilka af alkalier lösas med fuksinröd färg aldeles som fenolftalein. Med resorcin och klorzink erhålles ett praktfullt fluorescin likt fluorescin af ftalsyra. Med pyrokatekin och klorzink erhålles en i vatten löslig, kristalliserbar produkt, som af alkalier löses med mörkt blågrön färg.

Kaliumsalter. Löser man syran och en till neutralisering beräknad mängd kaliumkarbonat i vatten, erhåller man efter afdunstning en sirapstjock lösning, ur hvilken tunna, tafvelformiga kristaller afsätta sig. Sätter man till lösningen af detta, antagligen neutrala salt ättiksyra, uppstår genast en riklig fällning af mikroskopiska, till bållar hopfogade nålar, hvilka ej afgifva vatten öfver svafvelsyra. Upphettas saltet till 100° bortgår kristallvatten, och redan vid 130° anhydrid. Saltets sammansättning motsvarar formeln

$$C_{10}H_6(COOH)(COOK),\ C_{10}H_6(COOH)_2 + 4H_2O.$$

0,2884 gr. förlorade vid 100° 0,0873 gr. och gaf 0,0492 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	7,66	7,21
H_2O	12,93	13,28.

Natriumsalter. Löser man syran och en beräknad mängd soda i vatten, erhåller man en lösning, som först när den koncentrerats till sirapstjocklek afsätter otydligt utbildade, små kristaller antagligen af neutralt salt. Blandar man lösningen med ättiksyra, afsätta sig efter några minuter knippen af svårlösliga prismer, hvilkas sammansättning motsvarar formeln

$$C_{10}H_6(COONa)COOH,\ C_{10}H_6(COOH)_2 + 4H_2O.$$

Saltet förlorar intet vatten öfver svafvelsyra.

0,3249 gr. förlorade vid 100° 0,0428 gr. och gaf 0,0441 gr. Na_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
Na	4,40	4,37
H_2O	13,17	13,69.

Amoniumsaltet. Det neutrala saltet är mycket lättlösligt och tyckes vid vanlig temperatur förlora amoniak, så att surt, tämligen svårlösligt salt uppstår.

Silfversaltet erhålles som en amorf, olöslig hvit fällning, om ett salt af dikarbonsyran blandas med silfvernitrat.

Magnesiumsaltet. En lösning af dikarbonsyran löser magnesiumkarbonat, och lösningen ger efter afdunstning en amorf, gummilik massa.

Kalciumsaltet — $C_{10}H_6C_2O_4Ca + H_2O$ — erhölls genom att koka kalciumkarbonat med en lösning af syran. Lösningen afsätter vid afdunstning i värme tafvelformiga, mikroskopiska, ej vittrande kristaller, som äro mycket svårlösliga både i kallt och hett vatten.

0,3057 gr. förlorade långsamt vatten vid 100° och efter upphettning till 170° 0,0209 gr. samt gaf 0,1555 gr. $CaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	14,96	14,70
H_2O	6,84	6,61.

Bariumsaltet. — $C_{10}H_6C_2O_4Ba$ — En lösning af syran kokades med bariumkarbonat, filtrerades och afdunstades. Under afdunstningen afsatte sig ett mycket svårlösligt salt i mikroskopiska, kvadratiska taflor, som ej innehöllo kristallvatten.

0,3396 gr. gaf 0,2221 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	38,45	39,03.

Ett surt salt — $(C_{10}H_6COOH\ CO)_2Ba + 8H_2O$ — erhölls en gång när det sura natriumsaltet kokades med vatten och bariumkarbonat. Den hett filtrerade lösningen afsatte vid afsvalning fina, böjliga, till halfklotformiga aggregat förenade nålar, som ej kunde genom pressning befrias från moderlut, hvarför saltet före analys torkades öfver svafvelsyra.

0,1991 gr. förlorade vid 100° till 120° 0,0425 gr. och gaf 0,0666 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	19,67	20,18
H_2O	21,34	21,21.

Blysaltet erhölls genom fällning af en lösning af surt natriumsalt med blysocker och bildar en hvit, gelatinös, olöslig fällning. Vid 100° torkadt salt gaf 48,18 proc. Pb, ber. 49,17.

Kopparsaltet — $C_{10}H_6C_2O_4Cu$ — erhölls af en lösning af syran och kopparhydrat. Det bildar ett nästan olösligt, ogenomskinligt och amorft, smaragdgrönt pulver.

0,2396 gr. vid 100° torkadt salt gaf 0,0682 gr. CuO.

	Funnet.	Beräknadt.
Cu	22,70	22,84.

Amiden — $C_{10}H_6(CONH_2)_2$. — Om dicyannaftalin värmes med alkohol och natronlut, löses den tämligen lätt utan att amoniak bortgår. Efter tillsats af vatten och afdunstning af alkoholen erhöllos rombiska, tafvelformiga kristaller, hopfogade till halfsferiska aggregat. Föreningen är svårlöslig i vatten, nästan olöslig i alkohol, men löses lätt i natronlut. Ur natronlösningen falla vid tillsats af klorvätesyra tunna, tafvelformiga kristaller. Upphettas amiden, smälter den vid 265° under sönderdelning. Sker upphettningen i kolf, bortgår ammoniak, och man erhåller långa nålar sublimerade.

0,2686 gr. vid 130° torkad substans gaf 30,2 kub.c. kväfgas t. 21,5°, Bar. 763 m.m.

0,2493 gr. gaf 0,6122 gr. CO_2 och 0,1118 gr. H_2O.

	Funnet.	Beräknadt.
C	66,98	67,29
H	4,97	4,67
N	13,13	13,08.

Imiden — $C_{10}H_6(C_2O_2NH)$ — erhölls genom upphettning af amiden, som dervid under utveckling af amoniak smälte. Återstoden sublimerar i gula, 5 till 6 centimeter långa nålar, med smältpunkt 224°. Samma smältpunkt efter kristallisering ur

isättika. Löses svårt i kokande benzol och kloroform, hvarur den vid afsvalning kristalliserar i små nålar, betydligt lättare i kokande isättika.

0,2389 gr. gaf 0,6395 gr. CO_2 och 0,083 gr. H_2O.

0,261 gr. gaf 15,8 kub.c. kväfgas t. 17° Bar. 761 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
C	73,00	73,09
H	3,85	3,55
N	7,16	7,11.

Imiden ger vid upphettning med zinkklorid och resorcin ett praktfullt fluorescinliknande färgämne.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 396.)

Colon. *Observatorio meteorológico del Collegio pio.*
Boletin mensual. Año 3 (1891): N:o 3—7. Montevideo. 4:o.
Dorpat. *Meteorologisches Observatorium der Universität.*
Meteorologische Beobachtungen. Jahr 1889—91. 4:o.
Edinburgh. *Scottish meteorological society.*
Journal. (3) Vol. 9: N:o 8 (1890). 8:o.
Fiume. *K. K. Marine-Akademie.*
Meteorologische Beobachtungen. Jahr 1891: 1—12 & Resultate. 8:o.
Genève et le Grand Saint-Bernhard. [*Stations.*]
Résumé météorologique par A. Kammermann. 1891. 8:o.
Genova. *Osservatorio meteorologico della R. Università.*
Stato meteorologico e magnetico di Genova. Anno 57 (1889)—59 (1891). 4:o.
Habana. *R. Colegio de Belen de la Compañia de Jesus.*
Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1889: Sem. 1. Fol.
Hamburg. *Deutsche Seewarte.*
Wetterbericht. Jahrg. 16 (1891): N:o 1—365. Fol.
» Korrekturen und Nachträge. 1891: N:o 1—12. Fol.
Deutsches meteorologisches Jahrbuch. Jahrg. 13 (1890). 4:o.
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 14 (1890). 4:o.
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für das Lustrum 1886—1890. 4:o.
Deutsche Überseeische meteorologische Beobachtungen. H. 4. 1892. 4:o.
Monatsbericht. Jahrg. 16 (1891): 1—12 & Beiheft 1—2. 8:o.
Helsingfors. *Finska Vetenskapssocieteten.*
Observations publiées par l'Institut météorologique central. Vol. 9 (1890): Livr. 1.; 10 (1891): 1. 4:o.
Meteorologiskt Veckoblad. Vol. 3 (1891): N:o 1—27. Fol.
Klimatologiska iakttagelser i Finland. Del 1 (1846—1855): 1. Naturalhistoriska anteckningar, ordnade och sammanställda af A. Moberg. 1860. 8:o.
Kalocsa. *Haynald-Observatorium.*
Meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1886—88. 4:o.
Karlsruhe. *Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie.*
Jahresbericht. Jahr 1891: Th. 2. 4:o.
Niederschlagsbeobachtungen der Meteorologischen Stationen im Grossherzogthum Baden. 1890: Halbj. 1—2; 1891: 1—2. 4:o.
Kiel. *Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere.*
Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten. Jahrg. 1891: H. 1—9. Tv. 4:o.

(Forts. å sid. 416.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

214) Om Klornaftalinsulfonsyror.

Af P. T. Cleve.

[Meddeladt den 9 November 1892.]

Teoretiskt äro 14 isomeriska monoklornaftalinsulfonsyror möjliga, nämligen 7 α klorsulfonsyror och 7 β klorsulfonsyror. Man känner redan 6 α syror; men endast 2 β klorsulfonsyror finnas i litteraturen beskrifna.

De bekanta monoklorsulfonsyrorna äro följande:

1 : 2 syran är beskrifven af Cleve i Öfvers. K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 1891, p. 582. Sedan dess har kloriden erhållits ur isättiklösning i mätbara kristaller, hvilka blifvit kristallografiskt undersökta af Herr C. Morton, som deröfver meddelat följande:

Monosymmetriska kristaller, utdragna efter vertikalaxeln och begränsade af

$$0P\ (001);\ \infty P\infty\ (100);\ \infty P\infty\ (010).$$

$$001 : 100 = 86^\circ\ 35'$$

$$001 : 010 = 90^\circ$$

$$010 : 100 = 90^\circ\ 4'.$$

1 : 3 syran är framställd af Cleve och beskrifven i Öfvers. 1888, N:o 5, p. 287 under benämningen γ-klorsulfonsyra.

1 : 4 syran erhölls af Arnell genom inverkan af svafvelsyra på α-monoklornaftalin (Öfvers. 1883, N:o 3, p. 63) samt beskrefs utförligt i hans Akad. Afh. Bidr. till kännedom om naftalins klorsulfonsyror (1889 p. 11). Samma syra framställdes af Cleve medels diazoreaktionen af naftionsyra (Öfvers. 1886, N:o 10, p. 319).

1 : 5 syran erhölls af CLEVE medels diazoreaktionen af 1 : 5 amidosulfonsyra (Öfvers. 1886, N:o 10, p. 312) samt af ARNELL genom inverkan af svafvelsyra på α-monoklornaftalin (Bidrag p. 9). Samma syra erhölls af HELLSTRÖM (Öfvers. 1889, N:o 2, p. 113) genom inverkan af alkohol på 1 : 2 : 5 klordiazonaftalinsulfonsyra.

1 : 6 syran erhölls af CLEVE medels diazoreaktionen af motsvarande (s. k. β) amidosulfonsyra (Öfvers. 1886, N:o 10, p. 316).

1 : 8 syran erhölls af CLEVE (Öfvers. 1889, N:o 9, p. 544) af perinitrosulfonsyra, hvars kaliumsalt med fosforpentaklorid gaf kloriden till denna syra.

2 : 6 syran erhölls af ARNELL (Öfvers. 1885, N:o 5, p. 25, Bidrag p. 31) genom inverkan af svafvelsyra på β-klornaftalin. Samma syra erhölls af FORSLING (Öfvers. 1887, N:o 1, p. 35) af den BRÖNNERSKA amidosulfonsyran genom diazoreaktionen.

2 : 8 syran erhölls af ARNELL genom inverkan af svafvelsyra på β-klornaftalin (Öfvers. 1885, N:o 5, p. 26; Bidr. p. 24).

Slutligen har ARMSTRONG uppgifvit smältpunkterna på kloriderna till 2 : 5 syran (70°) och 2 : 7 syran (86°) (Third report for the investigation of isomeric naphathalene Derivatives Brit. Ass. 1888, p. 2) men ej närmare beskrifvit dessa syror.

För en i gång varande undersökning öfver inverkan af salpetersyra på klorsulfonsyrornas klorider har jag framstält och undersökt trenne klorsulfonsyror, nämligen de bägge sistnämda af ARMSTRONG framstälda, men ej beskrifna β-syrorna samt den hittills okända sista af α-klorsulfonsyrorna, nämligen 1 : 7 syran och får jag i det följande lemna redogörelse för dessa undersökningar:

1 : 7 Klorsulfonsyra.

Syran erhölls genom SANDMEYERS metod af 1 : 7 amidosulfonsyra (s. k. ϑ-syra). Den är lättlöslig och bildar fina, till halfklotformiga massor grupperade nålar.

Kaliumsaltet, $C_{10}H_6ClSO_3K$, kristalliserar i fina, långa, spröda och tämligen lättlösliga nålar, som äro vattenfria.

0,3204 gr. gaf 0,097 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	13,60	13,94.

Silfversaltet, $C_{10}H_6ClSO_3Ag$, bildar lättlösliga, tunna och glänsande kristallblad, som ej innehålla vatten.

0,2721 gr. gaf 0,1104 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
Ag	30,54	30,85.

Bariumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ba + 3H_2O$, bildar tunna och glänsande, i hett vatten ganska lösliga kristallblad.

0,3865 gr. förlorade vid 130° 0,0319 gr. och gaf 0,1315 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	20,01	20,33
H_2O	8,25	8,01.

Etyletern, $C_{10}H_6Cl . SO_3 . C_2H_5$, kristalliserar ur alkohol i stora, tunna och platta prismer med smältpunkten 90°.

0,201 gr. gaf 0,0793 gr. H_2O och 0,3957 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
C	53,68	53,25
H	4,38	4,07.

Herr C. MORTON har om etyleterns kristallform meddelat följande:

Kristallsystem: Monosymmetriskt. Uppträdande former:

∞P (110); $0P$ (001); $\infty P\infty$ (100); $P\infty$ (101).

Axelförhållandet:

$$a : b : c = 2,8609 : 1 : 2,566.$$

$$\beta = 73°.$$

De optiska axlarnes plan är parallelt med symmetriplanet. En optisk axel utträder strax utom synfältet på $\infty P\infty$. Kristallerna prismatiskt utdragna efter ortoaxeln.

Kloriden, $C_{10}H_6ClSO_2Cl$, kristalliserar i stora, väl utbildade kristaller, lättlösliga i isättika, benzol och kolsvafla, men svärlösliga i gasolja. Smältpunkt 94°.

0,2887 gr. gaf 0,317 gr. AgCl.

0.2789 gr. gaf 0,2516 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	27,16	27,15
S	12,39	12,27.

Kristallerna af kloriden hafva blifvit undersökta af Herr C. MORTON som derom meddelat:

»Monosymmetriska kristaller, tjockt tafvelformiga efter basplanet. Comb.

$$\infty P\ (110);\ 0P\ (001)$$
$$110 : 1\bar{1}0 = 95^\circ\ 16'$$
$$110 : 001 = 66^\circ\ 24'$$

häraf axelförhållandet

$$a : b : c = 1{,}363 : 1 : ?$$
$$\beta = 53^\circ\ 33'.»$$

Amiden, $C_{10}H_6ClSO_2NH_2$, erhölls af kloriden och alkoholisk amoniak. Den bildar fina kristallnålar med smältpunkten 181°.

0,256 gr. gaf 12,2 kub.c. kväfgas t. 14,5° Bor. 767 m.m.

N	5,73	5,81.

2 : 5 Klorsulfonsyra.

Syran erhölls medels SANDMEYERS metod af motsvarande amidosyra. Ur koncentrerad lösning kristalliserar syran i tämligen stora, tafvelformiga kristaller.

Kaliumsaltet, $C_{10}H_6ClSO_3K + H_2O$, bildar färglösa, spröda nålar lättlösliga i hett vatten och tämligen lösliga äfven i kallt vatten. Saltet förlorar hastigt, redan under utpressning mellan papper, kristallvatten, (funnet 5,27 proc. ber. 6,03).

0,234 öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,0720 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	13,83	13,94.

Natriumsaltet, $C_{10}H_6ClSO_3Na + H_2O$, är tämligen lättlösligt och kristalliserar i små, platta nålar.

0,222 gr. mellan papper pressadt salt förlorade vid 130° 0,0152 gr. och gaf 0,0551 gr. Na_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
Na	8,04	8,23
H_2O	6,85	6,44.

Silfversaltet bildar tämligen lösliga, silfverglänsande kristallblad.

Kalciumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ca + 2H_2O$, är tämligen svårlösligt och bildar fettglänsande fjäll.

0,2365 gr. förlorade vid 130° 0,0097 gr. och vid 170°—180° ytterligare 0,0038 gr. samt gaf 0,0563 $CaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	7,00	7,16
H_2O	5,71	6,44.

Bariumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ba + 2H_2O$, är ganska svårlösligt och bildar klotrunda gyttringar af tätt packade kristaller.

0,3313 gr. förlorade vid 130° 0.0185 gr. och gaf 0,1147 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	20,36	20,89
H_2O	5,58	5,49.

Zinksaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Zn + 6H_2O$, bildar fettglänsande, tämligen svårlösliga kristallfjäll.

0,2967 gr. förlorade vid 130° 0,0345 gr. och vid 180° ytterligare 0,0146 gr. samt gaf 0,0360 gr. ZnO.

	Funnet.	Beräknadt.
Zn	9,74	9,91
H_2O	16,55	16,47.

Kopparsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Cu + 7H_2O$, bildar tunna tafvelformiga kristaller, lättlösliga i hett vatten, tämligen svårlösliga i kallt vatten. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar dervid 3 mol. H_2O, vid 100° $5H_2O$.

0,2306 gr. förlorade öfver svafvelsyra 0,0190 gr., vid 100° ytterligare 0,0115 gr. och vid 180° 0,0130 gr. samt gaf 0,0259 gr. CuO.

	Funnet.	Beräknadt.
Cu	8,95	9,39
H_2O	18,86	18,76.

Etyletern, $C_{10}H_6ClSO_3C_2H_5$, erhölls genom inverkan af etyljodid på silfversaltet och anskjuter ur alkohol i stora, tämligen svårlösliga prismer med smältpunkten 114,5°.

0,1967 gr. gaf 0,0794 gr. H_2O och 0,3822 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
C	53,00	53,25
H	4,48	4.07.

Herr C. MORTON har angående kristallformen meddelat följande:

Kristallsystem: monosymmetriskt. Uppträdande former: ∞P (110); ∞P̄∞ (010); ∞P̄∞ (100); P̄∞ (011).

Axelförhållandet:

$$a : b : c = 0{,}64117 : 1 : 0{,}31401.$$
$$\beta = 82^\circ\ 51'.$$

De optiska axlarnes plan är parallelt med symmetriplanet. En optisk axel utträder strax utom synfältet på ∞P̄∞. Kristallerna prismatiskt utbildade efter vertikalaxeln.

Kloriden, $C_{10}H_6ClSO_2Cl$, bildar stora kristaller, lättlösliga i benzol, kloroform och isättika, men svårlösliga i ligroin. Smältpunkt 69°.

0,1889 gr. gaf 0,2066 gr. AgCl.

0,1162 gr. gaf 0,1005 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	27,06	27,15
S	11,88	12,27.

Amiden, $C_{10}H_6ClSO_2NH_2$, bildar silfverglänsande fjäll, tämligen lättlösliga i kokande alkohol. Smältpunkt 214°.

0,2503 gr. gaf 12,6 kub.c. t. 17,2° Bar. 758 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
N	5,92	5,81.

2:7 Klorsulfonsyra.

Syran erhölls af den s. k. *F* eller *A*-amidosulfonsyran. Syrans natriumsalt diazoterades med kaliumnitrit och saltsyra, hvarvid gul, tung och grofkristallinisk diazosyra erhölls. Denna löstes vid närvaro af kopparklorur i saltsyra. Efter neutralisering med kaliumkarbonat erhölls syrans kaliumsalt som ett tungt, i hett vatten lättlösligt, i kallt vatten svårlösligt kristalliniskt pulver, hvilket genom fosforpentaklorid öfverfördes till klorid, hvaraf syran och dess derivat framställdes.

Syran kristalliserar ur en koncentrerad lösning i stora, platta, sexsidiga, tämligen lösliga, tafvelformiga kristaller med smältpunkten 68°. Vid upphettning till 120° förlorade syran 22,01 proc. vatten, hvilket motsvarar formeln $C_{10}H_6ClSO_3H + 4H_2O$ (ber. 22,90). Vattenfri syra smälter vid 118°.

Den kristalliserade syrans kristallform har blifvit undersökt af Herr C. MORTON, som derom meddelat:

»Monosymmetriska kristaller, tafvelformiga efter basplanet. Comb.:

$$\infty P\ (110);\ 0P\ (001);\ \infty P\infty\ (100)$$
$$110 : 100 = 40°\ 45'.$$
$$001 : 100 = 75°\ 15'.$$

Häraf beräknades axelförhållandet:

$$a : b : c = 0{,}8909 : 1 : ?$$
$$\beta = 75°\ 15'.»$$

Kaliumsaltet, $C_{10}H_6ClSO_3K + H_2O$, bildar långa, fina, och böjliga nålar, lättlösliga i hett vatten, svårlösliga i kallt vatten.

0,267 gr. mellan papper pressadt salt förlorade öfver svafvelsyra 0,016 gr. och gaf 0,0776 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	13,06	13,10
H_2O	5,99	6,03.

Natriumsaltet bildar långa, silkesglänsande nålar, lättlösliga i hett vatten, svårlösliga i kallt vatten, vittrar i torr luft och synes innehålla 1 mol. vatten (f. 7,59 b. 6,37 procent).

Silfversaltet, $C_{10}H_6ClSO_3Ag$, bidar tunna, färglösa, silfverglänsande blad, som äro tämligen lösliga i hett vatten.

0,2122 gr. gaf 0,0858 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
Ag.	30,43	30,85.

Magnesiumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Mg + 8H_2O$, kristalliserar i tämligen svårlösliga nålar, som ej vittra öfver svafvelsyra, förlora $6H_2O$ vid 130° och det öfriga vattnet vid 170°.

0,2757 gr. förlorade vid 130° 0,0466 gr. och vid 170° ytterligare 0,0141 gr. samt gaf 0,0504 gr. $MgSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Mg	3,74	3,69
H_2O	22,53	22,13.

Kalciumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ca + 8H_2O$, anskjuter i väl utbildade, i vatten tämligen lösliga, sexsidiga taflor, som vittra i torr luft.

0,1659 gr. förlorade vid 130° 0,0348 gr. H_2O och gaf 0,0334 gr. $CaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	5,92	6,00
H_2O	20,97	21,60.

Bariumsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ba + H_2O$, är mycket svårlösligt äfven i kokande vatten och kristalliserar i små, platta nålar. Saltet vittrar icke öfver svafvelsyra, men förlorar allt vattnet vid 130° (f. 2,75; b. 2,15).

0,1808 gr. vattenfritt salt gaf 0,0681 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	22,15	22,11.

Blysaltet bildar små, platta, ganska svårlösliga nålar, som ej vittra öfver svafvelsyra och vid 130° förlora 4,78 proc. kristallvatten, hvilket motsvarar 2 mol. (ber. 4,96).

Zinksaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Zn + 8H_2O$, är tämligen svårlösligt och bildar glänsande nålar, hvilka icke vittra i torr luft. Det förlorar 6 mol. H_2O vid 130° det öfriga vid 170°—180°.

0,3039 gr. förlorade vid 130° 0,0479 gr. vid 180° 0,0154 gr. samt gaf 0,0360 gr. ZnO.

	Funnet.	Beräknadt.
Zn	9,50	9,39
H_2O	20,83	20,82.

Kopparsaltet, $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Cu + 8H_2O$, tunna, i hett vatten ganska lösliga kristallfjäll, som vittra öfver svafvelsyra. Saltet förlorar $6H_2O$ vid 130° och det öfriga vid 180°.

0,2307 gr. förlorade vid 130° 0,0364 gr., vid 180° ytterligare 0,0102 gr. samt gaf 0,0265 gr. CuO.

	Funnet.	Beräknadt.
Cu	9,16	9,13
H_2O	20,20	20,87.

Metyletern, $C_{10}H_6Cl . SO_3 . CH_3$, erhölls af silfversaltet och metyljodid samt bildar väl utbildade, i alkohol tämligen lösliga kristaller med smältpunkten 89°.

0,2268 gr. gaf 0,0772 gr. H_2O och 0,4263 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
C	51,27	51,48
H	3,78	3,51.

Herr C. Morton har angående kristallformen meddelat följande:

Kristallsystem: monosymmetriskt. Uppträdande former:

0P (001); ∞P (110).

Axelförhållandet:

$$a : b : c = 0,76179 : 1 : c.$$
$$\beta = 50° \; 35'.$$

De optiska axlarnes plan är parallelt med symmetriplanet. På basplanet utträder en optisk axel i kanten af synfältet.

Kristallerna tafvelformiga efter basplanet.

Etyletern, $C_{10}H_6ClSO_3C_2H_5$, liknar metyletern. Smältpunkten är 65°.

0,2893 gr. gaf 0,5610 gr. CO_2 och 0,1087 gr. H_2O.

	Funnet.	Beräknadt.
C	52,89	53,25
H	4,18	4,07.

Kloriden, $C_{10}H_6Cl . SO_2Cl$, bildar stora, väl utbildade kristaller, som lätt lösas i isättika, benzol, kloroform och kolsvafla men äro svårlösliga i gasolja. Smältpunkt 86,5°.

0,2316 gr. gaf 0,2519 gr. AgCl.

0,2389 gr. gaf 0,2147 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	26,91	27,15
S	12,34	12,27.

Monosymmetriska kristaller, tjockt tafvelformiga efter basplanet.

Comb. ∞P (110); 0P (001); P ($\bar{1}11$)

$$110 : 001 = 66^\circ\ 5'$$
$$110 : 1\bar{1}0 = 70^\circ\ 52'$$
$$\bar{1}\bar{1}1 : \bar{1}11 = 66^\circ\ 25'$$
$$\bar{1}11 : \bar{1}10 = 54^\circ\ 15'$$

häraf beräknades axelförhållandet:

$$a : b : c = 0{,}82043 : 1 : 0{,}89476.$$
$$\beta = 60^\circ\ 10'.$$

Amiden, $C_{10}H_6ClSO_2NH_2$, bildar tjocka, mikroskopiska, i alkohol lättlösliga prismer med smältpunkten 176°.

0,2547 gr. gaf 13,1 kub.c. kväfgas t. 18° Bar. 738 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
N	5,88	5,81.

Öfversigt af smältpunkterna på derivat af hittills bekanta monoklornaftalinsulfonsyror:

Syran.	Klorid.	Amid.	Metyleter.	Etyleter.
1 : 2	80°	öfver 250°	—	104°
1 : 3	106°	168°	—	(76°) 79°
1 : 4	95°	187°	83°	104°
1 : 5	95°	226°	—	46°
1 : 6	115°	216°	—	111°

Syran.	Klorid.	Amid.	Metyleter.	Etyleter.
1 : 7	94°	181°	—	90°
1 : 8	101°	197°	70°	67,5°
2 : 5	69°	214°	—	114,5°
2 : 6	110°	184°	89°	79°
2 : 7	86,5°	176°	89°	65°
2 : 8	129°	235°	115°	90°.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 404.)

Kjöbenhavn. *Dansk Meteorologisk Institut.*
Maanedsoversigt. Aar 1891: 1—12. Fol.
Meteorologisk Aarbog. Aar 1888: D. 2; 1889: 1—3; 1890: 1, 3; 1891: 1, 3. Fol.
Bulletin météorologique du nord. Année 1891: 1—12. Tv. 4:o.

Krakau. *K. K. Sternwarte.*
Meteorologische Beobachtungen. Jahr 1891: 1—12 & Resultate. 8:o.

— *K. Vetenskaps-Akademiens meteorologiska section.*
Materijały do klimatografii Galicyi. Rok 1891. 8:o.
Stan wody . . . De Galiziska flodernas vattenstånd jemte nederbörden. Rok 1889—1890. Lwów. 8:o.

London. *Meteorological office.*
Daily weather report. Year 1891: N:o 1—365; Additions and Corrections. 1—12. 4:o.
Weekly weather report. 8 (1891): 1—52; Appendix 1—2. 4:o.
Summary of the observations made at the stations included in the Daily and Weekly weather reports. 1891: 1—12. 4:o.
Official publications. N:o 80; 92—93; 97—98. 1891. 8:o, 4:o & st. Tv. fol.
Report of the Meteorological council to the Royal Society. 1891 $^{31}/_{3}$. 8:o.

— *R. Meteorological society.*
Quarterly journal. Vol. 17 (1891). 8:o.
Meteorological record. Vol. 11 (1891): N:o 41—43. 8:o.
Marriott, W., Hints to meteorological observers, with instructions for taking observations and tables for their reduction. Ed. 3. London 1892. 8:o.

Luxembourg. *Institut Grand-Ducal.*
Observations météorologiques faites par F. Reuter-Chomé. Vol. 5 (1884—1888). 1890. 8:o.

Madras. *Government observatory.*
Results of the meteorological observations 1861—1890. 1892. 4:o.

Manila. *Observatorio meteorológico bajo la direccion de los PP de la Compañia de Jesús.*
Observaciones. 1890: Apéndice; 1891: 1—8. 4:o.

Marseille. *Commission météorologique du dép. des Bouches-du-Rhône.*
Bulletin annuel. Année 9 (1890). 4:o.

Mauritius. *R. Alfred observatory.*
Annual report. 1888—1889. Fol.
Meteorological results. 1890. Fol.
» observations. 1891. Fol.

(Forts. å sid. 428.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 9.
Stockholm.

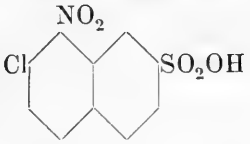
Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

215) Om 1 : 2 : 7 Nitro-klor-naftalinsulfonsyra.

Af P. T. Cleve.

[Meddeladt den 9 November 1892.]

1 : 2 : 7 Nitroklorsulfonsyra.



Om fint pulveriserad klorid af 2 : 7 klorsulfonsyra i små portioner införes i rykande salpetersyra, som afkyles med kallt vatten, afsätta sig nästan ögonblickligen fina kristallnålar, hvaraf vätskan stelnar. Produkten togs på glasull, tvättades med ättiksyra och kristalliserades ur detta lösningsmedel. Af kloriden framställdes genom kokning med barytvatten, bariumsalt och deraf öfriga derivat. Syran sjelf blef icke undersökt.

Vid 2 : 7 klorsulfonsyrekloridens nitrering bildas hufvudsakligen blott en produkt. Uti de sista moderlutarne stannade visserligen ännu en produkt, som var jämförelsevis lättlöslig i isättika och hade smältpunkten 145°, men mängden var så obetydlig att den icke kunde erhallas fullt ren och derför icke blef analyserad.

Kaliumsaltet, $C_{10}H_5(NO_2)ClSO_3K$, är lättlösligt i kokande vatten, svårlösligt i kallt och kristalliserar i blekgula nålar.

0,335 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt förlorade intet vatten vid 100° och gaf 0,0898 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	12,04	12,01.

Natriumsaltet bildar platta, lättlösliga, gula nålar.

Silfversaltet utgör fina, nästan hvita, i hett vatten lättlösliga nålar.

Kalciumsaltet, $(C_{10}H_5NO_2 . Cl . SO_3)_2Ca + 5H_2O$, platta, glänsande, i hett vatten lättlösliga, i kallt svårlösliga nålar.

0,1268 gr. förlorade öfver svafvelsyra 0,0105 gr. vid 100° 0,002 gr. och vid 170° ytterligare 0,0043 gr. (total 0,0168) samt gaf 0,0244 gr. $CaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	5,66	5,69
H_2O	13,25	12,81.

Bariumsaltet, $(C_{10}H_5NO_2 . Cl . SO_3)_2Ba + 3H_2O$, är mycket svårlösligt i kallt vatten och erhålles vid afsvalning af en kokhet, mättad lösning i form af långa, asbest-lika nålar.

0,1971 gr. mellan papper pressadt salt förlorade intet öfver svafvelsyra, vid 100° 0,0122 gr. och vid 170° 0,0028 gr. (total 0,015 gr.) samt gaf 0,0596 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	17,78	17,94
H_2O	7,61	7,07.

Etyletern, $C_{10}H_5NO_2ClSO_3 . C_2H_5$, erhölls af silfversaltet och etyljodid. Den bildar mikroskopiska, i alkohol mycket svårlösliga, nästan färglösa, små nålar, som smälta vid 184°. Äfven i kloroform är etyletern svårlöslig.

0,2597 gr. gaf 0,0782 gr. H_2O och 0,4236 gr. CO_2.

0,2869 gr. gaf 0,0835 gr. H_2O och 0,4690 gr. CO_2.

	Funnet.		Beräknadt.
C	44,48	44,58	45,66
H	3,33	3,23	3,17.

De bägge analyserna utfördes på olika material och visa bägge mer än 1 procents afvikelse från den beräknade kolmängden. Smältpunkten på bägge beredningarne var absolut densamma.

Kloriden, $C_{10}H_5NO_2Cl . SO_2Cl$, bildar små, ljusgula, i isättika och i kloroform svårlösliga nålar med smältpunkten 219 .

0,2458 gr. gaf 9,7 kub.c. kväfgas t. 15° Bar. 767 m.m.

0,2121 gr. gaf 0,166 gr. $BaSO_4$.

0,2683 gr. gaf 0,2523 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
N	4,75	4,58
S	10,75	10,46
Cl	23,26	23,18.

Amiden, $C_{10}H_5NO_2ClSO_2NH_2$, erhölls af kloriden med alkoholisk amoniak och bildar fina, böjliga, blekgula nålar, som äro mycket svårlösliga i alkohol. Smältpunkt 247°.

0,3079 gr. gaf 25,5 kub.c. kväfgas t. 19° Bar. 773 m.m.

0,242 gr. gaf 0,1214 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
N	9,88	9,78
Cl	12,41	12,36.

Inverkan af jordvätesyra på kloriden och amiden.

1. *Jordväte och kloriden.* Om man till en lösning af kloriden i varm isättika tillsätter koncentrerad jodvätesyra, fylles vätskan inom ett par ögonblick af fina, svårlösliga kristallnålar, som togos på glasull, tvättades med isättika och kristalliserades ur nämda lösningsmedel. Smältpunkt 217°. Föreningen är en disulfid af sammansättningen $(C_{10}H_2NO_2Cl)_2S_2$.

0,1655 gr. gaf 0,0998 gr. AgCl.

0,1883 gr. gaf 9,3 kub.c. kväfgas t. 16° Bar. 757 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
N	5,83	5,87
Cl	14,92	14,84.

2. *Jodväte och amiden.* Amiden löstes i isättika, och jodvätesyra tillsattes, hvarefter lösningen kokades. Dervid afskiljdes jod och en kristallmassa. Fosfor tillsattes, och kokningen fortsattes till affärgning. Efter vätskans afsvalning erhöllos små

nålar, som togos på sugfiltrum. De löstes lätt i vatten med lemning af en mindre mängd af en amorf substans. Den filtrerade lösningen neutraliserades med amoniak, då små gulaktiga kristallnålar utföllo. Dessa omkristalliserades ur alkohol, hvari de voro lättlösliga. Smältpunkt 180°. Föreningen innehöll icke klor och utgjordes af amid till en amidonaftalinsulfonsyra.

0,1116 gr. 12 kub.c. kväfgas t. 15° Bar. 760 m.m.

	Funnet.	Beräknadt för $C_{10}H_6(NH_2)SO_2NH_2$.
N	12,78	12,61.

Genom amidens upphettning med acetanhydrid erhölls ett vid 213° smältande acetylderivat, hvars smältpunkt så väl som den ursprungliga substansens visar att amiden tillhörde *1:7 amidosulfonsyra.*[1])

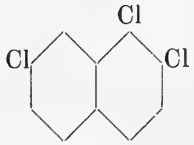
Inverkan af fosforpentaklorid på kloriden.

Upphettar man kloriden med ett stort öfverskott af fosforpentaklorid i destillationskärl, erhåller man ett destillat, som efter behandling med vatten ger en fast återstod af en triklornaftalin, som renades genom kristallisering ur isättika. Denna triklornaftalin bildar små kristallkorn, lättlösliga i alkohol och i isättika. Smältpunkt 75,5°.

0,1379 gr. gaf 0,2601 gr. AgCl.

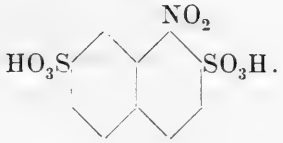
	Funnet.	Beräknadt.
Cl	46,66	45,98.

Denna triklornaftalin framställdes först af ALÉN,[2]) som betecknat den ϑ och erhållit den af (α) nitro-2 : 7 disulfonsyrans klorid. Då enligt det föregående nitroklorsulfonsyrans amid genom inverkan af jodvätesyra ger amid till 1 : 7 amidosulfonsyra, måste denna triklornaftalin vara 1 : 2 : 7 eller



[1]) CLEVE, Öfvers. 1888, N:o 5, p. 278.
[2]) Öfvers. 1884, N:o 2, p. 97.

och följaktligen den af ALÉN [1]) erhållna nitro-α-disulfonsyran vara



Enligt ARMSTRONG och WYNNE [2]) skall 1 : 2 : 7 triklornaftalin hafva smältpunkten 83° till 84°.

1 : 2 : 7 Amidoklorsulfonsyra $C_{10}H_5(NH_2)Cl . SO_3H$.

Om kaliumsaltet till nitrosyran kokas med en beräknad mängd järnvitriol och kaliumhydrat, erhåller man ur den hett filtrerade lösningen vid afsvalning ett svårlösligt kaliumsalt till amidosyran. Kaliumsaltets varma lösning ger vid tillsats af klorvätesyra mikroskopiska, af ett förorenande färgämne rödfärgade nålar, som icke innehålla kristallvatten. Syran är tämligen löslig i kokande vatten.

0,2078 gr. gaf 9,4 kub.c. kväfgas t. 17,5° Bor. 772,5 m.m.
0,2388 gr. gaf 0,132 gr. AgCl.
0,1998 gr. gaf 0,1829 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
N	5,42	5,44
Cl	13,68	13,75
S	12,57	12,43.

1 : 2 : 7 Diklorsulfonsyra.

Amidosyrans kalisalt upphettades med kopparklorur och utspädd saltsyra, hvarpå enligt det SANDMEYERSKA förfaringssättet en lösning af kaliumnitrit tillsattes. Efter neutralisering med kaliumkarbonat erhölls ett mycket svårlösligt mikrokristalliniskt kaliumsalt. Detta behandlades med fosforpentaklorid och genom kloridens kokning med bariumhydrat framställdes bariumsalt och deraf med en beräknad mängd svafvelsyra diklorsulfonsyran, som

[1]) Öfvers. 1883, N:o 8, p. 3.
[2]) Abstracts of the proceedings of the chem. Soc. 1889, No. 65, p. 50.

är lättlöslig i vatten och icke visade någen större benägenhet att kristallisera.

Kaliumsaltet, $C_{10}H_5Cl_2SO_3K$, är ganska svårlösligt i synnerhet i kallt vatten och bildar små kristallnålar, hvilka icke innehålla kristallvatten.

0,2419 gr. gaf 0,066 gr. K_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
K	12,42	12,25.

Natriumsaltet, $2(C_{10}H_5Cl_2SO_3Na) + H_2O$, kristalliserar i små fina kristallnålar, som tämligen lätt lösas i hett vatten och äro svårlösliga i kallt vatten. Saltet vittrar icke öfver svafvelsyra.

0,0915 gr. förlorade vid 130° 0,0031 gr. och gaf 0,0207 gr. Na_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
Na	7,33	7,47
H_2O	3,39	2,92.

Silfversaltet, $C_{10}H_5Cl_2SO_3Ag + H_2O$, är tämligen lösligt i kokande vatten och kristalliserar vid afsvalning ur en mättad lösning i små, platta kristallnålar, som icke vittra öfver svafvelsyra.

0,1948 gr. förlorade vid upphettning till 130° 0,0085 gr. och gaf 0,0686 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
Ag	26,51	26,82
H_2O	4,36	4,48.

Magnesiumsaltet, $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Mg + 9H_2O$, utfaller vid afsvalning af en i värme mättad lösning i form af mycket fina, till små klotformiga aggregat förenade nålar, tämligen lättlösliga i hett vatten.

0,2289 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt förlorade vid 130° 0,0419 gr. och vid 180° ytterligare 0,0086 gr. samt gaf 0,0349 gr. $MgSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Mg	3,05	3,25
H_2O	22,06	21,96.

Kalciumsaltet, $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Ca + 2H_2O$, bildar små kristallnålar, som icke vittra öfver svafvelsyra och äro tämligen svårlösliga i hett vatten.

0,2616 gr. förlorade vid upphettning till 130° 0,0142 gr. och gaf 0,0565 gr. $CaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ca	6,46	6,37
H_2O	5,43	5,73.

Bariumsaltet, $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Ba + 3H_2O$, är mycket svårlösligt äfven i kokande vatten och bildar mikroskopiska kristallnålar, hvilka icke förlora vatten öfver svafvelsyra, afgifva 2 mol. vid 180° och den tredje vid 170°.

0,4578 gr. förlorade vid 130° 0,0286 gr., vid 170° ytterligare 0,0092 gr. samt gaf 0,1425 gr. $BaSO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Ba	18,32	18,45
H_2O	8,26	7,27.

Etyletern, $C_{10}H_5Cl_2SO_3C_2H_5$, framställdes af silfversaltet med etyljodid och kristalliserades ur kokande alkohol. Etyletern kristalliserar i små nålar, svårlösliga i kall alkohol. Smältp. 123°.

0,2242 gr. gaf 0,2149 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	23,71	23,25.

Kloriden, $C_{10}H_5Cl_2SO_2Cl$, bildar små, tämligen kompakta kristallnålar, lättlösliga i isättika, benzol och kloroform. Smältpunkt 124°.

0,2114 gr. gaf 0,3066 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt.
Cl	35,90	35,64.

Amiden, $C_{10}H_5Cl_2SO_2NH_2$, erhölls af kloriden med alkoholisk amoniak. Små, i alkohol svårlösliga, väl utbildade kristaller med smältpunkten 227°.

0,2617 gr. gaf 11,2 kub.c. kväfgas t. 20° Bar. 764 m.m.

	Funnet.	Beräknadt.
N	5,03	5,07.

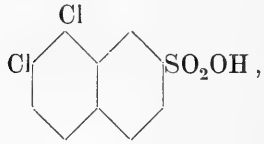
Hydrolys af diklorsulfonsyran.

Kaliumsaltet blandades med sirapstjock lösning af fosforsyra och upphettades i en ström af starkt upphettad vattenånga. Dervid förflyktigades med vattenången oljelika droppar, hvilka renades genom en förnyad destillation med vattenånga, hvarefter de stelnade till en hvit kristallinisk massa, lättlöslig i alkohol. Ur alkohollösningen erhöllos tafvelformiga kristaller med smältpunkten 34°.

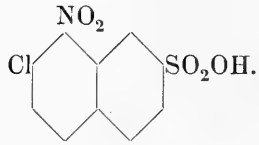
0,1731 gr. gaf 0,2503 gr. AgCl.

	Funnet.	Beräknadt $C_{10}H_6Cl_2$.
Cl	35,77	36,01.

Den erhållna produkten utgjordes sålunda af 1 : 2 diklornaftalin, hvaraf för diklorsulfonsyran följer formeln



och följaktligen för klornitrosulfonsyran



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Om några mollusker och ostrakoder från qvartära sötvattensaflagringar i Ryssland och Tyskland.

Af A. G. Nathorst.

[Meddeladt den 9 November 1892.]

I min redogörelse för den arktiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Östersjön [1]) har jag äfven i förbigående omnämnt, att ätskilliga ostrakoder och mollusker dels funnits tillsammans med de arktiska växtlemningarne, dels äfven något högre upp i sötvattenslerorna. De flesta molluskerna hade blifvit bestämda af professor G. Lindström, men dock återstodo några *Pisidia* samt ostrakoder, hvilka vid offentliggörandet af nämnde afhandlingar ännu icke blifvit närmare undersökta. Tack vare välvilligt bistånd af professor W. Lilljeborg i Upsala, som godhetsfullt bestämt ostrakoderna, samt herr Stephan Clessin i Ochsenfurt, som företagit bestämningen af de insamlade *Pisidia*, är jag nu i tillfälle att kunna meddela, hvilka arter af dessa djur, som erhållits ur lagren ifråga. Dessa samlingar äro visserligen icke stora, men jag har dock trott mig böra meddela denna redogörelse för de hittills funna arterna, hufvudsakligen för att fästa mina ryska och tyska kollegers uppmärksamhet derpå, att de glaciala och postglaciala sötvattensbildningarne äfven i fråga om dessa små djur äro förtjenta af uppmärksamhet. För öfversigtens skull anföras äfven här de i mina ofvan citerade uppsatser omnämnda arterna.

[1]) Ymer 1891, s. 115 ff. Se äfven A. G. Nathorst, Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Bihang till K. V. A. Handlingar. Bd 17, Afd. 3, N:o 5.

Från de mossförande lerlagren vid Kunda i Estland, belägna temligen högt öfver lagren med *Salix polaris*, hade jag till de af GREWINGK redan angifna molluskerna [1]) fogat *Cyclas cornea* (bestämd af professor G. LINDSTRÖM). I de *Salix polaris*-förande lagren såg jag på stället inga mollusker, men vid slamning erhöllos 3 exemplar af en *Pisidium*, som enligt herr CLESSIN är *Pisidium nitidum* JEN. Denna art förekom äfven ymnigt nära kanten af bäckenet, i högre upp belägna lager.

Ur dessa senare (från kanten af bäckenet) erhöll jag vid slamning äfven ganska många ostrakoder, hvilka enligt LILLJEBORG tillhöra följande arter: *Candona candida* MÜLLER sp., *Cytheridea lacustris* G. O. SARS sp., *Limnicythere inopinata* BAIRD sp. och *Cyclocypris serena* KOCH sp.

Vid Samhof i Livland förekom en krossad *Limnaea* (väl *ovata*), jemte, enligt CLESSIN, *Pisidium fossarum* CLESSIN och ostrakoder, hvilka enligt LILLJEBORG äro *Candona candida* (1 exemplar), och *Cytheridea lacustris* (flere). Här fanns äfven *Salix reticulata*.

Från Pingo i Livland erhöllos vid slamning af lerprof med *Dryas octopetala* följande ostrakoder (enligt LILLJEBORG): *Candona candida* (äldre och yngre), *Cytheridea lacustris*. Från det närbelägna Wieratz, äfven tillsammans med arktiska växter, *Cyclocypris serena* (allmän) och *Cytheridea lacustris* (fåtalig). Äfven förekomma här statoblaster af *Cristatella mucedo* CUVIER. En här erhållen *Pisidium* har sedermera förstörts, hvilket äfven gäller om några lemningar af samma slägte från

Schroop i Westpreussen. Märkligt är att *Pupa muscorum* L. (bestämd af professor LINDSTRÖM) här är ganska allmän tillsammans med de arktiska växtlemningarne (*Salix polaris*, *Dryas* etc.) samt att dertill äfven förefinnes en liten *Vertigo* (enligt LINDSTRÖM).

En här erhållen ostrakod (1 skal) är enligt LILLJEBORG *Cytheridea torosa* JONES sp.

---

[1]) C. GREWINGK, Geologie und Archäologie des Mergellagers von Kunda in Estland. Dorpat, 1882.

Vid Projensdorf norr om Kiel träffade jag på Nord-Östersjö-kanalens södra sida ett sötvattensbäcken med lemningar af en antagligen subarktisk växtlighet, *Betula nana* etc. Häri fanns äfven (enligt LILLJEBORG) *Herpetocypris reptans* BAIRD sp.

Från kanalens norra sida, der ett bäcken med *Salix polaris*-förande lager blef funnet, hemförde jag ur sagda lager en mängd prof att slamma. Utom blad af nämnda växt samt *Dryas octopetala*, erhölls härifrån vid slamning rätt allmänt en liten *Pisidium n. sp.*, som enligt CLESSIN »i hög grad erinrar om en nyligen från en diluvialaflagring i Sachsen erhållen ny art; den sachsiska är dock mer uppblåst» (CLESSIN i bref).

I samband med ofvanstående begagnar jag tillfället att meddela, att jag äfven från den af NEHRING beskrifna lokalen vid Klinge i provinsen Brandenburg, vid slamning af lerprof från såväl lagret nr. 4 som nr. 8,[1]) erhållit några ostrakoder, hvilka enligt LILLJEBORG samtliga äro *Cytheridea lacustris* G. O. SARS sp.

---

[1]) A. NEHRING, Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1892, Nr. 4.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 416.)

Melbourne. *Observatory.*
Monthly record of results of observations in meteorology, terrestrial magnetism, &c. &c. Year 1891: 1—12. 8:o.

Mexico. *Observatorio meteorológico-magnético central.*
Boletin mensual. T. 3(1890): N:o 2—3. 4:o.

Milano. *Observatorio astronomico di Brera.*
Osservazioni meteorologiche. Anno 1891. 4:o.

Moskwa. *Observatoire magnétique et météorologique de l'Institut Constantin des arpenteurs.*
Tables des observations. Année 1890: 12; 1891: 1—12. 4:o.

München. *K. Meteorologische Centralstation.*
Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern. Jahrg. 13(1891): H. 1—4. 4:o.
Übersicht der Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern. Jahr 1891: 1—12. Fol.
Småskrifter. 6 häften. 4:o.

New York, U. S. *Meteorological observatory of the department of public parks.*
Report. Vol. 46(1891). 4:o.

Nizza. *Société de médécine et de climatologie médicale.*
Nice-médical. Année 14 (1889/90): 1, 9; 15(1890/91): 4—7, 12; 16 (1891/92): 1—12. 8:o.

Odessa. *Observatoire de l'université.*
Обозрѣніе, Метеорологическое. Труды . . . — Revue météorologique. Travaux du réseau météorologique du Sud-Ouest de la Russie l'année 1891: Vol. 2 par A. Klossovsky. Odessa 1892. 4:o.

Paris. *Bureau central météorologique.*
Bulletin international. Année 35(1891): N:o 1—365. 4:o.
Bulletin mensuel. Année 1891: N:o 1—12. 4:o.
Annales. Année 1889: 1—3. 4:o.
— *Observatoire municipal de Montsouris.*
Annuaire. 1892—1893. 16:o.
— *Société météorologique de France.*
Annuaire. Année 39(1891). 8:o.

Perpignan. *Commission météorologique du dép. des Pyrénées-Orientales.*
Bulletin. 19(1890). 4:o.

Pola *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine.*
Meteorologische und magnetische Beobachtungen. Jahr 1891: 1—12 & Jahresübersicht. Tv. fol.

Prag. *K. K. Sternwarte.*
Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 52(1891). 4:o.

(Forts. å sid. 450.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Om några till riksmuseets växtpaleontologiska afdelning inkomna torfmossefynd.

Af A. G. Nathorst.

[Meddeladt den 9 November 1892.]

1. Subfossila hasselnötter från Ångermanland, Helsingland och Dalarne.

I slutet af Mars innevarande år (1892) insände afdelningsingeniören vid Kongl. Jernvägsbyggnadsstaten m. m., herr C. G. Forselius till Kongl. Vetenskaps Akademiens sekreterare, herr professoren m. m. D. G. Lindhagen en samling hasselnötter, som funnits i torf på 1,5 à 2 meters djup under jordytan, vid en skärning för jernvägen, omkring 2 kilometer vester om Örnsköldsvik. Fyndet hade på stället uppväckt intresse, enär derstädes ingen hassel numera lär förekomma.

Sedan professor Lindhagen öfverlemnat den insända samlingen till riksmuseets växtpaleontologiska afdelning, vände jag mig till ingeniör Forselius för erhållande af ytterligare upplysningar, och denne hade godheten öfversända ej blott en redogörelse för lagringsförhållandena på stället, utan äfven stora och präktiga prof af de olika lagren. För detta tillmötesgående samt för några sedermera insända intressanta prof af egendomliga roströr och marlekebildningar [1]) får jag härmed till ingeniör Forselius framföra min hjertliga tacksägelse.

[1]) Som dessa roströrsbildningar hafva sin lämpligaste plats på Sveriges Geologiska Undersöknings museum, har jag öfverlemnat dem till detsamma.

Enligt ofvan omnämnda meddelande har skärningen, der nötterna anträffats, sin plats i den s. k. Åskammen, belägen i Ås by, Själevads socken, **Ångermanland.** Torfmossens yta ligger ungefär 39 meter öfver hafvet. De insända profven, större kuber af ungefär en half meters sida, voro: *D*, torf på 1 meters djup från ytan och *C*, torf på 1,5 meters djup. Under denna torf vidtog *B*, ett lager hvitmossa, 0,4 à 0,5 meter mägtigt, hvilande på *A*, af ingeniör FORSELIUS kallad lera, men som vid närmare undersökning visade sig vara gytja, ehuru fläckvis starkt lerhaltig. Gytjans underlag känner jag ej, men efter en af ingeniör FORSELIUS sänd profil ville det synas, som skulle det utgöras af lera, hvilken i så fall, på grund af fyndortens relativt obetydliga höjd öfver hafvet, mycket väl kan vara af marint ursprung. Huru härmed förhåller sig måste afgöras genom kommande undersökningar.

De insända profven hafva på riksmuseets växtpaleontologiska afdelning blifvit undersökta af amanuensen, dr. GUNNAR ANDERSSON, hvilken äfven utpreparerat och bestämt de dervid erhållna växtlemningarne. Nedanstående redogörelse grundar sig följaktligen hufvudsakligen på hvad han derom meddelat. Vid denna redogörelse torde vara lämpligast att börja med gytjan och sålunda fortgå från äldre lager till yngre.

A. Ur gytjan hafva följande växtlemningar erhållits.

Pinus silvestris; barr i riklig mängd, små grenar med vidsittande bark, barkstycken, fragment af en frövinge samt af hanblommor.

Betula verrucosa; frukter och hängefjäll i stor mängd.

Betula odorata; samma slags lemningar, men sparsammare än föregående.

Alnus glutinosa; frukter i stor myckenhet.

Alnus incana; frukter, mycket sällsynta. Af 96 erhållna frukter tillhörde endast 4 denna art. Möjligtvis äro äfven några frukter af *Alnus pubescens* för handen. Dessutom finnas af alarne stipler, hängefjäll, han- och honhängen.

Myriophyllum spicatum; blad.

Rubus idæus; en enda stenkärna.

Phragmites communis; rhizom, af hvilka en del antagligen äro till tiden eqvivalenta med gytjan.

Mossor.

B. Ur hvitmosselagret hafva erhållits.

Pinus silvestris; en kortgren med tvenne barr.

Betula verrucosa; 4 hängefjäll, frukter.

Betula odorata; 33 hängefjäll, frukter. Äfven bland frukterna är denna art betydligt öfvervägande.

Alnus glutinosa; 12 frukter.

Alnus incana; 3 frukter.

Populus tremula; ett hängefjäll samt möjligen äfven några bladfragment.

Comarum palustre; smånötter i stor mängd.

Galium sp. (cfr. *palustre*); 30—40 delfrukter.

Carex (cfr. *ampullacea*); vanlig. Äfven andra cyperacélemningar, möjligen hörande till *Eleocharis.*

Den hvitmossa, hvaraf lagret hufvudsakligen utgöres, tillhör, enligt benägen bestämning af den framstående bryologen Cand. C. JENSEN i Hvalsö (Danmark), *Sphagnum squarrosum* CROME, hvilken förekommer ej blott med blad och stammar, utan äfven med frukter. I de till hr JENSEN sända hvitmosseprofven har han äfven funnit tvenne bladmossor, nemligen *Amblystegium cordifolium* HEDW. sp. och *A. exannulatum* GÜMB. sp. Dessutom finnas äfven andra mossor, hvilka ännu ej blifvit undersökta.

C. Ur undre delen af torfven hafva erhållits.

a. Från understa delen, belägen närmast hvitmossan.

Betula verrucosa; frukter, hängefjäll, bladfragment. Riklig.

Betula odorata; d:o d:o. Derjemte former, svåra att afgöra, till hvilkendera arten de äro att hänföra, äfvensom några stora, egendomliga frukter.

Alnus glutinosa; 25 frukter.

Alnus incana; 11 frukter.

Derjemte 6 andra frukter, som möjligen höra till *pubescens.*

Comarum palustre; smånötter, i mängd.

Insektlemningar m. m.

b. Från den hasselnötförande delen af torfven.

Betula alba; ett par fragmentariska frukter.

Alnus glutinosa; 3 frukter.

Populus tremula?; bladfragment.

Corylus Avellana; en stor mängd nötter, hvilka, att döma af profvet, funnos uteslutande eller till större delen i ett högst 10 centimeter mägtigt lager. Det ojemförligt öfvervägande flertalet af dessa nötter tillhöra den runda formen, hvilken enligt SCHÜBELER är den i Norge vanligaste och der går längst mot norr.[1]) Det är samma ras, som af GUNNAR ANDERSSON betecknats såsom rasen *D.*[2]) Dessutom finnas ett par stycken, som mest likna mellanformerna *C* och *B*, samt ett mindre exemplar, som, oafsedt storleken, i hög grad erinrar om SCHÜBELERS långa form. Om, såsom denne författare antager, mellanformerna verkligen äro att anse såsom hybrider af den långa och korta formen, ville det följaktligen synas, som skulle båda formerna här hafva förekommit, en fråga, som väl genom ytterligare insamlingar med säkerhet skulle kunna afgöras.

Prunus Padus f. *borealis* SCHÜBELER; 2 halfva kärnor. Dr. ANDERSSON anmärker i fråga om denna form, att han hyser tvifvelsmål, huruvida man med SCHÜBELER bör anse den såsom en markerad fjellform, emedan han (A.) tagit den på öarne utanför Hardangerfjorden, vid hafsytans nivå.

Comarum palustre; några smånötter.

Rubus sp.; en stenkärna.

En stor mängd skalbaggsvingar och andra insektlemningar.

D. Ur torfvens öfre del, 1 meter under ytan.

Picea excelsa; ett barr.

Betula alba; frukter.

Comarum palustre; några smånötter.

Rubus sp.; 2 stenkärnor.

---

[1]) SCHÜBELER, Viridarium norvegicum. S. 511, 1886.

[2]) GUNNAR ANDERSSON, Studier öfver torfmossar i södra Skåne. Bihang till Vet.-Akad. Handl. Bd 15, Afd. 3, N:o 3, S. 27.

Menyanthes trifoliata?; ett frö. Denna torf hade delvis utseende af en starkt förmultnad skogsbotten.

Vid en örverblick af de olika lagrens växtlemningar, blir det i första rummet egendomligt, att i gytjan de mera sydliga formerna *Alnus glutinosa* och *Betula verrucosa* äro öfvervägande de nordligare *Alnus incana* och *Betula odorata*, medan deremot redan i hvitmosselagret *Betula odorata* är allmännare och sedan atminstone ej står tillbaka för *verrucosa*. *Alnus incana* blir visserligen icke i något af de öfre lagren öfvervägande *glutinosa*, men dock relativt mindre sällsynt än i gytjan. Utan att på stället hafva undersökt förhållandet, kan man naturligtvis ej veta, om dessa olikheter äro genomgående, och det torde derföre vara bäst att tillsvidare ej draga några slutsatser eller bygga för mycket på de påpekade förhållandena. Annars låge nära till hands att antaga, att anförda omständighet kunde stå i samband dermed, att gytjan aflagrats i omedelbar närhet af den dåvarande stranden. Om t. ex. aflagringen börjats, då det postglaciala hafvet stod t. ex. 30 meter högre än nu, så borde väl detta hafva förlänat vegetationen en något mera sydlig prägel, i all synnerhet vid beaktande af hafvets samtidiga större utbredning i trakterna söderut. Det är tydligt att först undersökning af en större mängd torfmossar i dessa trakter kan gifva något säkert utslag angående här afhandlade frågor.

Största intresset vid ifrågavarande torfaflagring är emellertid förknippadt vid förekomsten af de ofvan beskrifna hasselnötterna. Fyndorten är nemligen belägen just vid ifrågavarande trädslags nordgräns, enär nordligaste kända förekomsten af hassel uppgifves vara Billaberget, i Själevads socken [1]) (63° 22′ n. br.). Som lektor ARNELL i sin redogörelse för trädplanteringarne i Angermanland [2]) om hasseln angifver: »frukterna mogna här aldrig,» hvilket i första rummet har afseende på den vida sydligare belägna Hernösandstrakten, och hvilket äfven an-

[1]) HARTMANS Flora, 11:te uppl., s. 359.

[2]) H. W. ARNELL, Om trädplanteringarne i Ångermanland. Svenska Trädgårdsföreningens tidskrift, 1880, s. 81.

förts af SCHÜBELER, vände jag mig skriftligen till ARNELL för att erfara, om hans utsago äfven afsåg den vildtväxande hasseln. Han svarade mig, att han aldrig hört omtalas, att hasselnötter mogna i Ångermanland samt att han ej trodde att så var fallet, men som han ej sjelf haft tillfälle att iakttaga hasseln under höstarne, så föreslog han, att jag skulle vända mig till läroverkskollegan herr V. HOLM i Örnsköldsvik, såsom säkerligen varande i stånd att ge tillförlitliga upplysningar. På min förfrågan meddelade mig herr HOLM först och främst, att Billaberget, hasselns nordligaste växtställe, ligger nästan rakt vester om Åsbyarne i Själevads socken. Hvad mognaden af nötterna angår, hade han sig intet med säkerhet bekant, men han erinrade sig dock, att han under sin uppväxt ätit nötter plockade derstädes, ehuru han numera ej kunde bestämdt uppgifva, huruvida de varit fullt mogna. »Sannolikt är, att hasseln derstädes under somrar, fullt gynsamma för dess fortkomst, sätter mogna frukter,[1]) deremellan icke».

Då de fossila hasselnötterna från Åskammen, såsom ofvan angifvits. till stor myckenhet förekomma i ett ungefär 10 centimeter mägtigt torflager, är det tydligt, att nötterna icke kunna härröra blott från en enda sommar, utan att de derstädes aflagrats under en ganska lång tidrymd. Under ifrågavarande tid skulle man derföre vilja antaga, att hasseln normalt satt mogna frukter. Och efter detta fynd torde man måhända kunna vänta, att fossila hasselnötter skola kunna finnas äfven norr om trädets nuvarande nordgräns, hvarföre det vore högeligen önskvärdt, om uppmärksamheten vid torftägt eller andra gräfningar genom torfmossar i dessa trakter särskildt rigtades häråt. De praktiska yrkenas idkare, landtmän och ingeniörer, kunna i sanning lemna vigtiga bidrag till besvarande af vetenskapens spörsmål, om de, i likhet med herr ingeniör FORSELIUS, hafva ögonen öppna för hvad som kommer under deras händer.

[1]) Enligt jägmästaren hr. TH. ÖRTENBLAD sätter den vildt växande hasseln »nästan årligen mogna nötter» vid den ungefär $^1/_2$ breddgrad sydligare belägna Sillre skogsskola i Medelpad, hvarest man äfven i torfdy funnit fossila sådana. Skogsvännen 1891, sid. 52.

Hvarföre hasselnötter saknas i de öfre torflagren är naturligtvis svårt att säga, men det står väl i samband med hasselns utdöende på denna lokal, vare sig att detta berott på en tilltagande råhet i klimatet eller derpå att hasseln undanträngts af andra trädslag.

I samband med ofvanstående må erinras derom, att man redan förut iakttagit fossila hasselnötter i Ångermanland, ehuru visserligen betydligt sydligare. ARNELL har nemligen fäst uppmärksamheten vid ett sådant fynd[1]) i Näs by, Säbrå socken, vester om Hernösand, der nötterna funnits på 0,9—1,2 meters djup »vid gräfning i ett kärr». Närmare uppgifter föreligga för öfrigt icke, men kand. R. SERNANDER, som sedermera besökt lokalen, har derom meddelat,[2]) att ifrågavarande lilla mosse, »Timmermossen», som hvilar på lera och sand, utgjordes af ungefär 2 meter mägtig torf, i hvars midt fanns ett stubblager (»eine Strunkschicht») af tall, gråal och björk, samt att nötterna funnos kring stubbarne och något öfver desamma. Nötterna sägas förekomma ymnigt och vara väl utbildade, men någon uppgift om deras form lemnas icke.

Redan långt innan riksmuseum erhöll den ofvan beskrifna samlingen från Ås i Själevads socken, hade ett par andra fynd af hasselnötter från relativt nordliga trakter blifvit till detsamma inlemnade, hvilka jag här äfven vill meddela.

Det ena af dessa härstammar från en torfmosse mellan Hassela kyrka och Franshammars bruk i norra **Helsingland,** der statsgeologen dr. F. SVENONIUS 1885 träffade hasselnötter på ungefär en meters djup i torfven. De erhållna profven, hvilka dock äro helt få, tillhöra alla den runda formen. Enligt muntligt meddelande af SVENONIUS, finnes numera icke hassel i den omedelbara omgifningen, men väl vid Hassela, som deraf skall ha erhållit sitt namn.

En annan samling, »prof af dymosse med hasselnötter», erhölls af professor H. v. POST på Ultuna i januari 1889. Denna

[1]) H. W. ARNELL, Fossila hasselnötter. Botaniska notiser 1889, s. 29.
[2]) R. SERNANDER, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. S. 62. ENGLERS Bot. Jahrbücher, Bd. 15, 1892.

samling härrör från Svärdsjö socken i **Dalarne** vid stranden af Ågsjön och hade till professor V. POST redan 1883 insändts af en af dennes f. d. elever, numera folkhögskoleläraren hr. O. A. DANIELSSON. I anförde trakt »lära numera hasselbuskar icke på långt afstånd förekomma». Uppgift om det djup i torfven, hvarpå nötterna blifvit funna, eller om lagerföljden i öfrigt har icke erhållits. Den lilla samlingen innehåller nötter af såväl den aflånga som runda formen. I de torfsmulor, som åtföljde nötterna, har dr. ANDERSSON lyckats utpreparera frukter och hängefjäll af *Betula verrucosa* och *odorata*, frukter af *Alnus glutinosa*, smånötter af en *Ranunculus*, småfrukter af *Spiræa Ulmaria*, mossor m. m.

Min afsigt med nu lemnade meddelanden har endast varit att lemna några bidrag till vår kunskap om hasselns forna förekomst inom landet, närmast föranledda af de välvilliga gåfvor, som till riksmuseum inlemnats, och hvilka jag ansett det åligga mig att låta komma till allmänhetens kännedom. Att draga några slutsatser i ena eller andra rigtningen af de gjorda fynden, har deremot ej ingått i planen för denna uppsats, som jag dock hoppas måtte bidraga dertill att äfven på andra håll uppmärksamhet egnas åt hasselns forna förekomst i trakter, der den numera är försvunnen. Genom de lätt igenkänliga och motståndskraftiga nötterna äro lemningar af detta trädslag mer än andra egnade att äfven af menige man igenkännas, och blir en gång uppmärksamheten allvarligt rigtad häråt, skola utan tvifvel vigtiga bidrag till trädets invandrings- och utbredningsvägar i vårt land stå att vinna.

2. Bäfvergnagda trädlemningar från Ludvika i Dalarne.

Under förra hälften af innevarande år (1892) lemnade bergsingeniören herr C. A. SAHLIN ett meddelande till amanuensen dr. GUNNAR ANDERSSON, att man vid ett hans besök på Ludvika bruk i **Dalarne** förevisat några ur torf uppgräfda, såsom man antog, bäfvergnagda stammar och grenar. Senare

öfversände herr SAHLIN till riksmuseets växtpaleontologiska afdelning ett på Ludvika erhållet stycke af en sådan gren. Denne visade spetsen snedt afskuren, men som den vid torkningen hade krympt samman, voro märkena i spetsen ej särdeles tydliga. För att få afgjordt, om de verkligen härrörde från bäfverns tänder, sände jag stycket för undersökning till etatsrådet, dr. JAPETUS STEENSTRUP i Köpenhamn, som strax derefter meddelade mig, att ej det minsta tvifvel kunde föreligga derom, att grenen blifvit afgnagd af en bäfver.

Efter sålunda erhållen visshet att här verkligen var fråga om bäfvergnagda stammar, tillskref jag herr brukspatronen C. E. ROTH på Ludvika med förfrågan, om det vore möjligt att från fyndorten erhålla ytterligare material och i all synnerhet sådant, som var fuktigt och ännu icke hunnit torka. Derjemte anhöll jag att om möjligt få prof af de olika torflagren i mossen. I sitt svar, dateradt den 2 maj, meddelade mig herr brukspatron ROTH att lemningarne funnits vintern 1890—91 i den så kallade Kastkärnmossen, belägen ungefär $^1/_8$ mil från Ludvika bruk. Man antog först, att grenarne, hvilka funnits på 7 fots djup i mossen, varit åverkade af forntidens menniskor, men fil. kandidaten, juris studeranden EMIL ROTH fäste uppmärksamheten dervid, att här snarare torde vara fråga om åverkan af bäfver. Under sistlidne vinter hade intet ytterligare material erhållits, sannolikt derföre att dyupptagningen skett längre ifrån den förutvarande sjön än förut. Att på den första fyndorten erhålla ytterligare material vore f. n. v. (i början af maj) icke möjligt, emedan mossan ännu var frusen och vatten dessutom hindrade. Men brukspatron ROTH lofvade att längre fram på sommaren företaga ytterligare undersökningar. I ett nytt bref, dateradt den 8 juli, meddelade mig brukspatron ROTH, att de fortsatta undersökningarne lyckats väl, i det att på samma ställe som vid första fyndet träffats rätt många bäfvergnagda stycken, hvilka nu, inpackade i fuktig hvitmossa, sändes till riksmuseum, jemte prof af de olika torflagren. Nagon undersökning af dessa senare har emellertid ej blifvit utförd, emedan de olika profven

vid lårens transport tyvärr blifvit så blandade med hvarandra, att man ej med säkerhet kunde komma underfund med, till hvilket lager de höra. Endast ett mindre stycke, som till sitt utseende fullständigt motsvarade den vid några af grenarne fastsittande torfven, har af dr. ANDERSSON blifvit slammadt. De växtlemningar han ur detsamma erhållit, utgöras af följande arter, hvilka han anser hänvisa på furuperiodens sista, artrikaste del.

Mossor, flere arter.

Potamogeton sp.; frön.

Nymphaea alba (i vidsträckt bemärkelse); ett frö.

Carex sp.

Scheuchzeria palustris; frön.

Menyanthes trifoliata; frön.

Spiræa Ulmaria; en småfrukt.

Pinus silvestris; många barr, bark, en kotte.

Betula odorata; hängefjäll och frukter.

Dessutom en fragmentarisk frukt, som möjligen kan tillhöra *Betula nana.*

Tilia europæa; 2 frukter.

De bäfvergnagda styckena, eller som de skulle kunna kallas »bäfverstockarne», utgöras af unga stammar eller grenar, hvilkas diameter varierar mellan 2 och 8 centimeter. En af brukspatron ROTH medsänd torr stam från det första fyndet har en diameter af omkring 12 centimeter. Barken är afgnagd på alla stockarne med undantag på en af björk, hvars hvita näfver ännu är i behåll. Ingen föreligger till hela sin längd (emedan de af spadarne blifvit vid upptagningen afskurna); det längsta stycket är blott ungefär en half meter. De afbitna ändarne äro snedt afskurna (se figuren), så att de äro temligen spetsiga, och snittytan visar särdeles tydliga märken efter bäfverns framtänder, två fåror med en upphöjning emellan, som väl motsvarar mellanrummet mellan tänderna eller dessas mindre framstående sidor. Äfven grenarne äro afbitna invid stocken, och stockarnes afbarkade yta visar under lämplig belysning

tvärgående grundare märken, som uppkommit vid deras afbarkning. Att ett bäfversamhälle fordom lefvat på ifrågavarande ställe är sålunda efter det ofvan anförda otvifvelaktigt. Och då dessa lemningar, som nämndt, blifvit funna på 2,1 meters djup,

Spetsen af en bäfverstock från Ludvika. 1. Öfre delen af stocken i ungefär $^3/_4$ af naturliga storleken. Man ser att ej blott spetsen utan äfven en nära under densamma utgående gren är afbiten. 2. Den öfversta snittytan, visande märkena efter tänderna. 3 och 4. Partier af stockens yta, visande de märken, som uppstått vid afskalningen af barken.

måste de naturligtvis anses härröra från den förhistoriska tiden. Bäfverns forna förekomst i denna trakt är ju i och för sig icke oväntad, men det vore önskligt om man äfven på andra ställen i vårt land, särskildt inom de sydligare delarne, ville egna uppmärksamheten åt liknande lemningar, hvilka lika säkert som rester af djuret sjelft visa oss de ställen, der det fordom haft sitt hemvist.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Projet d'une méthode pour déterminer avec grande exactitude l'indice de réfraction et la dispersion de l'air.

Par B. Hasselberg.

[Communiqué le 9 novembre 1892.]

Dans l'étude des réfractions astronomiques de même que dans plusieurs recherches d'optique la connaissance de l'indice de réfraction de l'air pour les différentes raies du spectre est comme on le sait d'une haute importance. Aussi les efforts faits depuis le commencement du siècle actuel pour en déterminer les valeurs ont été assez nombreux. En considérant les différentes méthodes employées dans ce but on peut les diviser en deux cathégories bien distinctes, dont l'une, imaginée par Borda et employée pour la première fois par Arago et Biot [1]) et plus tard par Dulong,[2]) se fonde sur la mesure directe de la déviation d'un rayon lumineux passant par un prisme vide d'air, pendant que l'autre, imaginée par Arago [3]) et employée par Jamin [4]) et Ketteler,[5]) est fondée sur l'interférence de deux faisceaux de lumière, dans l'une desquelles on peut introduire une différence de marche convenable. — Toutes ces recherches à l'exception de celle de Ketteler ne donnent que l'indice de

[1]) Mémoires de l'Institut. T. VIII, p. 301, 1806.
[2]) Annales de Chimie et de Physique. 2 Sér., T. XXXI, p. 154.
[3]) Ann. de Chimie et de Phys. 2 Sér., T. I, p. 1.
[4]) Ann. de Chimie et de Phys. 3 Sér., T. XLIX, p. 282.
[5]) Annales de Poggendorff. T. CXXIV, p. 390.

réfraction moyen de l'air, mais comme l'a fait voir récemment M. MASCART [1]) avec une précision, qui est loin d'être satisfaisante. L'indice de réfraction obtenu par M. KETTELER pour la raie D ayant été déterminé par deux mesures seulement ne paraît non plus mériter une confiance plus grande que celle qu'on peut accorder aux valeurs D'ARAGO et de JAMIN avec lesquelles il est du reste presque identique. Les indices des autres raies capitales du spectre solaire ayant été déduits du premier par une formule d'interpolation seulement sont par conséquent sujets à la même incertitude en ce qui concerne leurs valeurs absolues; — quant à leurs valeurs relatives la précision est certainement plus grande, sans toutefois être de l'ordre élevé que semble indiquer le grand nombre de figures décimales employé.

Dans cet état des choses la question a récemment été reprise par M. MASCART [2]) d'une manière beaucoup plus approfondie et rigoureuse. Sa méthode est encore celle des interférences de la lumière, mais c'est une classe tout spéciale d'interférences qu'il met à profit pour le but cherché à savoir les franges de Talbot. Une théorie complète de ces phenomènes singuliers a été donné il y a longtemps par AIRY [3]) mais cette théorie étant d'une complexité extraordinaire M. MASCART en substitue une autre beaucoup plus simplifiée. Après avoir de plus étudié soigneusement toutes les circonstances, qui peuvent en quelque manière influer sur l'exactitude des résultats à obtenir M. MASCART arrive finalement à la valeur suivante de l'indice de réfraction de l'air à la température de zéro et à la pression de $0.\overset{m}{76}$ pour la raie D du spectre solaire:

$$n = 1.0002927.$$

L'exactitude de cette valeur est estimée par M. MASCART à environ 6 unités de la dernière figure décimale. On remarquera de plus, que la réfraction de l'air est sensiblement plus faible

[1]) Annales de l'école normale. 2 Sér., T. VI, p. 9—78, 1877.

[2]) l. c.

[3]) Philos. Trans. 1840 part II, et 1841 part I.

que ne l'indiquent les recherches de BIOT et ARAGO, dont le résultat final est:

$$n = 1.0002945.$$

Par ces recherches de M. MASCART on pourrait sans doute considérer la question de la réfraction et même de la dispersion de l'air comme définitivement résolue. Pour la plupart des applications de ces constants en astronomie, en spectroscopie etc. cela peut être; — néanmoins une confirmation indépendante par une méthode différente et capable d'une grande précision ne parait dépourvue d'un certain intérêt. C'est pourquoi je me permet de proposer la manière suivante à opérer. —

Tout le monde connait la précision vraiment extraordinaire, qu'on peut obtenir dans la détermination de la position relative de deux raies spectrales sur un bon cliché photographique obtenu à l'aide des grands réseaux de diffraction de M. ROWLAND. Cette circonstance me fait croire, qu'en combinant le prisme de Borda avec un grand spectrographe à réseau de diffraction on parviendra à mesurer les déviations et par conséquent les indices de l'air avec une précision très grande et notablement supérieure à celle obtenue jusqu'ici. Supposons donc qu'on dispose d'un tel spectrographe dont le réseau plan soit comme d'ordinaire divisé sur une surface de 50×80^{mm} avec 14,400 lignes par pouce anglais et dont le Collimateur soit un réfracteur de 7—8^{cm} d'ouverture sur une distance focale de 1.5 mètres. L'objectif de la chambre obscure doit avoir la même ouverture et une distance focale de 2 mètres. Les deux tubes seront fixées invariablement l'une par rapport à l'autre sous un angle d'environ 40° entre les axes optiques. Le réseau est placé sur le cercle horizontal d'un théodolithe de telle manière, que son ligne moyenne coincide en même temps avec l'axe vertical du cercle et avec le point d'intersection des axes optiques du collimateur et de la chambre noire. Dans cet état des choses tous les spectres peuvent être introduits dans le champs de vision en tournant le réseau et si la normale de ce dernier coincide avec l'un ou l'autre des axes optiques la raie D du second ordre se trouvera

sous l'oculaire. Finalement la fente est pourvue de deux petites coulisses à l'aide desquelles on peut à volonté ouvrir sa moitié supérieure on inférieure et obtenir ainsi sur la plaque photographique deux images spectrales juxtaposées.

Cela posé, et la fente étant installée de sorte que les rayons lumineux émanants du collimateur soient bien parallèles entre eux, on place devant l'objectif de la chambre obscure entre lui et le réseau un prisme de Borda rempli d'air de la même température et pression que l'air ambiante. En admettant que les lames de verre de ce prisme soient rigoureusement planes et de la même épaisseur sur toute leur étendue, l'interposition du prisme n'aura aucune influence ni sur la netteté ni sur la position de la raie spectrale considerée. Si maintenant on fait le vide dans le prisme la raie spectrale tout en conservant sa netteté primitive sera déplacée vers l'une ou l'autre côté suivant la position du prisme d'une quantité proportionelle à la réfraction de l'air pour la longueur d'onde en question. En tournant maintenant le prisme de 180° le même déplacement aura lieu mais en sens opposé. La différence entre les deux positions de la raie dans ces deux positions du prisme correspondra donc au double de la déviation des rayons par le passage à travers du prisme évacué. Dans la supposition que l'angle du prisme soit de 120° et à l'aide de l'indice moyen de l'air $n = 1.000293$ la formule bien connue

$$1) \qquad n - 1 = \mathrm{Cotng}\frac{A}{2} \cdot \frac{\varDelta}{2} \mathrm{Sin}\, 1''$$

donne pour $\varDelta$ la valeur

$$\varDelta = 206''.$$

Donc la distance angulaire entre les deux positions de la raie nommées plus haut sera:

$$2\varDelta = 412''.$$

A cette distance angulaire correspond dans le plan focal de la chambre noire du spectrographe une distance linéaire

$$\delta = 4^{\mathrm{mm}}$$

à peu près. Telle sera donc la différence de position des deux images de la raie, qu'on obtient, si dans l'une et l'autre position du prisme evacué on expose une plaque photographique au spectre formé par l'une et l'autre moitié de la fente du collimateur.

Les mesures nombreuses, que j'ai eu l'occasion de faire sur des clichés spectroscopiques de la même nature que ceux en question ici, ont montré, que la distance de deux raies spectrales peut être évaluée sur un bon cliché à l'aide de la machine à diviser avec une erreur probable qui ne dépasse en général

$$\pm 0.^{\text{mm}}_{002}.$$

Ainsi la distance des deux images photographiques de la raie déviée dans les deux positions du prisme peut être déterminée avec la même exactitude, c'est à dire à $^1/_{2000}$ de sa valeur près. Donc l'erreur probable de la déviation double 2Δ en tant qu'elle ne dépend que des mesures de la plaque sera seulement environ

$$\pm\, ^1/_{2000} \cdot 400'' = \pm\, 0.''2$$

et par conséquent l'erreur probable de la déviation simple

$$d\Delta = \pm\, 0.''1.$$

En différentiant maintenant l'équation (1) on trouve:

$$dn = \frac{1}{2} \operatorname{Cotng} \frac{A}{2} \cdot d\Delta \cdot \operatorname{Sin} 1''$$

d'où vient

$$dn = \pm\, 0.000\,000\,14.$$

Ainsi l'erreur probable de l'indice de réfraction de l'air pour la raie observée ne dépasse en général *deux unités* dans la septième figure décimale, c'est-à-dire elle sera trois fois plus faible que l'erreur probable que M. MASCART croit devoir attribuer à ses valeurs définitives. —

J'ai supposé ci-dessus que la fente soit placée exactement dans le foyer principal du collimateur pour les rayons spécials qui forment la raie photographiée. Cela serait nécessaire si l'on photographiait une fois la raie *non* déviée, c'est-à-dire formée

par les rayons transmis par le prisme plein d'air et l'autre fois la raie déviée par le prisme vide. En effet dans ces deux cas la position du plan focal de la chambre noire ne serait la même qu'à la condition que les rayons lumineux émanant du réseau soient parallels entre eux. Mais cette identité de la position du plan focal pour les deux raies, déviée et non-déviée, est évidemment tout à fait nécessaire pour avoir des images de la même netteté dans les deux épreuves prises avec les deux moitiés de la fente. Par conséquent, si l'on voulait mesurer la déviation simple on serait obligé à placer la fente chaque fois de sorte que les rayons corréspondants à la raie étudiée du spectre quittaient l'objectif du collimateur sensiblement parallels entre eux. Dans la méthode décrite ci-dessus au contraire, où l'on mesure la déviation double et dans laquelle le prisme evacué se trouve installé pendant toutes les deux expositions de la plaque photographique, cette condition n'est plus nécessaire, puisque dans ce cas la netteté des images de la raie photographiée est liée seulement à la condition, que la plaque se trouve exactement dans le plan focal conjugué de la fente du collimateur. —

De l'équation

$$\delta = F \operatorname{tng} 2\Delta = 2F\Delta \cdot \operatorname{tng} 1''$$

on déduit:

$$\frac{dF}{F} = -\frac{d\Delta}{\Delta}.$$

La condition

$$\frac{d\Delta}{\Delta} = \pm \frac{1}{2000}$$

entraîne donc la suivante

$$\frac{dF}{F} = \mp \frac{1}{2000}$$

c'est-à-dire, pour arriver à la précision voulue dans l'évaluation de l'indice de réfraction la distance focale de l'objectif de la chambre noire doit être connue à $^1/_{2000}$ de sa valeur ou bien dans le cas actuel à 1^{mm} près. Mais en employant la méthode

de BESSEL pour la détermination des distances focales avec les modifications, dont j'ai donné autrefois la déscription [1]) il est extrêmement facile à satisfaire à cette condition. —

Outre des quantités considerées jusqu'ici les valeurs absolues des indices cherchés dépendent encore de la température et de la pression de l'air qui entoure le prisme. En désignant par t et H ces quantités, par n et n_0 l'indice trouvé directement et réduit à zéro et $0.^{m}_{76}$ on a:

$$n_0 - 1 = (n - 1)(1 + \alpha t) \cdot \frac{760}{H}.$$

Donc la correction, qu'il faut appliquer à $n - 1$ pour avoir sa valeur à zéro et $0.^{m}_{76}$ sera:

$$C = \overline{n - 1}\left[\overline{1 + \alpha t}\,\frac{760}{H} - 1\right].$$

Si l'erreur commise dans la détermination de t était de 1°, l'erreur corréspondante de C serait

$$dC = 0.0000011$$

environ, ce qui fait voir, que pour correspondre à la précision désirée des déterminations de l'indice la température doit être évaluée en valeur absolue à $0.^\circ 2$ près. Mais c'est une condition à laquelle il ne sera pas difficile à satisfaire, vû que pendant les deux expositions de la plaque, qui en utilisant le spectre solaire n'exigent en somme plus que une minute de temps, les variations de la température de l'air peuvent être considérées comme infiniment petites.

Quant à l'influence qu'une détermination erronée de la pression de l'air peut avoir sur les valeurs des indices de réfraction, on trouve sans peine que cet influence dépasse les limites préscrites seulement dans le cas où l'erreur en H est plus grand que $0.^{mm}_{5}$, erreur qu'on peut facilement éviter. —

Finalement il reste encore une source d'erreur à considérer, qui au premier coup d'œil semble la plus sérieuse de toutes, à

[1]) Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. T. XXXII, p. 412.

savoir la forme prismatique des lames de verre formant le prisme dans la direction du plan de dispersion. — En admettant l'existence d'un tel défaut on voit facilement, que la déviation Δ trouvée de la manière décrite ci-dessus est la somme algébrique des déviations causées par la réfraction de l'air et par celle des lames. Pour avoir le sens de cette dernière déviation ainsi pour en déterminer la valeur numérique on pourrait opérer de la même manière que plus haut, mais en laissant le prisme rempli d'air de la même température et pression que l'air ambiante; car alors les déplacements de la raie spectrale ne dépendraient que de la réfraction dans les lames seules. Mais au lieu de cela il vaudrait evidémment mieux, si par un arrangement convenable des expériences on pourrait éliminer cette erreur sans la déterminer. Cela doit être possible si après avoir terminé une série de mesures on ôte les lames du prisme et les colle de nouveau mais de sorte, que le côté qui était tourné auparavant vers la base du prisme soit placé vers le sommet et vice versâ. Alors le sens de la réfraction par les lames est renversé et si les déviations obtenues dans la première série étaient trop grandes p. e. une seconde série de mesures donnerait des valeurs trop faibles de la même quantité de sorte, que le moyen des deux séries serait affranchi de l'erreur provenante de la forme prismatique des lames.

Les considérations exposées ci-dessus suffiront je crois pour faire ressortir la précision notable, dont la méthode qui nous occupe ici est susceptible. A cet égard deux circonstances méritent une attention spéciale comme propres à écarter les perturbations dues aux variations de la température, dont on ne saurait jamais être sûr d'avoir évité l'influence nuisible dans la forme primitive de la méthode. En effet, le prisme une fois evacué, tout jeu ultérieur de la machine pneumatique est inutile et par conséquent toutes les variations de température dans le prisme dues à la raréfaction et à la compression de l'air seront éliminées. En second lieu le temps d'environ une minute nécessaire à l'exposition de la plaque photographique dans les deux

positions du prisme est si court, que la température de l'air ambiante peut être considerée comme sensiblement constant pendant cet intervalle. Ces avantages combinés à la précision des mesures spectrographiques doivent suffire pour assurer aux valeurs des indices de réfraction l'exactitude desirée.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 428.)

Puebla. *Observatorio meteorológico del estado.*
Resumen de observaciones. 1891: 9—12. Fol.
Prognostico dado para al año de 1891. Fol.
Rio de Janeiro. *Observatorio.*
Revista. Anno 6 (1891): N:o 1—12. 8:o.
Riposto. *Osservatorio meteorologico.*
Bollettino mensile. Anno 17 (1891): N:o 1—12. 8:o.
Roma. *Ufficio centrale di meteorologia e di geodynamica.*
Bollettino meteorico giornaliero. Anno 13 (1891): 1—56; 58—59; 62; 64—65; 67; 72—73; 78—81; 83; 88—89; 93—95; 98; 114; 129—130; 138; 140; 146—147; 153; 163; 196; 224; 326; 339; 352—353; 363. Suppl. 1—3. 4:o.
Annali. (2) Vol. 9 (1887): P. 1—5; 10 (1888): 1—4; 11 (1889): 3. 4:o.
Rousdon. *Observatory.*
Meteorological observations. Vol. 7 (1890)—8 (1891). London. 4:o.
San Salvador. *Instituto Nacional.*
Observaciones meteorológicas. 1891: 4—8; 10—12 & Resumen. Fol.
S:t Petersburg. *Physikalisches Centralobservatorium.*
Bulletin météorologique. Année 1891: N:o 1—365. Fol.
» » Supplement: Année 1891: 1—12. Fol.
Annalen. Jahrg. 1890: Th. 2. 4:o.
Repertorium für Meteorologie, redigirt von H. Wild. Bd 14. 1891. 4:o.
Siracusa. *Osservatorio centrale.*
Osservazioni meteorologiche. Anno 15 (1891): N:o 1—6. 8:o.
Stonyhurst. *Observatory.*
Results of meteorological and magnetical observations. 1891. 8:o.
Strassburg. *Centralstelle des meteorologischen Landesdienstes in Elsass—Lothringen.*
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Jahr 1 (1890). 4:o.
Stuttgart. *K. Meteorologische Centralstation.*
Meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 1890—1891. 4:o.
Tiflis. *Physikalisches Observatorium.*
Meteorologische Beobachtungen. Jahr 1890. 8:o.
Magnetische » Jahr 1890. 8:o.
Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens. Jahr 1884—85. 8:o.
Torino. *Osservatorio della R. Università.*
Osservazioni meteorologiche. 1890—1891. 8:o.
— *Società meteorologica Italiana.*
Bollettino mensuale. (2) Vol. 11 (1891): N:o 1—12. 4:o.
Annuario meteorologico Italiano. Anno 7 (1892). 16:o.

(Forts. å sid. 462.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Beiträge zur Kenntnis der Edwardsien.

Von Oskar Carlgren.

[Mitgeteilt den 9 November 1892 durch Hjalmar Théel.]

Ich habe neulich bei der Königl. Academie der Wissenschaften eine Abhandlung über Nordische Actinien eingereicht, in der ich 18 z. T. neue Arten anatomisch-systematisch beschrieben habe. Unter dessen waren zwei Arten, die zu den Edwardsien geführt werden müssen, weil sie mit nur acht Septen versehen sind. Die eine von diesen war Edwardsia clavata Ratke, für die andere habe ich eine neue Gattung und eine neue Familie aufgestellt.

Zu dem von R. Hertwig [1]) 1882 aufgestellten Tribus Edwardsiae ist bisher nur eine Familie, Edwardsidae, mit drei Genera, gerechnet worden. Diese sind die alte von Quatrefages [2]) zuerst beschriebene Gattung Edwardsia, die Andres [3]) 1883 mit Hinsicht auf die Zahl der Tentakeln (16 oder mehrere) in zwei Genera, Edwardsia und Edwardsiella geteilt hat, und die 1890 von Danielssen [4]) aufgestellte Gattung Edwardsioides. G. Y. Dixon [5]) und Haddon,[6]) denen es gar nicht auf die Zahl

---

[1]) R. Hertwig, Die Actinien der Challengerexpedition. Jena 1882.

[2]) Quatrefages Mém. Sur les Edwardsies. Ann. Sc. nat. 2:e, 18, 1842, p. 65—109.

[3]) A. Andres, Le Attinie. Reale Accademia dei Lincei 1882—1883. Roma 1883.

[4]) D. C. Danielssen, Den norske Nordhavs-expedition 1876—1878 Zoologi Actinida. Christiania 1890.

[5]) G. Y. Dixon, Notes on two irish specimens of Edwardsia timida (Quatrefages). Scient. Proc. R. Dublin Soc. Vol. V. P. 2 1886, p. 100.

[6]) Haddon, A., A Revision of the British Actiniæ Part 1. Scient. Transact. R. Dublin Soc. Vol. 4 (2 Ser.) 1889.

der Tentakeln ankommt, vereinigen im Gegensatz zu ANDRES wegen der nach ihrer Meinung unregelmässigen Tentakelanordnung die Genera Edwardsia und Edwardsiella in ein Genus, Edwardsia. Sollte der einzige Unterschied dieser beiden Genera in der *Zahl* der Tentakeln liegen, so wäre ich geneigt gewesen dieselben mit DIXON und HADDON in ein zu vereinigen. Dies ist indessen nicht der Fall.

Sind die Tentakeln wirklich so unregelmässig angeordnet wie DIXON und HADDON es glauben? Ich muss diese Frage mit nein beantworten. Zwar erscheinen die Tentakeln, wenn mehr als 16 vorkommen, bei flüchtiger Betrachtung unregelmässig angeordnet —, was daher kommt, dass der letzte Cyclus unter den oft dicht stehenden Tentakeln sich am meisten in Entwicklung befindet und nur selten vollzählig ist —, bei genauer Betrachtung aber giebt die Anordnung der Tentakeln nach meiner Meinung so wohl in morphologisch-systematischer als auch in phylogenetischer Hinsicht gute Charaktere ab, um die verschiedenen Edwardsien zu unterscheiden.

In der oben genannten Abhandlung habe ich die Edwardsien nach der Tentakelanordnung zu systematisieren versucht und den Tribus Edwardsiae in zwei Familien Edwardsidae und Milnedwardsidae geteilt. Diese sind von einander dadurch unterschieden, dass die Tentakeln des ersten Cyclus der Edwardsiden, bei den man zwei verschiedene Typen unterscheiden kann, immer acht an der Zahl sind, bei den Milne-Edwardsiden dagegen sechs. Ich will mit einigen Worten die Tentakelanordnung näher erörtern und die verschiedenen Typen und Familien charakterisieren.

Fam. Edwardsidae (ANDRES).

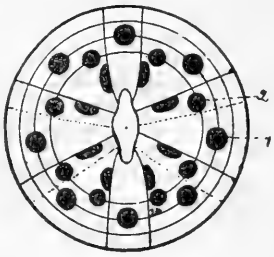
Edwardsien mit Tentakeln nach dem Edwardsia- (8—8) oder Edwardsiella-Typus (8—12—24) entwickelt.

Die beiden Typen, die bei dieser Familie vorkommen, werden dadurch charakterisiert, dass alle Fächer der Septen mit Ausnahme der Binnenfächer der Richtungssepten gleichwertig

sind, d. h. sie schliessen alle Tentakeln von erster und höheren Ordnungen ein. Die Zahl der Tentakeln des ersten Cyclus ist also acht, weil die Tentakeln, die zwischen den Richtungssepten stehen, immer dieser Ordnung angehören. In der Anordnung der Tentakeln in verschiedene Septenfächer weichen sie doch von einander ab.

Bei dem ersten Typus, den ich *Edwardsia*-Typus genannt habe, sind die Tentakeln nur in zwei Cyclen, acht in jedem, und zwar auf folgende Weise, wie ANDRES [1]) zuerst gezeigt hat, angeordnet. In den ventrolateralen Fächern stehen auf jeder Seite des Tentakels der ersten Ordnung zwei Tentakeln vom zweiten Cyclus, in den übrigen unpaarigen Fächern dagegen ist nur ein Tentakel zweiter Ordnung in jedem Fach vorhanden, der an der dorsalen Seite des Tentakels des ersten Cyclus liegt. Die Tentakeln des ersten Cyclus, welche die grössten sind, liegen merkwürdigerweise ausserhalb der Tentakeln des zweiten. Ich habe durch nebenstehende schematische Figur 1 die Tentakelanordnung anschaulich zu machen versucht.

Fig. 1.



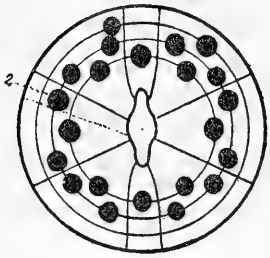
Representanten für diesen Typus sind das Genus Edwardsia (in demselben Sinn wie bei ANDRES gefasst) und Edwardsioides.

Bei dem anderen Typus, *Edwardsiella-Typus*, betragen auch die Tentakeln des ersten Cyclus acht, aber sie stehen hier im Gegensatz zu den vorigen innerhalb der Tentakeln zweiter Ordnung. Diese sind nicht acht sondern zwölf, weil auf jeder Seite von den sechs Tentakeln erster Ordnung, die in der Mitte der unpaarigen Fächer sich befinden, ein Tentakel des zweiten Cyclus liegt. Ausserdem finden sich Tentakeln von einer dritten Ordnung, die doch immer, so weit bisher bekannt, mehr oder weniger unvollständig sind.

[1]) A. ANDRES, Intorno all' Edwardsia Claparedii (Halcampa Claparedii) Mitteil. Zool. Stat. zu Neapel. Bd. 2, Heft. 2. Leipzig 1880.

Ich selbst habe keine Edwardsiella gesehen und die Angaben der Tentakelanordnung im Verhältnis zu den Septen beschränken sich auf das, was G. Y. DIXON[1]) von einem Exemplar von E. timida sagt. Figur 2 zeigt uns ein schematisches Bild der Gruppierung der Tentakeln dieser Form. In zwei Fächern, die auf beiden Seiten eines Richtungsseptenpaares liegen, sind die Tentakeln vier an der Zahl. Zwei von diesen sind etwas weniger als die übrigen entwickelt und müssen wohl als Tentakeln eines dritten Cyclus angesehen werden. Die Fächer, in denen sie sich befinden, sind wahrscheinlich die dorsolateralen, weil ich im Allgemeinen so wohl bei Edwardsien mit mehr als 16 Tentakeln als auch bei Hexactinien gefunden habe, dass die Tentakeln der dritten Ordnung sich früher in dem s. g. dorsalen als in dem ventralen Teile des Tieres entwickeln.

Fig. 2.



Als Representant dieses Typus kann ich mit Sicherheit nur Edwardsiella timida rechnen. Wahrscheinlich werden spätere Forschungen zeigen, dass mehrere von den bisher unter dem Namen Edwardsiella[2]) beschriebenen Arten hieher gerechnet werden müssen, während es anderseits notwendig ist andere zu folgender Familie überzuführen.

Fam. Milne-Edwardsidae CARLGREN.

Edwardsien mit Tentakeln nach der Sechzahl (6—6—12—24) angeordnet.

Der dritte Typus der Tentakelanordnung bei den Edwardsien ist sehr eigentümlich, weil er mit den Anordnung der Tentakeln bei den Hexactinien vollständig übereinstimmt. Ich habe ihn daher den *Hexactinien-Typus* genannt. Es charakterisiert sich dadurch, dass nicht alle unpaarigen Fächer gleich-

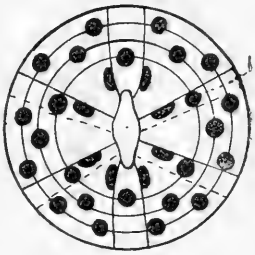
[1]) l. c. p. 102.

[2]) Ich behalte also den Genusnamen Edwardsiella für solche Edwardsien, die die Tentakeln nach dem Edwardsiella-Typus (8 – 12—24) haben.

wertig sind, indem nur die lateralen und die ventrolateralen Fächer Tentakeln von erster Ordnung einschliessen; in den dorsolateralen finden sich nur Tentakeln von zweiter (und höherer) Ordnung. Weil sich in jedem von den vorigen Fächern nur ein Tentakel erster Ordnung vorfindet, wird die Anzahl der Tentakeln des ersten Cyclus, die Richtungstentakeln mitgerechnet, sechs. Die übrigen Tentakeln sind auch nach der Sechszahl angeordnet. Das Schema der Tentakelanordnung wird also (6—6—12—24). Der letzten Tentakelcyclus scheint doch wie bei dem Edwardsiella-Typus, so weit man nach den von mir untersuchten Arten beurteilen kann, mehr oder weniger unvollständig zu sein oder spät zur Entwicklung zu kommen.

Nebenstehende schematische Figur 3 zeigt uns 24 Tentakeln nach dem Hexactinientypus angeordnet. Die Tentakeln der ersten Ordnung, die sich in den unpaarigen Fächern vorfinden, liegen dicht an den lateralen Septen. Wenn wir uns denken, dass ein fünftes und sechstes Septenpaar [1]) sich in derselben Weise entwickeln wie bei einer Hexactinie, die ein Edwardsiastadium durchgeht, so kämen sie in den dadurch entstandenen Binnenfächern zu liegen. Bei dem Edwardsia- und dem Edwardsiella-Typus dagegen würden, wenn wir uns auf dieselbe Weise entwickelte Septen denken, die Binnenfächer Tentakeln von zweiter oder höherer Ordnung einschliessen.

Fig. 3.



In diesem Typus gehört wahrscheinlich die von Danielssen 1890 beschriebene Edwardsia fusca und E. Andresi, die nur 12 Tentakeln haben und für die eigentlich, weil sie in der That Acontien besitzen ein neuer Genusname aufgestellt werden sollte. Weiter rechne ich hieher Milne-Edwardsia Loveni, eine eigentümliche Form, deren Physa reduciert ist, und für welche ich so wohl das Genus Milne-Edwardsia wie die Familie Milne-Edwardsidae

[1]) Die Gestreiften Linien auf den Figuren bezeichnen diese Septen.

aufgestellt. Wahrscheinlich werden Arten, die unter den Namen Edwardsiella vorher beschrieben worden sind, bei genaueren Untersuchungen zu dieser Familie gerechnet werden. Eine solche Art ist Edw. Harassi,[1]) die mit 24 Tentakeln (12—12?) versehen sind. Eine andere, die von GOSSE[2]) zuerst beschriebene Edwardsiella carnea, muss auch, wie wir unten sehen werden, hieher geführt werden.

Ich habe in der oben genannten Abhandlung die grosse Übereinstimmung mancher Charaktere zwischen Milne-Edwardsia Lovéni und Edwardsiella carnea gezeigt und die Vermutung ausgedrückt, dass sie möglicherweise zu demselben Genus geführt werden müssen. Während des Sommers 1892 erhielt ich an der zoologischen Station der Königl. Academie der Wissenschaften zu Kristineberg an der Westküste Schwedens mehrere Exemplare von Edwardsiella carnea, deren Untersuchung die Vermuthung zu voller Sicherheit gebracht. Ich will hier in Kürze etwas von Edw. carnea sagen, obgleich meine Untersuchungen über diese Art nicht abgeschlossen sind.

Milne-Edwardsia carnea (GOSSE).

Edwardsia carnea n. sp.	GOSSE 1856.	Ann. Mag. Nat. History (2). Vol. 18, p. 219. Taf. 9. Fig. 1—4.
» » » »	1858.	Ibid. (3) I. p. 418.
» » » »	1860.	Actinologia Britannica. A History of the British Sea-anemones, p. 259. Taf. 7, Fig. 5, 6. Taf. 12, Fig. 3. London 1860.
» » »	HINCKS 1861.	Ann. Mag. Nat. Hist. (3) 8. p. 363.
Edwardsiella » »	ANDRES 1883.	Le Attinie, Reale Accad. dei Lincei. Roma 1883, p. 99.
» » »	PENNINGTON 1885.	Brit. Zoophytes. London 1885, p. 178.

Edwardsia carnea HADDON 1889. Scient. Transac. R. Dublin Soc. Vol. 4, (Ser. 2) 1889, p. 328. Taf. 33, Fig. 15. Taf. 36, Fig. 5 & 6.

Fundort. Gullmarsfjord (Smedjebrotten) auf einigen grossen Steinen, die mit Sertularia reich bewachsen waren.

Grösse. Das grösste Exemplar, das ich gesehen, war in voll ausgestrecktem Zustande 1,5 Cm. lang und 0,25 Cm. im

[1]) G. Y. DIXON rechnet doch E. Harassi als Synonym mit E. timida l. c. p. 100.
[2]) GOSSE, Ann. Mag. Nat. Hist. (2) 18, p. 219, Fig. 1—4.

Durchmesser (grösste Breite). Die Länge der Tentakeln war etwa 0,25 Cm.

Farbe. Weil die Farbenzeichnung der von GOSSE beschriebenen Exemplare etwas ungleich der der meinigen war, gebe ich hier eine möglichst vollständige Beschreibung der Farbe, wie ich sie bei unseren Exemplaren gefunden habe. Die Cuticula des Scapus ist schmutzig gelbbraun, Capitulum, Scapus und Physa fleischfarbig durchschimmernd, das erstere auf der Mitte oder etwas unterhalb mit einem mehr oder weniger opak weissen Ringe von grossen, rektangulären Flecken, die durch eine sehr schmale fleischfarbige Partie von den undeutlich weissartigen Septeninsertionen getrennt sind. Diese Flecken setzen sich bisweilen sehr schwach als schmale Linien auf den ziemlich stark erhöhten Firsten, die zwischen den Septeninsertionen gehen, fort. Die Mundscheibe ist opak weiss bis gelblich weiss; die weisse Partie setzt sich in der Mitte der Tentakeln ein längeres oder kürzeres Stück, gewöhnlich in der Mitte wie eine schmale Zunge mit der Spitze gegen das Tentakelende, fort. Die Tentakeln sind übrigens fleischfarbig, etwas ins Rosa spielend, was besonders in dem kontrahierten Zustand derselben hervortritt. Die Partien der Mundscheibe, die rings um die Tentakeln liegen, sind opak weiss, welche Farbe sich als schmale Linien zwischen jedem Tentakel fortsetzt, die inneren sind dagegen scharlachsrot mit opak Weissem gestreift. Das Schlundrohr und die Lippenwülste waren scharlachsrot, die Geschlechtsorgane uud Filamente orangegefärbt.

In Betreff des äusseren Aussehens des Tieres hat GOSSE 1858 und 1860 so gute Beschreibungen gegeben, dass ich hier hauptsächlich einige Unterschiede zwischen den beiden Arten carnea und Loveni zeigen will. Bei der letzteren ist die Physa der Lebensart des Tieres zufolge wegreduciert, so dass nur Capitulum und Scapus sich finden, bei der vorigen ist eine recht wohl entwickelte blasenförmige Physa, die gewöhnlich etwas breiter als der Scapus ist, vorhanden. Wie bei M. Loveni finden sich hier auf dem Capitulum zwischen den Septeninsertionen starke, durch Ausbuchtungen des Mesoderms entstandenen Firsten

wodurch der obere Teil des Tieres scharf achteckig wird. Die Partien des Mesoderms, an denen die Septen sich inserieren, zeigen die geringste Mächtigkeit, was man auf Fig. 4 sehen kann. Die Firsten scheinen doch nicht hier so stark wie bei M. Loveni entwickelt.

Bei den von mir untersuchten, lebenden Individuen war die Zahl der Tentakeln 18—24, die grösste Zahl, die sonst beobachtet worden, ist 32. Nach allen älteren Angaben sollen sie nach der Achtzahl gruppiert sein. Dies ist indessen nicht der Fall. Sie sind nach der *Sechszahl* wie bei den Hexactinien angeordnet (6—6—12—24), von denen der äusserste Cyclus unvollständig ist.

Fig. 4.

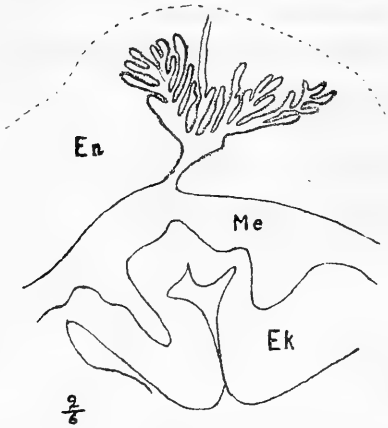


Fig. 3 zeigt uns ein schematisches Bild von einer M. carnea mit 24 Tentakeln. Bei mehreren von unseren Exemplaren war auch der dritte Tentakelcyclus unvollständig.

Die Mundscheibe ist mit schwachen Septeninsertionen versehen.

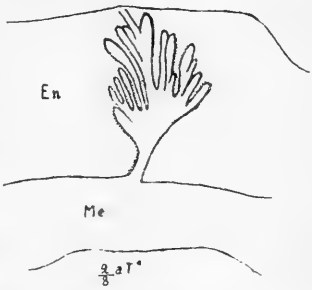
In Betreff des anatomischen Baues dieses Tieres ist nur wenig bekannt. Nur HADDON [1]) hat 1889 zwei Figuren, die eine über einen Parietalmuskel, die andere über einen Retractor der Septen gegeben. Dieser Verfasser hat die Edwardsien nach dem verschiedenen Aussehen, das die Parietalmuskeln und die Septenretractoren bei verschiedenen Arten besitzen, zu unterscheiden versucht. Dies ist nicht unmöglich, aber da muss man, was HADDON nicht gethan hat, angeben, von welchem Teil des Tieres die Schnitte herrühren. So wohl die Parietalmuskeln wie die Retractoren zeigen nämlich in verschiedenen Partien ein verschiedenes Aussehen. In den obersten Partien auf der Höhe des Schlundrohrs sind die Falten

[1]) l. c., p. 331, Taf. 36, Fig. 5, 6.

der Muskellamelle gewöhnlich zahlreicher und können ein ganz anderes Aussehen als unter dem Schlundrohr haben, was man zum Beispiel auf Fig. 4 und 5 sehen kann. In den untersten Partien verschmelzen übrigens die Retractoren nach und nach mit den Parietobasilarmuskeln, während das Mesoderm, das in den oberen Partien der Septen, besonders in den Retractoren, sehr dünn ist, stark an Mächtigkeit zunimmt.

Die Figuren 4, 5 und 6, sind nach einem in Perenyi's Flüssigkeit konservierten Exemplar, das ich in Boraxkarmin gefärbt und in Querschnitte zerlegt habe, gezeichnet und sollen wohl, wie ich hoffe, ziemlich gute Bilder von den Parietalmuskeln und dem Retractor geben. Fig. 4 zeigt uns einen Querschnitt durch die allerobersten Teile der Septen (also durch das Capitulum). Die ziemlich zahlreichen Falten der Muskellamelle stehen wie ein ausgebreiteter Fächer gegen den coelenterischen Raum. Das Exemplar war stark kontrahiert und das Capitulum in den Scapus eingezogen; dadurch werden die Firsten des Capitulums gegen einander gepresst.

Fig. 5.



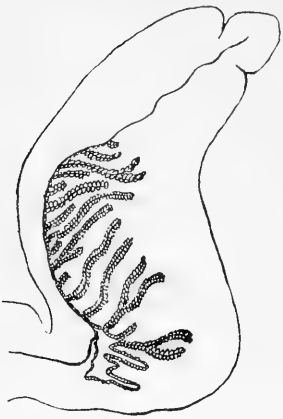
Ein ganz anderes Bild erhält man (Fig. 5), wenn man Querschnitte durch die Parietalmuskeln unterhalb des Schlundrohrs (durch den Scapus) macht. Die dicken Falten des Mesoderms sind hier von den Seiten mehr zusammengepresst. Unsere Figur erinnert auch sehr an Fig. 5 von HADDON,[1]) die auch einen Schnitt durch den Scapus vorstellt. In den untersten Partien des Scapus und in der Physa verringern sich die Falten noch mehr.

Von den Retractormuskeln der Septen habe ich von den obersten Teilen auf der Höhe des Schlundrohrs kein gutes Bild erhalten. Nebenstehende Fig. 6 zeigt uns einen Querschnitt

[1]) l. c., p. 331, Taf. 36, Fig. 5, 6.

*) a. F. Mit abgeschraubter Frontlinse. Die Figuren 5 und 6 sind von den Originalfiguren mit einem Drittel vermindert. Die Angaben der Vergrösserungen beziehen sich auf HARTNACK'sche Systeme.

Fig. 6.



durch die Muskelpolster eines Septums unterhalb des Schlundrohrs, ehe noch die Längsmuskeln mit dem Parietalmuskel zu verschmelzen anfingen. Die Falten sind nicht besonders stark, etwa zwanzig, von denen doch mehrere sehr schwach sind (bei M. Loveni giebt es auf derselben Stelle des Tieres etwa 20 bis 30, die bedeutend stärker entwickelt sind). HADDON hat eine Zeichnung auch von einem Querschnitt durch einen Retractormuskel gegeben. Er giebt nicht an, von welchem Platz des Tieres der Schnitt herrührt. Auch scheint das Exemplar HADDONS nicht so gut konserviert gewesen zu sein. Die Falten waren da nur acht oder zehn.

Die Nesseltuberkeln, die bei dem echten Edwardsien an dem Scapus vorkommen, fehlen hier wie bei M. Loveni ganz. Wenige zerstreute Nesselzellen trifft man doch in dem Ektoderm des Scapus, der übrigens hier mit recht zahlreichen Drüsenzellen versehen zu sein scheint.

Das Schlundrohr ist mit acht hohen und dicken Firsten und ebenso manchen Furchen wie das Capitulum versehen, aber die Septen inserieren sich hier nicht da, wo das Mesoderm am schwächsten, sondern am stärksten entwickelt ist. Zahlreiche Drüsenzellen sind in dem Schlundrohr vorhanden.

Der Bau des Tieres im Übrigen bietet kaum etwas Besonderes.

Die Familie Milne-Edwardsidae ist, was man aus Obenstehendem finden kann, sehr intressant und erbietet, meines Erachtens, sehr gute Exempel von Formen, die zwischen den Edwardsien und den Hexactinien stehen. Während nur 8 Septen wie bei den echten Edwardsien vorhanden sind, stimmt nämlich die Tentakelanordnung mit den Hexactinien vollständig überein.

Ich gebe schliesslich ein Schema über Familien und Genera der Edwardsien.

Tribus Edwardsiæ.	*Fam. Edwardsidæ.* Tentakeln nach dem Edwardsia- (8—8) oder Edwardsiella-Typus (8—12—24) entwickelt.	Tentakeln nach dem Edwardsia-Typus.	Physa wohl entwickelt retractil.	Edwardsia.
			Physa nicht retractil.	Edwardsioides.
		Tentakeln nach dem Edwardsiella-typus.		Edwardsiella (E. timida).
	Fam. Milne-Edwardsidae. Tentakeln nach dem Hexactinien-Typus (6—6 etc.) entwickelt.	Acontien und Nesseltuberkeln fehlen.		Milne-Edwardsia. M. Loveni, M. carnea.
		Acontien und Nesseltuberkeln vorhanden.		(Edwardsia) Andresi und fusca.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 450.)

Toronto. *Meteorological service of the Dominion of Canada.*
Monthly weather rewiew. Year 1891: N:o 1—12. 4:o.
Report. Year 1888. 8:o.
General meteorological register. Year 1890—91. 8:o.

Trieste. *Osservatorio marittimo della I. R. Accademia di nautica.*
Rapporto annuale. Vol. 6 (1889). 4:o.

Utrecht. *K. Nederlandsch meteorologisch Instituut.*
Nederlandsch meteorologisch Jaarboek. Jaarg. 22 (1880): D. 2; 43 (1890). Tv. 4:o.

Vilafranca del Panadés. *Estacion meteorológica.*
Observaciones. Año 1890—1891. 8:o.

Washington. *U. S. Weather Bureau.*
Twodaily [American] weather maps. 8 A.M., 8 P.M. Year 1891: $^{1}/_{1}$—$^{31}/_{5}$; $^{1}/_{7}$—$^{31}/_{8}$; $^{1}/_{10}$—$^{31}/_{10}$. Fol.
Monthly [American] weather rewiew. Year 1891: 1—12 & Suppl. 4:o.
International monthly charts of mean pressures and wind directions at 7 A.M. Washington mean time. 1882—1883. 1891. Fol.
[American] Charts showing average velocity and direction of the wind prepared from observations for 17 years [(1872—1891 $^{30}/_{6}$)]. 1891. Fol.
[American] Charts showing maximum and minimum temperatures by decades for all years. [(1872—1891 $^{30}/_{6}$)]. 1891. Fol.
Greely, A. W., Diurnal fluctuations of atmospheric pressure at 29 selected stations in the United States. 1891. 4:o.
Bulletin. N:o 1—4. 1892. 8:o.
Report. 1891. 8:o.
Special report to the Secretary of Agriculture. 1891. 8:o.
Harrington, M. W., Meteorological work for agricultural institutions. 1892. 8:o.

— *Hydrographic office. U. S. Navy.*
Pilot chart of the North Atlantic ocean. 1891: 3—7; Suppl.; 8—11; Suppl.; 12; Suppl. Fol.

Wien. *K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.*
Jahrbücher. Bd 35 (1890). 4:o.
Pernter, J. M., Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. 1891. 4:o.
v. Lorenz-Liburnau, J., Resultate forstlich-meteorologischer Beobachtungen, insbesondere 1885—1887: Th. 2. 1892. 4:o.

Zagreb (Agram). *Observatorium der K. Oberrealschule.*
Meteorologijska opažanja. — Meteorologische Beobachtungen. 1889: 1—4. Tv. 4:o.

Zürich. *Schweizerische meteorologische Central-Anstalt.*
Annalen. Jahrg. 25 (1889). 4:o.
Meteorologische Beobachtungen an 15 Stationen der Schweiz. Jahr 1890: 10—12; 1891: 1—9. 4:o.

(Forts. å sid. 475.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 9.
Stockholm.

Pflanzenphysiologische Mitteilungen 3.[1])

Eine Methode zur Isolierung lebender Protoplasten.

Von John af Klercker.

[Mitgeteilt den 9 November 1892 durch V. B. Wittrock.]

Seitdem durch die grundlegenden Untersuchungen von Nägeli, Pfeffer und de Vries[2]) die Semipermeabilität des den Zellsaft von der Umgebung trennenden schlauchförmigen Protoplasten als wirkende Ursache des Zustandekommens osmotischer Druckdifferenzen innerhalb des lebenden Pflanzenorganismus erkannt wurde, muss die Frage immer mehr in den Vordergrund treten, welche Schichten dieser Plasmalamelle als osmotisch ausschlaggebend zu betrachten sind. Durch die einschlägigen Versuche Pfeffers[2]) wurde erkannt, dass die Aussenschicht des Protoplasten das Eindringen gewisser Farbstoffe während des Lebens verhindere, ferner dass diese Eigenschaft bei geeigneten Tötungsmethoden einige Zeit lang bei Abwesenheit mechanischer Eingriffe erhalten bleiben kann; von de Vries[4]) wurde anderseits nachgewiesen, dass die Innenschicht des Protoplasten eine grössere Resistenz gegen tötende Agentien als das übrige Plasma zeigt, und wurden diese Beobachtungen der anomalen Plasmo-

[1]) Nr. 2 dieser Mitteilungen ist im Bihang t. K. V. A:s Handl. 1892 erschienen.

[2]) Litteratur bei Pfeffer: Pflanzenphysiologie; I. Leipzig 1881, p. 31 ff., 50 ff. Vines: Physiology of Plants. Cambridge 1886.

[3]) Pfeffer: Osmotische Untersuchungen. Leipzig 1877, —: Aufn. v. Anilinfarben (Tübinger Unters. II, p. 179). Leipzig 1885, —: Oxydationsvorgänge.

[4]) de Vries: Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen (Pringsheims Jahrb. XVI, p. 465)

lyse» bekanntlich zur Stütze der von ihm wol zunächst aus vererbungstheoretischen Gründen vindizierten Theorie der sich selbstteilenden »Tonoplasten» ausgebeutet. Die Eigenschaften der Hautschichten des lebenden Protoplasten gegen Vakuolen verschiedenartigen Inhalts sind auch in den letzten Jahren mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen.[1])

Da, bei der bisher meistens üblichen Methoden der Untersuchung von in den Membranen eingeschlossen bleibenden Protoplasten die Beobachtung feinerer Strukturverhältnisse erheblich erschwert ist, man auch bei Benutzung von Dauergeweben oberirdischer Organe mit den Widerständen zu kämpfen hat, die ältere Membrane den hindurchzudiffundierenden Reagentien in den Weg setzen,[2]) so erschien es erwünscht, eine Methode ausfindig zu machen, die es erlaubt, lebende Protoplasten von den Membranen losgelöst, direkt unter dem Mikroskop beobachten zu können.

Mir wurde dies Bedürfnis um so dringender, als es sich bei einigen wachstumstheoretischen Uutersuchungen herausstellte, dass die Elastizität des Protoplasten eine nicht zu vernachlässigende Grösse darstelle; die Zahlenwerte dieser aus dem wechselnden Volumen eines Protoplasten bei variirtem osmotischen Druck der Aussenflüssigkeit abzuschätzenden Grösse sich aber an behäuteten Zellen keineswegs mit der nötigen Genauigkeit feststellen liessen. Um hierbei genau und leicht zu berechnende Werte zu erhalten, ist unbedingt notwendig, dass die Protoplasten Kugelgestalt annehmen, was bei nicht ganz isodiametrischen Zellen erst durch sehr hohen osmotischen Druck der Aussenflüssigkeit erreicht wird.

Die nachher zu beschreibende Methode ist so einfach und bequem, dass ich es mir erlauben werde, dieselbe hier anzugeben, und werde gleichzeitig vorgreifend einige Beobachtungen mitteilen, die geeignet sein dürfen, die Vorzüge der Methode vielseitig zu beleuchten.

---

[1]) DE VRIES, WENT, WAKKER, u. s. w., PFEFFER, KLEBS, CAMPBELL, Verf. u. a.

[2]) AF KLERCKER: Studien über die Gerbstoffvakuolen. Bih. K. V. A:s Handl. Bd. 13. III. N:o 8, Stockholm 1888, p. 6 ff.

Die Isolierung. Die zu untersuchenden Gewebe werden wenn nicht schon vorher scheibenförmig — wie z. B. bei Blättern der Fall — in mehr als eine Zellschicht umfassende Schnitte zerlegt, diese nachher in eine plasmolysierende Flüssigkeit — bei den meisten Geweben mehr als 0,25 G-Mol. NO_3K-Wert pro Liter enthaltend — eingelegt. Nach erfolgter Plasmolyse und vollständiger Abrundung der Protoplasten, was unter dem Mikroskop zu kontrollieren ist, wird ein Schnitt auf einem Objektträger in einen Tropfen der zur Plasmolyse angewandten oder einer hypoisotonischen Flüssigkeit gebracht und mittelst zweier Skalpelle der Länge nach zerrissen. Hierbei geht eine Längsreihe von Zellen genau in der Mitte der Querwände entzwei, und die kontrahierten Protoplasten treten in die Flüssigkeit hinaus. Um eine grössere Anzahl von isolierten Protoplasten zugleich zu erhalten, wird es sich empfehlen, dies Verfahren so oft zu wiederholen, als die Breite des Gewebestreifens es noch erlaubt.

Bei schmalen, dünnen Organen, wie Algenfäden, Wurzeln u. dgl. muss die Zerlegung anstatt durch Zerreissen durch Zerhacken mit einem scharfen Rasiermesser erfolgen. Bei dieser Operation werden die Lumina mehrerer Zellen geöffnet, und ihre Protoplasten treten, wenn unversehrt geblieben, in die Aussenflüssigkeit hinaus. Die Ausbeute ist indessen in diesem Falle viel kleiner als bei der vorher besprochenen Methode.

Um die auf diese Weise isolierten Protoplasten, die unter dem Mikroskop betrachtet als straffe Blasen auftreten, bequem beobachten und weiter behandeln zu können, so müssen dieselben zunächst aufgefangen und gesammelt werden.

Beobachtungsvorrichtungen. Die einfachste Methode, die isolierten Protoplasten zur Beobachtung zu bringen, ist die Folgende.

Auf einem Objektträger stellt man mit Hülfe eines durch einen schiefen Schnitt in zwei Teile (Fig. 1 *A* und *B*) geteilten Deckgläschens eine sich verengende Rinne dar. Ein zweites Deckglas wird aufgelegt, und bei der Spitze der Rinne ein Stückchen Paraffins an den Deckglasrand gelegt. Durch eine von oben auf die Vorrichtung gerichtete Bunsenflamme wird das Paraffin zum

Schmelzen gebracht. Es zieht sich hierbei kapillär zwischen die Deckgläser hinein und füllt ausserdem die Spitze der Rinne aus. Durch schnelles Auflegen auf eine Metallplatte wird das Paraffin zum Erstarren gebracht, und man erhält auf diese Weise ein spitzes kapilläres Trog.[1]) Ein Tropfen der die isolierten Protoplasten enthaltenden Flüssigkeit wird sodann an die Öffnung des Troges gebracht und zieht sich sogleich bis an das unterste Ende der Rinne hinein. Unter dem Mikroskop stellt man nun zunächst fest, ob die isolierten Protoplasten in der Flüssigkeit schwimmen oder untersinken, und stellt nachher den Objektträger vertikal in geeigneter Richtung, so dass die der Schwere folgenden Protoplasten sich an das verengte Ende der Rinne ansam-

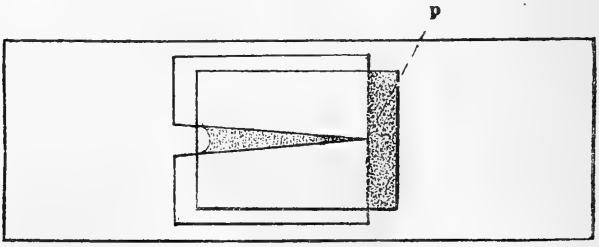


Fig. 1. Kapilläres Sammeltrog. p. Paraffin.

meln. Mittelst Fliesspapiers wird sodann ein Teil der Flüssigkeit von der Mündung der Rinne entfernt, ein neuer Tropfen zugesetzt und die in diesem befindlichen Protoplasten wiederum aufgefangen. Die in dieser Rinne befindlichen Protoplasten bleiben bei horizontaler Lage des Objektsträgers völlig ruhig liegen und lassen sich auch mit Ölimmersion bequem beobachten.

Soll die Lösung gewechselt werden, so muss ein etwas komplizierteres Verfahren eingeschlagen werden. Es eignet sich hierzu der von mir früher[2]) beschriebene Kulturapparat mit fliessen-

[1]) Paraffin hat bei diesem Apparat vor Canadabalsam u. dgl. als Bindemittel den Vorzug, dass dasselbe, weil sich beim Erstarren stark kontrahierend, der bei dem nachfolgenden Auffüllen auszuweichenden Luft aus der Rinne Durchgang verschafft.

[2]) AF KLERCKER: Über das Kultivieren lebender Organismen unter dem Mikroskop. (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. IV. 1889. p. 145—149.)

dem Wasser, der in Figg. 2 und 3 abgebildet ist. Die Flüssigkeit wird hierbei in eine aus zwei mittelst Canadabalsams festgekitteten Deckglasleisten (L) und einem aufgelegten mit Gummi-

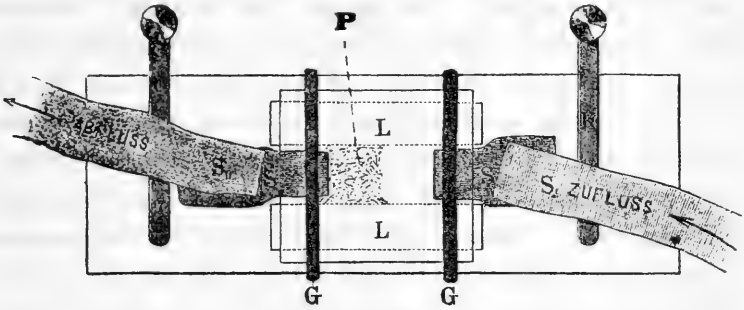


Fig. 2. Kulturobjektträger. (Nach Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie IV. p. 146). P. Pilzmycel.

ringen (GG) oder durch Canada befestigten Deckglas gebildeter Rinne mit Hülfe zweier Leinwandstreifen (S_I und S_{II})geleitet. Beim Operieren mit so kleinen Objekten wie die isolierten Protoplasten,

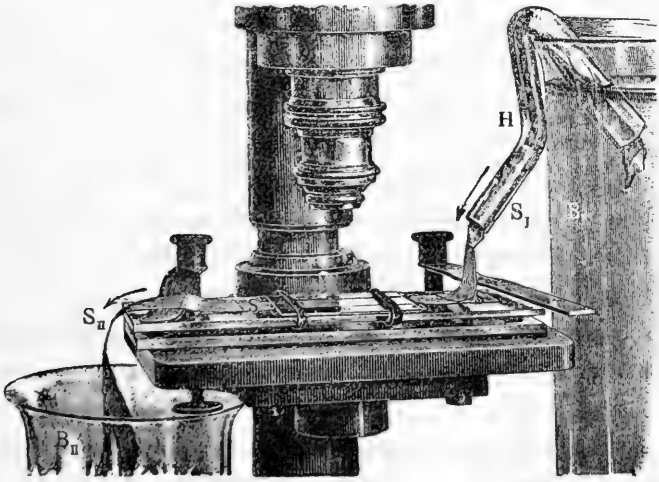


Fig. 3. Fliesskulturvorrichtung. (N. Zeitschr. f. wiss. Mikr. IV. p. 148.)

würden dieselben aber sogleich fortgeschwemmt werden, wenn nicht in die Rinne ein auffangendes Filtrum angebracht werde. Zu diesem Zwecke habe ich a. a. O. Glaswolle empfohlen, bin aber in letzter Zeit auf eine noch zweckmässigere Substanz gekommen,

nämlich Pilzmycelien. Eine Kulturrinne meiner Konstruktion wird zu etwa $^2/_3$ mit Zuckerlösung gefüllt und mit einem in Wasser vegetierenden Schimmelpilz, wie sie wenigstens im Stockholmer Leitungswasser massenhaft spontan auftreten, infiziert. Nach wenigen Tagen ist ein dichter Büschel aus Mycel in der unter einer feuchter Glocke aufbewahrten Objektträger gebildet. In das trocken gebliebene Ende der Rinne wird nun ein trockener Leinwandstreifen eingefügt und bis zur Erreichung der Flüssigkeit hineingeschoben, gleichzeitig am anderen Ende Wasser hinzugefügt. Das Mycel wird hierbei an das Ende des Leinwandstreifens gepresst. Die ganze Vorrichtung wird nunmehr durch Hitze sterilisiert, und der zuerst eingeschobene Streifen als Abflussstreifen (Fig. 3) benutzt. An dieser etwas klebrigen »Pilzbaumwolle» haften die nachher zuschwemmenden Protoplasten ausgezeichnet und man kann die verschiedensten Lösungen nachher durch die Rinne leiten, ohne das eingestellte Objekt aus dem Gesichtsfeld zu verlieren.

Einige Beobachtungen an isolierten Protoplasten von Stratiotes aloides. Die gerade plasmolysierende Lösung betrug bei den untersuchten Exemplaren 0,25 normal NO_3K. In NO_3K-Lösungen untersinken die Protoplasten, in $C_{12}H_{22}O_{12}$ schwimmen sie auf. Da die geplatzten Protoplasten in beiden Lösungen untersinken, so lässt sich aus diesen Thatsachen Folgendes ableiten. Der Zellsaft des untersuchten Stratiotes-Exemplares ist spezifisch leichter als eine isotonische $C_{12}H_{22}O_{11}$-Lösung, dagegen spezifisch schwerer oder wenigstens von demselben spezifischen Gewicht wie eine isotonische NO_3K-Lösung. Durch Herstellen von Lösungen, die ein Gemisch beider Substanzen enthalten, lässt sich daher das spezifische Gewicht des Zellsaftes genau feststellen. Wird durch Umlegen des Mikroskopes der Objektträger vertikal gestellt, so gerathen die Protoplasten in Bewegung, in KNO_3 nach unten, in $C_{12}H_{22}O_{11}$ nach oben. Sie behalten während dieser Bewegungen annähernd sphärische Gestalt bei. Wird dagegen die Lösung durch Diffusionsströmungen, die z. B. durch Hinzufügen eines Krystalls der plasmolysierenden Sub-

stanz an den Deckglasrand bewirkt werden können, in Bewegung gesetzt, so werden die Protoplasten gewaltig in die Länge gezogen. An Protoplasten mit einseitig angehäuftem Aussenplasma wird hierbei der dünnere Teil nach vorne gerichtet.

Über die Strukturverhältnisse der isolierten Protoplasten war vorläufig Folgendes festzustellen.

Ein normal plasmolysierter Protoplast zeigt das Aussehen von Fig. 4. Die völlig sphärische homogen erscheinende »Vakuolenwand» ist an der Aussenseite von einem feinkörnigen Plasma allseitig umgeben, worin die Chloroplasten auch bei stärkerer Plasmolyse zunächst ziemlich gleichmässig über die Fläche verteilt erscheinen (Fig. 4). Bei genauer Einstellung des optischen Querschnittes ergiebt sich, dass die Chloroplasten, die an noch lebenden Zellen scharf kontouriert und bei stärkerer Plasmolyse gewaltig komprimirt erscheinen, als kleine Höcker *nach aussen* sich vorwölben. In diesem äusseren granulierten Plasma sind mehrere Strömungsbahnen zu unterscheiden, die die gespannte Zellsaftblase netzartig umspannen. Dass die Chloroplasten unter dem Druck einer äusseren elastischen Schicht komprimiert sind, und nicht allein durch Wasserentziehung ihrer Substanz, erhellt aus dem Umstande, dass dieselben an absterbenden Protoplasten ein nach dem anderen losgelöst werden (Fig. 4 bei A), wobei der bei dem Loslösen erfolgende elastischen Gegenstoss so stark ist, dass der ganze Protoplast mit einem Ruck von seiner Stelle bewegt wird.

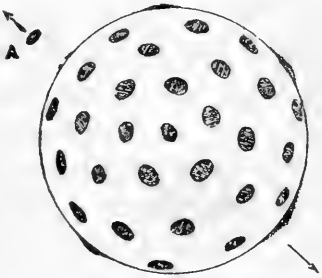


Fig. 4. Isolierter Protoplast von Stratiotes aloides in KNO_3 0,40 G-Mol.

Sinkt der osmotische Druck der Aussenflüssigkeit, so sammelt sich dies äussere Plasma gewöhnlich einseitig an (Fig. 7), was in Präparaten, die ein Paar Tagen in stärkeren $C_{12}H_{22}O_{11}$-Lösungen verweilt haben, ebenfalls der Fall ist. Die Chloroplasten mit dem Kern sind jetzt auf der einen Seite angehäuft und die klare Wand des Vakuolen erscheint nunmehr nur von einem

weitmaschigen Netz aus dünnen sich bewegenden Mikrosomen einschliessenden Plasmafäden umsponnen. Dass der äusseren Plasmalamelle, die auf diesem Stadium noch am Leben ist, eine Elasticität inne wohnt, zeigt sich beim Hinzufügen einer hyperisotonischen Lösung. Hierbei zieht sich das Aussenplasma wiederum zeitweilig über die ganze Fläche und das Aussehen von Fig. 4 kann auf kurze Zeit wieder hergestellt werden.

Bei der einseitigen Anhäufung ist auch eine andere interessante Beobachtung zu machen. Die kontrahierten Partien erscheinen nämlich nach aussen von einem hellen in lebhafte Bewegung befindlichen Saum umgeben, der sich bei stärkerer Vergrösserung in feinen cilienartigen Fäden auflöst. Ich glaubte anfangs mit Formen von Bakterien zu thun zu haben, die möglicherweise von den assimilierenden Chloroplasten angelockt sein könnten, allein die Beobachtung dass dieselben Mikrosomen ganz derselben Natur wie die die Blase umspinnenden Strömungsbahnen einschliessen, so wie die Thatsache, dass dieselben an frisch plasmolysierten und isolierten Protoplasten konstant auftreten, macht es wahrscheinlich, dass wir wirklich mit amöboiden Fortsätzen des Plasmas zu thun haben. Ob ihre Bewegung aktiver oder passiver Natur ist, lässt sich vorläufig nicht mit Sicherheit entscheiden.

Fig. 5. Isolierter Protoplast von Stratiotes aloides. 2 Tagen in $C_{12}H_{22}O_{11}$. 0,50 G-Mol. N. = Nucleus.

Beim Beobachten derartiger Protoplaste bei hohen Vergrösserungen ergiebt sich mit voller Sicherheit, dass auch die *Innenseite der Vakuolenwand* an einigen Stellen von vorgewölbten Strombahnen körnigen Plasmas bekleidet ist. In Fig. 6 ist ein Teil einer solchen Wand dargestellt, wo man bei *a* den optischen Querschnitte einer solchen sich senkrecht auf die Ebene der Zeichnung hinziehenden Plasmabahn ersieht. Die Innenkontour dieser Plasmawall ist fortwährenden Gestaltveränderungen unterworfen. Ob wir es in diesem Falle mit einem integrierenden Teil des Stratiotes-Protoplastes oder einem para-

sitären Organismus zu thun haben, lasse ich vorläufig unentschieden, ebenso die Frage, ob vielleicht irgend ein Zusammenhang zwischen den äusseren und inneren Strömungsbahnen besteht.[1])

An isolierten Protoplasten, die mehrere Tage lang in einer 0,79 G-Mol. $C_{12}H_{22}O_{11}$-Lösung verweilt haben, nehmen diese Plasmastrenge bedeutend an Grösse zu, und man gewahrt jetzt ebenfalls Plasmastränge, die quer durch die Vakuole setzen. Es mag hinzugefügt werden, dass derartige Protoplasten völlig gesund aussehen und in ihren Chloroplasten Massen von Stärke angehäuft haben.

Fig. 6. Teil von Fig. 7 stärker vergrössert. P. = Plasmabahn.

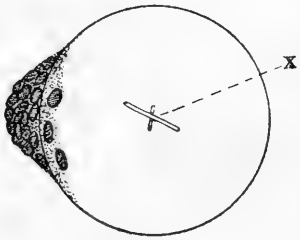


Fig. 7. Isolierter Protoplast von Stratiotes aloides.

Die Elasticität des Plasmaschlauches scheint bei Volumina des Protoplasten, die kleiner als das in den unversehrten Zellen eingenommene Volumen sind, ziemlich konstant zu sein, wie es sich aus der annähernden Proportionalität zwischen Volumen des Gesammtprotoplasten und osmotischem Druck der Aussenflüssigkeit für diese Fälle ergiebt. So wurde in einer Versuchsserie, worin ein und derselbe Protoplast mit stärkeren und verdünnteren NO_3K-Lösungen abwechselnd behandelt wurde, folgende

[1]) Es sind mir vielfach Bilder begegnet, die für ein solches Verhalten sprechen; da unsere Institution sich aber leider nicht im Besitz einer brauchbaren Immersionslinse befindet, wage ich nicht sicheres zu behaupten.

relative Werte für das Produkt aus dem osmotischen Druck (P) — der molekularen Konzentration (C) der Aussenflüssigkeit infolge des VAN T'HOFFschen Gesetzes innerhalb nicht zu weiter Grenzen proportional — und dem Volumen (V) des Protoplasten gefunden

C (G-Mol. NO_3K).		$P.V$
0,30	Normal	= 31
0,40	»	= 30
0,60	»	= 31
1,00	»	= 34

was bei einem wahrscheinlichem Fehler von 2 Einheiten als annähernd konstant betrachtet werden darf.

Sobald der osmotische Druck des Aussenmediums unter den einer 0,30 Normal NO_3K-Lösung sinkt, wird die Zunahme des Volumens aber fast verschwindend klein und die Elasticitätsgrenze ist nunmehr bald erreicht.

Beim derartigen Entplasmolysieren quillt die homogene Wand gewaltig auf, es entsteht sich ein plötzlicher Ruck und die noch unversehrt gebliebene Wand kontrahiert sich langsam, wobei in Protoplasten, die vorher ein Paar Tage lang in $C_{12}H_{22}O_{11}$ verweilt haben, jetzt unter Anwendung von NO_3K-Lösung im Zellsaft urplötzlich zahlreiche Krystalle (Fig. 8 K), mit denen des Rohrzuckers übereinstimmend, auftreten. Es hat hierbei den Anschein, als ob bei diesem Ruck *nicht die innere Vakuolenwand*, sondern eine dünne äussere Schicht platzen würde, und dass die nunmehr allein übrig bleibende Vakuolenwand für die im Zellsaft befindlichen Stoffe permeabel gemacht wird. Es würde dies sehr zu Gunsten der Auffassung [1]) von der Vakuolenwand als eine Niederschlagsmembran, dessen äusseren Membranogen die dünne Plasmalamelle vorstellt, sprechen. Bei Verwendung von $C_{12}H_{22}O_{11}$ resp. NO_3K als Aussenmedium ist übrigens ein anderer wichtiger Umstand zu beachten. Während im ersten Falle die Wand nach dem Ruck sich allmählich zusammenzieht und kontouriert ver-

[1]) PFEFFER: Osm. Unts. etc., AF KLERCKER: Studien über die Gerbstoffvakuolen.

bleibt, wird sie im zweiten eher ausgedehnt, allmählich dünner und schliesslich völlig aufgelöst, ohne auch eine Spur zurückzulassen. Dies Verhalten verglichen mit dem Auskrystallieren des eingeschlossenen Zuckers in NO_3K-Medium lässt wol keine andere Deutung zu, als dass die durch Platzen der Plasmalamelle blosgelegte Vakuolenwand für NO_3K permeabel, für $C_{12}H_{22}O_{11}$ undurchlässig verbleibt. Im NO_3K diffundieren daher die osmotischen Stoffe des Zellsaftes nach aussen, aber das Salpeter dringt verhältnismässig schneller hinein und bewirkt das Herausfallen des Zuckers, und dehnt die Niederschlagsmembran weiter aus, bis dieselbe aufgelöst wird. Im $C_{12}H_{22}O_{11}$ dagegen dringen nur die aufgelösten Zellsaftbestandteile hinaus, und infolge des sinkenden osmotischen Wertes des Vakuolenflüssigkeit wird letztere kontrahiert, wobei die Auflösung der Niederschlagsmembran verlangsamt wird.

Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle auf die auffallende Übereinstimmung der hier beobachteten Erscheinungen mit den an tanningefüllten anorganischen Zellen aus gerbsaurem Leim beobachteten hinzuweisen, die entschieden zu Gunsten der hier ausgesprochenen Deutung sprechen. Die DE VRIES'sche bei der anomalen Plasmolyse isolierte Vakuolenwand würde somit nicht aus der Innermembran des Plasmas allein, sondern aus einem zweischichtigen Häutchen, aus einer Plasmalamelle und einer Niederschlagsmembran bestehen, folglich dieselbe Struktur besitzen, die ich aus anderen Gründen für die Wandung der Gerbstoffblasen als wahrscheinlich angegeben habe. [1])

Tötet man das Aussenplasma durch einen geeigneten Farbstoff, und lässt man nachher die Vakuole in angegebener Weise in hypoisotonischer NO_3K-Lösung vergehen, so bleibt das koagulierte und gefärbte, bei dem Ausdehnen der Vakuolen gesprengte Aussenplasma als ein starres Teil eines Kugelmantels (Fig. 8) bestehen; von der Vakuolenwand ist aber keine Spur zu sehen noch mit Farbstoffen nachzuweisen.

[1]) AF KLERCKER: Gerbstoffvakuolen p. 45 ff.

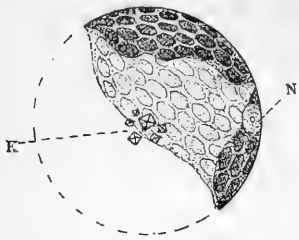


Fig. 8. Isolierter Protoplast von Stratiotes aloides in NO_3K abgestorben.

Wie aus den obigen Beispielen erhellt, darf es wol durchaus nicht zu kühn erscheinen die Hoffnung auszusprechen, dass die in angegebener Weise gelungene Isolierung des lebenden Protoplasten dem Studium der Protoplasmamechanik Wege eröffnen werde, die den bisherigen Beobachtungen eingeschlossener Protoplaste verschlossen waren. Vor allem lässt sich erhoffen, dass die Möglichkeit, den isolierten Protoplasten wieder unter demselben Druck zu bringen, wie in der intakten Zelle ausgesetzt war, für Kulturversuche Bedingungen schaffen werden, die für das Studium der Verjüngerungserscheinungen von einschlägiger Bedeutung sein werden.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 462.)

Utgifvarne.

Månadsöfversigt af väderleken i Sverige . . . utg. af H. E. Hamberg. Årg. 11 (1891): 1—12. Fol.

Symons's Meteorological Magazine. Vol. 26 (1891). London. 8:o.

Författarne.

Bovallius, C., Om Norrlands skogar. Sthm 1892. 8:o.

Hildebrandsson, H. H., Über den Werth der Messungen von Zugrichtung und Höhe der Wolken für die meteorologische Wissenschaft. Hamb. 1891. 4:o.

Svedmark, E., Meddelanden om jordstötar i Sverige. 2—4. Sthm 1889—92. 8:o.

Wulff, C. A., Berättelse om en resa i Nord-Amerika år 1889. Afgifven till K. Landtbruks-Akademien. Sthm 1891. 8:o.

Chwolson, O., Über den gegenwärtigen Zustand der Actinometrie. St. Petersburg 1892. 4:o.

Erk, F., Die Internationale Conferenz der Repräsentanten der meteorologischen Dienste aller Länder in München 1891 $^{26}/_{8}$—$^{2}/_{9}$. München 1891. l. 8:o.

Rizzo, G. B., Un notevole tipo isobarico Subalpino. Torino 1891. 8:o.

Schreiber, P., Untersuchung über die Periodicität des Niederschlages im Königreich Sachsen. Berlin 1891. 8:o.

Stockholm 1893. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 49. 1892. № 10.

Onsdagen den 14 December.

INNEHÅLL:

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss å en underdånig ansökan af Professor G. MITTAG-LEFFLER om beredande af fortsatt anslag för utgifvande af tidskriften Acta Mathematica afgafvo Hrr. RUBENSON och HASSELBERG infordradt utlåtande, som af Akademien godkändes.

Pa tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Lektorn P. OLSSON med titel: »Bidrag till Skandinaviens Helmintfauna.

Filos. Kandidaten H. WALLENGREN hade aflemnat berättelse om sitt uppehall vid Kristinebergs zoologiska station för idkande af studier öfver hafsinfusorierna, särdeles de parasitiska.

Hr. WITTROCK redogjorde för innehållen af följande, till införande i Akademiens skrifter anmälda afhandlingar af Professor F. R. KJELLMAN: 1) »Studier öfver Chlorophycéslägtet Acrosiphonia och dess skandinaviska arter», 2) »Om en ny organisationstyp inom slägtet Laminaria», 3) »Om fucoidéslägtet Myclophycus». (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.)

Hr. HASSELBERG redogjorde för en af Docenten S. ARRHENIUS afgifven berättelse om hans med understöd af Wallmarkska donationsfonden utförda undersökningar öfver den elektrolytiska dissociationstheorien.

Hr. RETZIUS öfverlemnade fjerde bandet af sitt arbete: »Biologische Untersuchungen, Neue Folge».

Hr. MITTAG-LEFFLER meddelade en uppsats af Professor E. PHRAGMÉN: »Sur une nouvelle méthode de démontrer le principe de DIRICHLET».*

Sekreteraren öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande inlemnade uppsatser: 1) »Om en märklig art af förändring hos geodetiska längdmätningssträngar», af Lektor E. JÄDERIN (se Bihang etc.); 2) »Ueber die Bestimmung der elektrolytischen Dissociation von Salzen mittelst Löslichkeitsversuchen», af Docenten S. ARRHENIUS;* 3) »Om några aromatiska isonitrosoketoners förhållande till ättiksyreanhydrid och acetylklorid», af Docenten H. G. SÖDERBAUM;* 4) »Sur une nouvelle méthode de démontrer le principe de DIRICHLET», af Professor E. PHRAGMÉN;* 5) Untersuchungen über Diffusion in wässrigen Salzlösungen», af Doktor R. ABEGG;* 6) »Några anmärkningar om Sveriges Triklader», af Docenten D. BERGENDAL;* 7) »Om gasers jemnvigt under inverkan af gravitationen», af Docenten H. PETRINI;* 8) »Om de inre spänningarne i en elastisk roterande skifva», af Doktor G. KOBB.*

Årsräntan af *Edlundska* donationen anvisades åt Öfveringeniören S. A. ANDRÉE såsom understöd för utförande af ballonguppstigningar för vetenskapliga ändamål.

Det *Beskowska* stipendiet tilldelades Filos. Kandidaten S. FORSLING för fortsättning vid Akademiens fysiska institution af hans undersökningar af de sällsynta jordarternas absorptionsspectra.

Genom anställdt val kallades Professorn i fysiologi och embryologi vid universitetet i Lund MAGNUS GUSTAF BLIX till ledamot af Akademien.

Äfvenledes genom anställdt val erhöll Professor A. KEY uppdrag att fortfarande under året 1893—1896 vara ledamot af Stockholms Högskolas styrelse.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Aas. *Den höiere Landbrugsskole.*
Beretning. Aar 1890/91. 8:o.
Belgrad. *Académie R. de Serbie.*
Spomenik. 10—17. 1891—92. 4:o.
Glas. 31—35. 1892. 8:o.
Berlin. *K. Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Jahr 1892: N:o 26—40. 8:o.
Acta Borussica . . . Bd. 1—3. Berlin 1892. 8:o.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande . . .*
Verhandlungen. Jahrg. 49(1892): H. 1. 8:o.
Boston. *American academy of arts and sciences.*
Proceedings. Vol. 26(1890/91). 8:o.
Memorial of Joseph Lowering. Cambridge 1892. 8:o.
Bruxelles. *Société Belge de microscopie.*
Annales. T. 16. 1891. 8:o.
Bulletin. Année 18(1891/92): N:o 1—10. 8:o.
Buenos Aires. *Sociedad cientifica Argentina.*
Anales. T. 32(1891): Entr. 1—6; 33(1892): 1—6. 8:o.
AVE LALLEMANT, GERM., El Paramillo de Uspallata. Buenos Aires 1890. 8:o.
Calcutta. *Indian museum.*
DISTANT, W. L., A monograph of Oriental Cicadidæ. P. 7. London 1892. 4:o.
Catania. *Accademia Gioenia di scienze naturali.*
Bullettino mensile. Nuova serie. Fasc. 13—24; 29. 1890—92. 8:o.
Chicago. *Newberry library.*
Proceedings. 1891. 8:o.
Coimbra. *Sociedade Broteriana.*
Boletim. 9(1891): Fasc. 3—4. 8:o.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.*
Schriften. Neue Folge. Bd. 8: H. 1—2. 1892—93. 8:o.
Delft. *École polytechnique.*
Annales. T. 7(1891): L. 1—4. 4:o.
Dublin. *R. Irish Academy.*
Transactions. Vol. 30: P. 1—2. 1892. 4:o.
— *R. Dublin Society.*
Scientific transactions. (2) Vol. 4: 9—13. 1891. 4:o.
» proceedings. New series. Vol. 7: P. 3—4. 1892. 8:o.
Edinburgh. *Botanical society.*
Transactions and proceedings. Vol. 19: Sid. 89—232. 1891. 8:o.
Frankfurt a/M. *Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.*
Bericht. Jahr 1891/92. 8:o.
Böttger, O., Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a/M. 1892. 8:o.
Glasgow. *University observatory.*
Grant, R., Second Glasgow catalogue of 2156 stars for the epoch 1890, deduced from observations made . . . during the years 1886—1892. Glasgow 1892. 4:o.
Greifswald. *K. Universitetet.*
Akademiska skrifter. 1891/92. 94 häften. 4:o & 8:o.
Halifax. *Nova Scotian institute of natural science.*
Proceedings and transactions. Vol. 7: P. 3—4. 1889—91. 8:o.
Halle. *Naturforschende Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd. 17: H. 3—4; 18: 1. 1892. 4:o & 8:o.
Bericht über die Sitzungen. Jahr 1888—91. 8:o.
Heidelberg. *K. Universitetet.*
Akademiska skrifter. 1891/92. 74 häften. 4:o & 8:o.
Helsingfors *K. Universitetet.*
Commentationes in memoriam actorum 250 annorum. 3—4. 1891. 8:o.
Akademiska skrifter. År 1891/92. 28 häften. 4:o & 8:o.
— *Societas pro flora et fauna Fennica.*
Acta. Vol. 5: P. 1—2. 1892. 8:o.
Meddelanden. H. 17. 1890—92. 8:o.
Innsbruck. *Ferdinandeum.*
Zeitschrift. (3) H. 36. 1892. 8:o.
Kalocza. *Haynald-Observatorium.*
Publicationen. H. 6. Budapest 1892. 8:o.
Karlsruhe. *Technische Hochschule.*
Festgabe zum Jubiläum der vierzigjährigen Regierung des Grossherzogs Friedrich von Baden. 1892. 4:o.
Dissertationer. 41 häften. 4:o & 8:o.

(Forts. å sid. 510.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Ueber die Bestimmung der elektrolytischen Dissociation von Salzen mittelst Löslichkeitsversuchen.

Von Svante Arrhenius.

[Meddeladt den 14 December 1892 genom O. Pettersson.]

Unter diesem Titel hat schon Hr. Noyes eine Abhandlung veröffentlicht, [1]) in welcher er zu dem Schluss gelangt, dass die aus der Leitfähigkeit berechneten Werte des Dissociationsgrades von stark dissociierten Elektrolyten vollkommen unzuverlässig sind. Dagegen meint Hr. Noyes, dass man mit Hilfe von Löslichkeitsversuchen den Dissociationsgrad sehr genau bestimmen kann.

Die ausserordentlich grosse Wichtigkeit dieses Schlusses ist einleuchtend. Alle Berechnungen in der elektrolytischen Dissociationstheorie beruhen auf die Annahme, dass die Leitfähigkeit einen richtigen Maas (ausser bei grösseren Konzentrationen) für den Dissociationsgrad ergiebt, so dass, wenn Hrn. Noyes' Ansicht sich bewährte, eine durchgreifende Umrechnung des Beobachtungsmaterials nötig wäre. Herr Noyes wird auch konsequenter Weise zu dem Schluss geführt, dass Wasser (merklich) an der Elektrolyse einer Salzlösung teilnimmt,[2]) was nicht nur mit der Erfahrung (Hittorf's Versuchen) [3]) sondern auch mit den Grundhypothesen der elektrolytischen Dissociationstheorie in schroffstem Widerspruch steht.

---

[1]) Noyes: Ztschr. f. phys. Ch. 9. 603 (1892).
[2]) Noyes: l. c. 614.
[3]) Hittorf: Pogg. Ann. 103. 13 und folgg. (1858).

Unter solchen Umständen schien es mir von höchstem Gewicht die von Hrn. NOYES untersuchte Erscheinung näher zu prüfen, und ich lege unten die Ergebnisse einer solchen Prüfung vor. Vorläufig möge es bemerkt werden, dass der Schluss von Hrn. NOYES nur durch die Einseitigkeit seines Beobachtungsmaterials erklärt werden kann.

2. Beobachtungsmaterial und Methode.

Als schwerlösliche Salze habe ich die Silbersalze einiger fetten Säuren, nämlich Monochloressigsäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure und Valeriansäure, und ausserdem Kaliumchlorat benutzt. Die Löslichkeit dieser Salze ist (bei 20°) recht verschieden. Die benutzten Präparate stammten teils von KAHLBAUMS Fabrik (Kaliumchlorat und Silberacetat), teils wurden sie durch Fällung von Silbernitrat mit einem Natriumsalz der betreffenden Säure, Abfiltrieren und mehrmaliges Auswaschen mit destilliertem Wasser bereitet.

Die Löslichkeit der Silbersalze wurde in folgender Weise bestimmt. Die Lösung (etwa 15 cc.), in welcher das Salz sich auflösen sollte, wurde in eine kleine Flasche von 50 cc. Inhalt gegossen, und danach eine, durch Abwägen bestimmte, genügende Menge des Silbersalzes eingeschüttet. Die Flasche wurde in ein grosses Wasserbad gestellt, welches die Temperatur mit genügender Genauigkeit für jede Versuchsreihe konstant erhielt. Um die Lösung umzuschütteln, wurde ein schwacher Luftstrom mittelst einer als Aspirator wirkenden Mariotte'schen Flasche durchgesogen. Die Flasche enthielt etwa 10 Liter Wasser und mittelst eines im Ausflussrohr eingesetzten Kapillarrohres und Veränderung der Höhe der saugenden Wassersäule wurde die Ausflussgeschwindigkeit so reguliert, dass die Luftbubbeln in den Versuchsflaschen etwa alle zwei Minuten passierten und die Aspiratorflasche etwa 18 Stunden nach einmaliger Einfüllung wirkte. Die Umrührung erwies sich als sehr wirksam. Für gewöhnlich waren mehrere (zur selben Versuchsreihe gehörigen)

Versuchsflaschen nacheinander geschaltet, und die Dauer des Umrührens war zwischen 6 und 18 Stunden, welche Zeit zur Sättigung vollkommen genügend sich erwies. Die Luft, welche in die letzte (vom Aspirator entfernteste) Flasche eintrat, war unmittelbar über der Mitte der Wasserfläche des äusseren Gefässes genommen, so dass sie als mit Wasserdampf gesättigt betrachtet werden konnte. Unter solchen Umständen braucht man, wie eine leichte Schätzung zeigt, nicht zu befürchten, dass die Konzentration der angewandten schwachen Lösungen in nennenswertem Grade durch das Durchsaugen der Luft verändert wird.

Die Menge von gelöstem Silber wurde durch Titration mit einer Chlornatrium-Lösung von bekanntem Gehalt (für gewöhnlich 0,1-n) in Überschuss und Rücktitrieren mit Silbernitratlösung vom selben Gehalt bestimmt. Als Indicator wurde Kaliumchromat benutzt. Als Lösungsmittel dienten in diesen Fällen Lösungen von verschiedenem Gehalt (höchstens 0,5-n) des entsprechenden Natriumsalzes oder von Silbernitrat (höchstens 0,1-n) oder Silberacetat (höchstens 0,05-n).

Bei den Versuchen mit Kaliumchlorat war der Vorgang etwas anders. Wegen der beim Ausführen dieser Versuche eingetretenen Veränderlichkeit in der Zimmertemperatur und des längeren Dauers der Lösungszeit musste ein Thermostat zur Erhaltung konstanter Temperatur benutzt werden. Wegen der grösseren Konzentration der untersuchten Lösungen konnte auch kein Luftstrom als Umrührungsmittel benutzt werden, sondern die gekorkten Versuchsflaschen wurden hin und wieder geschüttelt. Um die Lösung zu beschleunigen wurden die Flaschen erst einige Zeit auf (etwa 6°) höhere Temperatur unter zeitweiligem Umschütteln gehalten, und erst danach auf die definitive Temperatur gebracht, wobei Kaliumchlorat sich ausschied. Nach zwei Tagen änderte sich das mittelst eines feinen Pyknometers bestimmte specifische Gewicht der Lösung nicht merklich, so dass sie als gesättigt angesehen werden konnte. Der Gehalt an Kaliumchlorat wurde mit Hilfe des specifischen Gewichtes

der Lösung vor und nach dem Auflösen des Kaliumchlorats ermittelt. Dabei wurde angenommen, dass die Änderung des specifischen Gewichtes der Menge des gelösten Kaliumchlorats proportional ist, was ohne Zweifel mit sehr grosser Genauigkeit zutrifft. Bei diesen Versuchen wurden als Lösungsmittel Kaliumnitratlösungen benutzt.

Die so gewonnenen Resultate wurden in genau derselben Weise berechnet, wie NOYES es gethan hat. Als Grundlage dieser Berechnung dienen die zwei folgenden Prinzipien:

1) Die Menge des nicht-dissociierten Anteils vom Körper, in Bezug auf welchen die Lösung gesättigt ist, bleibt immer konstant (wenn die Temperatur nicht wechselt). Dieses Prinzip kann etwas einfacher ausgedrückt werden. Die geringe Löslichkeit eines (in Wasser) schwer löslichen Körpers (z. B. Salzes) ist nur dadurch bedingt, dass der nicht-dissociierte Anteil davon schwerlöslich ist. Bei den in Frage kommenden Silbersalzen der fetten Säuren oder Kaliumchlorat wissen wir z. B. dass die dissociierten Teile (die Jonen) in höchstem Grade löslich sind, indem konzentrierte Lösungen von Silbernitrat, von Kaliumacetat und anderen Kalium- oder Natriumsalzen der betreffenden fetten Säuren sowie von Natriumchlorat sehr bedeutende Mengen der Ag-, K- und ClO_3-Jonen ebenso wie Jonen der entsprechenden fetten Säuren pr. cc. enthalten, und jedenfalls viel grössere Mengen, als gesättigte Lösungen der Silbersalze von denselben fetten Säuren oder des Kaliumchlorats. Folglich muss die Grund der geringen Löslichkeit dieser Salze darin liegen, dass die nicht-dissociierten Anteile derselben nur in geringem Grade in Lösung zu bringen sind. Da weiter die Analogie zwischen Gase und Lösungen hier verwendbar ist, so ist die Menge der in jedem Cubikcentimeter der Lösung enthaltenen nichtdissociierten $KClO_3$-Molekeln davon unabhängig, ob andere Molekeln sich darin befinden oder nicht (vorausgesetzt nur dass Wasser als Lösungsmittel dient), genau ebenso wie der partielle Dampfdruck von einer Flüssigkeit davon unabhängig ist, ob in dem oberhalb derselben befindlichen Dampfraum der Dampf der Flüssigkeit allein

oder mit anderen Gasen zusammen vorkommt (DALTON's Gesetz). Es bleibt also in unserem Falle der nicht-dissociierte Anteil von $KClO_3$-Molekeln pr. Volumseinheit konstant und ebenso für die anderen schwerlöslichen Salze (sobald sie in Überschuss vorhanden sind). Die Abweichungen von dieser Gesetzmässigkeit dürften ungefähr ebenso gross sein wie diejenigen von DALTON's Gesetz und in dieselbe Richtung fallen.

2) Für die Salze gilt wie für andere Elektrolyte (schwache Säuren nach OSTWALD's umfangsreichen Messungen) das Massenwirkungsgesetz. Dieser Satz ist sehr stark bezweifelt. Denn, wenn man den Dissociationsgrad aus der elektrischen Leitfähigkeit der Salze (und der starken Säuren oder Basen) berechnet, so trifft dieses Gesetz keineswegs zu. Nun will aber Hr. NOYES diesen Satz in der Weise stützen, dass er zeigt, dass wenn man mit dessen Hülfe die Löslichkeitsversuche berechnet, so kommt man zu Resultaten, welche einander nicht wiedersprechen. Um nun die Unhaltbarkeit von Hrn. NOYES' Beweisführung aufzuweisen, wollen wir genau denselben Weg gehen, welchen er eingeschlagen hat, und vorläufig annehmen, dass dieser Satz absolut oder wenigstens sehr nahe richtig ist.

Wir führen folglich unsere Rechnungen vollkommen nach dem Schema von Hrn. NOYES aus, und können in dieser Beziehung auf seine Arbeit hinweisen. Hr. NOYES hat noch eine andere Annahme nötig. Er benutzt die Hypothese, dass alle Chloride (NH_4Cl, $NaCl$, KCl und $LiCl$) welche er bei seinen Löslichkeitsversuchen benutzt hat, genau ebenso stark dissociiert sind, wie Thalliumchlorür. In Anschluss zu dieser Hypothese benutzen wir die entsprechende, dass die Silbersalze der fetten Säuren genau so dissociiert sind wie die entsprechenden Natrium-Salze ebenso wie Silbernitrat und Silberacetat in gleicher Verdünnung. In dieser Hinsicht sind wir etwas besser gestellt wie Hr. NOYES, indem wir mit Hülfe von KOHLRAUSCH's Ziffern [1]) für Kalium-acetat, Natrium-nitrat, Kalium-nitrat und Silbernitrat bis zu recht grossen Konzentrationen nachweisen können,

[1]) KOHLRAUSCH: Wied. Ann. 26, 195 (1885).

dass Silber-, Kalium- und Natrium-Salze in dieser Beziehung sehr ähnlich sind, wie auch untereinander Acetate und Nitrate. Aus OSTWALDS [1]) Messungen geht es auch mit grosser Deutlichkeit hervor, dass die Salze der verschiedenen fetten Säuren äusserst nahe gleich dissociiert sind. Ausserdem habe ich einige Ziffern für $KClO_3$ nach KOHLRAUSCH beigefügt um zu zeigen dass dieser Körper, welcher ja konstitutionell sehr nahe mit KNO_3 verwandt ist, auch als gleich stark elektrolytisch dissociiert betrachtet werden kann.

Dissociationsgrade nach KOHLRAUSCHS Messungen.

Koncentration.	$AgNO_3$.	KCH_3CO_2.	KNO_3.	$NaNO_3$.	$KClO_3$.	KCl.
10^{-3}	99,0	98,4	97,8	97,7	98,1	98,5
10^{-2}	94,4	94,1	93,0	93,0	93,8	94,8
3.10^{-2}	89,6	90,1	88,4	90,0	89,7	91,5
10^{-1}	82,2	83,9	81,5	83,8	82,6	86,5
5.10^{-1}	67,5	71,8	69,6	71,2	71,2	79,2
1	58,9	63,6	62,3	63,3	—	76,0
$10^8 \cdot \mu\infty$	1078	934	1207	975	1122	1209.

Als Wert von $\mu\infty$ habe ich denjenigen bei der Koncentration 10^{-4} (Grammol. pr. Lit.) genommen, welcher innerhalb der Versuchsfehler mit $\mu\infty$ übereinstimmt und jedenfalls mit kleineren Beobachtungsfehlern behaftet ist, als die Messungen bei höheren Verdünnungen, welche sonst aus theoretischen Gründen bevorzuziehen wären. Wie aus der Tabelle ersichtlich übereinstimmen die Dissociationswerte für die verschiedenen Salze äusserst nahe, wenn man von der grössten Konzentration und von KCl absieht. Die Ziffern sind wegen der inneren Reibung nicht korrigiert, und dies erklärt die Abweichungen bei höherer Konzentration. KCl habe ich nebengeschrieben um zu zeigen, dass die Chloride (nicht unbedeutend) stärker dissociiert sind, wie die übrigen hier angeführten Salze, ein Umstand welcher auch in bester Übereinstimmung mit Hrn. NOYES' Versuchsergebnissen steht.[2])

---

[1]) OSTWALD: Ztschr. f. phys. Ch. 1, 99 u. folg. (1887).

[2]) NOYES: l. c. p. 616.

Versuchsdaten.

Nach dem angeführten erübrigt es mir nur die Versuchsdaten zu geben. Dieselben sind genau so tabelliert wie diejenigen von Hrn. NOYES.

Erst steht das wenig lösliche Salz und die Versuchstemperatur. Danach kommt das zugesetzte Salz und die zugesetzte Menge davon (in Grammol. pr. Lit.), weiter die gelöste Menge des schwerlöslichen Salzes und endlich der aus diesen Daten und der Löslichkeit ohne Zusatz berechnete Dissociationsgrad des schwerlöslichen Salzes für den Fall, dass kein fremder Zusatz anwesend ist. Aus dieser letzten Zahl, welche konstant sein sollte und sich in der Tat als nahezu konstant erweist, ist für jede Gruppe ein Mittelwert gebildet, worin jeder Beobachtung ein Gewicht beigelegt wurde, welches der Einfachkeit halber der Differenz der Löslichkeit des schwerlöslichen Salzes im betreffendem Fall und ohne Zusatz proportional gesetzt wurde. Dies ist wohl nicht streng richtig, dürfte aber in praktischer Beziehung vollkommen einwurfsfrei sein.

Schwerlösliches Salz und Temp.	Zugesetztes Salz.	Menge.	Gelöste Menge.	Dissociationsgrad in %.	Mittel.
Ag-valerat. 17,8	Ag-acetat.	0	0,0094	—	
		0,0067	0,0070	89,6	
		0,0135	0,0057	86,5	
		0,0270	0,0037	92,9	
		0,0505	0,00265	92,4	91,0
16,5	$AgNO_3$	0	0,0094	—	
		0,0067	0,0068	95,3	
		0,0133	0,0051	96,6	
		0,0267	0,0031	98,9	
		0,1000	0,0012	97,9	97,5
18,6	Na-valerat.	0	0,0095	—	
		0,0175	0,0047	93,6	
		0,0349	0,0030	95,2	
		0,0698	0,0018	96,3	
		0,1395	0,0015	93,9	94,8

Schwerlösliches Salz und Temp.	Zugesetztes Salz.	Menge.	Gelöste Menge.	Dissociationsgrad in %.	Mittel.
Ag-butyrat. 17,8	Ag-acetat.	0	0,0221	—	
		0,0270	0,0139	88,9	
		0,0506	0,0103	90,7	90,0
18,8	$AgNO_3$.	0	0,0228	—	
		0,0667	0,0078	96,9	
		0,1000	0,0062	96,0	96,4
18,2	Na-butyrat.	0	0,0224	—	
		0,0066	0,0199	83,7	
		0,0164	0,0169	85,3	
		0,0329	0,0131	89,0	
		0,0658	0,0091	91,1	
		0,1315	0,0060	92,5	
		0,263	0,0040	93,5	
		0,493	0,0027	95,0	92,0
Ag-propionat. 19,7	$AgNO_3$.	0	0,0471	—	
		0,0133	0,0415	92,5	
		0,0267	0,0379	83,3	
		0,0533	0,0307	88,0	
		0,100	0,0222	92,1	89,4
18,2	Na-propionat.	0	0,0462	—	
		0,0167	0,0393	92,1	
		0,0333	0,0345	88,2	
		0,0667	0,0258	93,5	
		0,1333	0,0191	90,8	
		0,2667	0,0131	88,2	
		0,5000	0,0101	90,9	90,5
Ag-acetat. 19,8	$AgNO_3$.	0	0,0590	—	
		0,0533	0,0411	93,4	
		0,1000	0,0311	92,2	92,7
18,6	Na-acetat.	0	0,0593	—	
		0,0333	0,0474	85,9	
		0,0667	0,0384	89,1	
		0,1333	0,0282	90,1	
		0,2667	0,0203	89,6	
		0,5000	0,0147	90,5	89,6

Schwerlösliches Salz und Temp.	Zugesetztes Salz.	Menge.	Gelöste Menge.	Dissociationsgrad in %.	Mittel.
Ag-monochloracetat. 16,9	$AgNO_3$.	0	0,0644	—	
		0,0533	0,0449	90,2	
		0,100	0,0373	86,3	88,0
16,9	Na-monochloracetat.	0,0333	0,0499	100	
		0,0667	0,0405	96,3	
		0,1333	0,0299	93,7	
		0,2667	0,0208	92,6	
		0,500	0,0162	91,0	93,1
$KClO_3$. 19,85	KNO_3.	0	0,570	—	—
		0,125	0,529	71,3	
		0,25	0,492	74,0	
		1,0	0,374	71,8	
		2,0	0,328	(67,9)	
23,87		0	0,645	—	
		0,5	0,515	70,4	71,8

Die Ziffer für 2-n KNO_3 ist etwas unsicher, ausserdem ist die Konzentration sehr gross, weshalb ich dieselbe bei der Berechnung des Mittelwerts ausgeschlossen habe.

Wenn man zuletzt das Mittel nimmt aus den verschiedenen Bestimmungen für dasselbe Salz, jetzt mit gleichem Gewicht für die verschiedenen Reihen, so bekommt man die folgenden Endwerte für den Dissociationsgrad (in %) der untenstehenden Salze in nebengeschriebener Konzentration (gesättigte Lösung).

Salz.	Konzentration.	Dissociationsgrad.
Silbervalerat	0,0095	94,4
Thalliumchlorur	0,0161	93,8 (NOYES)
Silberbutyrat	0,0224	92,8
Silberpropionat	0,047	90,0
Silberacetat	0,0593	91,2
Silbermonochloracetat	0,0644	90,6
Kaliumchlorat	0,57	71,8.

Die Temperatur ist nicht ausgeschrieben, weil sie in so engen Grenzen (16,5—23,9) keinen merklichen Einfluss auf den

Dissociationsgrad ausübt. Die letzte Tabelle giebt den Dissociationsgrad für gesättigte Lösungen verschiedener Salze, deren Löslichkeit recht verschieden ist, berechnet nach der von NOYES als richtig angesehenen Methode. Wir werden unten die Konsequenzen aus diesen Ziffern ziehen.

Berechnung des Dissociationsgrades für verschiedene Konzentrationen.

Nachdem wir jetzt den Dissociationsgrad für eine Konzentration eines der gegebenen Salze kennen, so ist es nicht schwer diese Grösse für eine beliebige Konzentration zu berechnen. Nach dem Massenwirknungsgesetz, welches als richtig vorausgesetzt wird, ist nämlich

$$C \cdot (1-d) = K \cdot C^2 d^2$$

worin C die Konzentration, d den Dissociationsgrad und K eine Konstante (der inverse Wert der Dissociationskonstante) bedeuten. Nachdem man mittelst dieser Formel K aus den gekannten zusammenhörigen C- und d-Werten für konzentrierte Lösung berechnet hat, kann man mit Hilfe desselben d für einen beliebigen C-Wert finden. Dieses d soll nach Hrn. NOYES gültig sein für das zugesetzte Salz ebenso wie für das schwerlösliche Salz, wenn die Gesammtkonzentration von schwerlöslichem und zugesetztem Salz gleich C kommt. Wir berechnen in dieser Weise folgende Tabelle:

Konzentration.	*a*, *b*, *c*, *d*.	*g* (NOYES)	*h* (NOYES)	*c*, *d*, *e*, *f*.	*d*, *k*, *l*.	*c*, *d*, *o*.	*d*, *m*, *n*.	*h*, *i*.
K-Wert.	6,62	4,405	6,675	3,73	2,63	1,78	1,78	0,961
0,0095	**94**,4	96,1	94,3	96,6	97,6	98,4	98,4	99,1
0,0161	91,2	**93**,8	91,1	94,6	96,1	97,3	97,3	98,5
0,0224	88,4	91,7	88,3	**92**,8	94,7	96,3	96,3	97,9
0,047	80,1	85,0	79,9	86,8	**90**,0	92,8	92,8	95,8
0,0593	76,8	82,3	76,7	84,3	87,9	**91**,2	91,2	94,9
0,0644	75,6	81,3	75,5	83,4	87,1	90,6	**90**,6	94,5
0,57	39,9	46,3	39,8	49,0	54,9	61,5	61,6	**71**,8
1,00	32,1	37,6	31,9	40,0	45,5	51,9	52,0	62,5

a) Silbervalerat, *b*) Natriumvalerat, *c*) Silberacetat, *d*) Silbernitrat, *e*) Silberbutyrat, *f*) Natriumbutyrat, *g*) Thallium-chlorur, KCl etc., *h*) KNO_3, *i*) $KClO_3$, *k*) Silberpropionat, *l*) Natriumpropionat, *m*) Silber-monochloracetat, *n*) Natriummonochloracetat, *o*) Natriumacetat.

Diese Ziffern zeigen mit grösstmöglicher Schärfe, dass man für dasselbe Salz, z. B. Silbernitrat höchst verschiedene K-Werte bekommt, je nachdem das damit kombinierte schwerlösliche Salz mehr oder weniger löslich ist. Und daraus folgt, dass der Dissociationsgrad für eine beliebige Konzentration höchst verschieden ausfällt, je nach der Löslichkeit des Silbersalzes der benutzten fetten Säure. Und diese Änderung verläuft mit einer sehr deutlich ausgeprägten Regelmässigkeit so, dass K um so grösser und d um so kleiner ausfällt, je geringer die Löslichkeit des benutzten Salzes ist. Sehr auffallend ist es, dass der Dissociationsgrad von KNO_3 und $AgNO_3$ nach NOYES Bestimmungen auf $TlClO_3$ und $TlNO_3$ (diese haben denselben Dissociationsgrad wie KNO_3 und $KClO_3$) [1]) ausserordentlich nahe mit den aus der Löslichkeit von Silbervalerat bestimmten Werten derselben Grösse zusammenfällt. Die dabei benutzten schwerlöslichen Salze (TlCl und Silbervalerat) haben auch angenähert dieselbe Löslichkeit. Ebenso sind die aus Versuchen mit Acetat und Monochloracetat gewonnenen Ziffern beinahe identisch, was mit der sehr nahe gleichen Löslichkeit der betreffenden Silbersalze zusammenhängt. Vergleicht man aber zwei weit von einander stehende Reihen, wie z. B. die von Hrn. NOYES für KNO_3 gefundene (aus Löslichkeit von TlCl bestimmte) und die von mir für KNO_3 gefundene (aus Versuchen mit $KClO_3$), so ist die Verschiedenheit riesengross. Die beiden Konstanten verhalten sich wie 6,68 zu 0,961, d. h. wie 6,95 zu 1. Wenn aber Hrn. NOYES' Annahme richtig wäre, so müssten diese beiden Grössen identisch sein. Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass ein Versuch diese Schwierigkeit mit Zuhilfenahme der unvermeidlichen Versuchsfehler zu erklären vollkommen aussichtslos ist. Wir sind wohl also berechtigt Hrn. NOYES' Satz: »Es ist deshalb keine Hoffnung einer Übereinstimmung mit den Leitfähigkeitswerten vorhanden, und die aus der Löslichkeit berechneten sollten, wie mir scheint, vorläufig als die wahrscheinlichsten betrachtet werden», folgendermassen umzuändern: Es ist deshalb keine Hoffnung einer Übereinstimmung

[1]) NOYES: l. c. 610.

mit den Löslichkeitswerten vorhanden, und die aus der Leitfähigkeit berechneten sollten, wie mir scheint, vorläufig als die wahrscheinlichsten betrachtet werden.»

Wenn nun nicht alle die nach der NOYES'schen Methode berechneten Ziffern richtig sind, so wäre es doch denkbar, dass die Zahl, welche den Dissociationsgrad der gesättigten Lösung nach dieser Berechnungsweise angiebt, einen einigermassen richtigen Wert erhielte. Um dies zu beurteilen stelle ich die nach NOYES' Methode oben gefundenen Ziffern mit den aus der Leitfähigkeit berechneten zusammen. Die letztgenannten sind aus dem Mittel für KNO_3, $NaNO_3$, $AgNO_3$, KCH_3CO_2 und $KClO_3$ nach der gebräuchlichen Interpolationsmethode [1]) gewonnen.

Salz.	Koncentration.	Dissociationsgrad. NOYES Methode.	Leitfähigkeit.	Diff.
Silbervalerat	0,0095	94,4	93,8	+ 0,6
Thalliumchlorur	0,0161	93,8	91,9	+ 1,9
Silberbutyrat	0,0224	92,8	90,7	+ 2,1
Silberpropionat	0,047	90,0	87,1	+ 2,9
Silberacetat	0,0593	91,2	85,7	+ 5,5
Silbermonochloracetat	0,0644	90,6	85,3	+ 5,3
Kaliumchlorat	0,57	71,8	68,7	+ 3,1.

Die NOYES'sche Methode giebt durchgehend grössere Werte für den Dissociationsgrad in diesem Fall, wie die aus der elektrischen Leitfähigkeit abgeleiteten Ziffern. Nach Hrn. NOYES sollen aber grade diese viel zu gross sein. In noch höherem Grade müsste denn dies für die nach seiner Methode abgeleiteten Ziffern betreffs der gesättigten Lösungen der Fall sein. Dieser Umstand ist ganz charakteristisch für die betreffende Behandlungsmethode. Der Dissociationsgrad der Salze ändert sich viel langsamer mit der Konzentration als das Massenwirkungsgesetz, wenn es gültig wäre, verlangen würde. Wenn man also zwei Beobachtungen, worin die Dissociationsgrade zweier ungleich verdünnter Lösungen hineinspielen, für die Berechnung zu Grunde legt und ausserdem diese Dissociationsgrade in die Formel des Massenwirkungsgesetzes hineinzwingt, so müssen die berechneten

[1]) ARRHENIUS: Bihang der Stockh. Ak. Bd. 8, N:o 13 p. 26 (1884).

Ziffern sich weiter von einander verschieben, als sie in Wirklichkeit liegen. Zufolge dessen muss man eine zu hohe Zahl für den grösseren Dissociationsgrad, eine zu niedrige für den kleineren bekommen. Die zuletzt gegebenen Ziffern zeigen, dass das erstgenannte zutrifft, die Abhandlung von Hrn. NOYES wie die Zahlen auf S. 490, dass das zweite auch eintrifft. In der Mitte muss also die Wahrheit liegen, und die Leitfähigkeitsziffern haben diesen Vorzug, die NOYES'sche Berechnungsmethode bekräftigt sie infolgedessen.

Wir kommen also nach dieser Prüfung zu dem entschiedenen Resultat, dass *das Massenwirkungsgesetz für die stark dissociierten Elektrolyte nicht giltig sein kann*, indem die Annahme desselben zu unauflöslichen Widersprüchen führt.

Um die aus der elektrischen Leitfähigkeit berechneten Ziffern zu diskreditieren, behauptet Hr. NOYES ohne weitere Beweise, dass das Wasser an der Leitung merklich teilnimmt. In normaler Lösung (von KNO_3) sollte, da der Dissociationsgrad nach Hrn. NOYES 0,319 beträgt, und die Leitfähigkeit den Wert 0,623 verlangt, etwa die Hälfte der Leitfähigkeit auf die Teilnahme des Wassers zu schreiben sein. Herr NOYES sagt wörtlich: [1]) »Wasser, das in reinem Zustand nur eine verschwindend kleine Anzahl Jonen enthält, wird nämlich bedeutend dissociiert, wenn Körper, besonders Elektrolyte, darin aufgelöst sind». Nun streitet dies erstens gänzlich gegen HITTORFS Beobachtungen über die Überführung, wonach Wasser nicht merklich an der Elektrolyse teilnimmt.[2]) Aber noch mehr, das Massenwirkungsgesetz, dessen eifriger Verteidiger Hr. NOYES ist, verlangt, dass Wasser durch Zusatz von anderen Elektrolyten seine Dissociation zum grössten Teil einbüsst. Das Massenwirkungsgesetz gilt wenigstens annähernd für Wasser, wie für andere schwache Säuren (oder Basen), wie ich auch an Versuchen nachgewiesen habe.[3]) Wasser, das in reinem Zustand nur eine verschwindend

[1]) NOYES: l. c. S. 614.

[2]) HITTORF: Pogg. Ann. 103, 13 u. ff. (1858).

[3]) ARRHENIUS: Öfversigt d. Stockh. Ak. 1889 N:o 10 p. 637, Ztschr. f. phys. Ch. 5, 16, 1890.

kleine Anzahl Jonen enthält, wird infolgedessen durch Zusatz von Elektrolyten noch weniger dissociiert. Es ist wohl sehr zu bedauern, dass Hr. NOYES übersehen hat, dass die ganze Entwickelung der Ansichten auf dem elektrolytischen Gebiet mit immer grösserer Deutlichkeit zu dem Schluss geführt hat, dass Wasser nicht merklich an der elektrolytischen Leitung teilnimmt. Die Versuche von Hrn. LE BLANC, welche Hr. NOYES als Stütze für seine sonderbare Ansicht anführt, hat Hr LE BLANC selbst nicht so gedeutet, wie man nach Hrn. NOYES' Auslegung vermuten könnte, Hr LE BLANC sagt nämlich selbst von der Elektrolyse von KNO_3: »die Leitung geschieht fast ausschliesslich durch die Jonen K und NO_3».[1])

Warum die stark dissociierten Elektrolyte dem Massenwirkungsgesetz nicht folgen, ist eine höchst interessante Frage und auch diejenige, welche in der ganzen elektrolytischen Dissociationstheorie am meisten auf der Tagesordnung steht. Zu der Lösung derselben brauchen wir eine ganz andere Art von Erwägungen, als diejenigen welche oben gebraucht worden sind, weshalb ich in dieser Abhandlung nicht näher darauf eingegangen bin. Die ungewöhnlich grosse Bedeutung dieser Abweichung, und der Umstand, dass sie, wie gezeigt ganz mit Unrecht, bezweifelt wurde, hat mich zu der obenstehenden Prüfung veranlasst, welche ebenso wie alle bisherigen Erfahrungen über die elektrische Leitfähigkeit, die Gefrierpunktserniedrigung, und die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Elektrolyten auf genau dieselbe Thatsache hinweist, nämlich dass die stark dissociierten Elektrolyte sehr bedeutend in der Richtung vom Massenwirkunggesetz abweichen, dass ihr Dissociationsgrad weniger mit der Konzentration variiert, als dieses Gesetz verlangen würde.

---

[1]) LE BLANC: Zeitschr. f. phys. Ch. 8, 318, 1891.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska laboratorium.

216. Om några aromatiska isonitrosoketoners förhållande till ättiksyreanhydrid och acetylklorid.

Af H. G. Söderbaum.

[Meddeladt den 14 December 1892 genom P. T. Cleve.]

Föranledd af en undersökning rörande benzoylformoximens konfiguration,[1]) har jag för någon tid sedan studerat inverkan af ättiksyreanhydrid och acetylklorid på nyssnämda isonitrosoketon samt därvid funnit, att densamma — tvärtemot hvad man, att döma efter analogien med de flesta i detta hänseende förut undersökta aromatiska oximer, haft skäl att vänta — blott gaf ett enda isolerbart acetylderivat. Detta uppstod vid inverkan af acetylklorid, under det att däremot ättiksyreanhydrid redan i köld öfverförde oximen till benzoylcyanid, en reaktion, hvilken väl rätteligen torde böra tolkas sålunda, att den i förstone verkligen bildade acetylföreningen spontant sönderfaller i nitril och ättiksyra:

$$\begin{array}{l} C_6H_5 . CO . C{-}H \\ \qquad\qquad \| \\ \qquad\qquad N{-}OCOCH_3 \end{array} = C_6H_5 . CO . CN + CH_3 . COOH.$$

Om alltsa en andra acetylförening öfver hufvud taget existerar, bör den i hvarje fall vara ytterligt obeständig.

Hvad nu den stabila, medels acetylklorid framstälda acetylföreningen beträffar, så visade denna, framför allt i sitt förhållande till alkaliska reagens, några oväntade och därför anmärkningsvärda afvikelser från andra hittills närmare studerade

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 1381; Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1891, 589.

acetylderivat af aromatiska oximer. Ty medan dessa, såsom bekant, vid inverkan af natronlut eller sodalösning i regeln helt enkelt saponifieras eller i vissa fall öfverföras till motsvarande nitriler,[1]) så afspaltar den acetylerade benzoylformoximen under liknande förhållanden med öfverraskande lätthet sitt kväfve i form af hydroxylamin och öfvergår allt efter omständigheterna till mandelsyra eller till en med benzoïn analogt sammansatt kondensationsprodukt, reaktioner hvilka äro så mycket egendomligare, som de försiggå redan vid vanlig temperatur och nästan ögonblickligen.

Det var nu af intresse att tillse, om och i hvad mån inträdet af en eller flera substituenter i fenylgruppen skulle utöfva en modifierande inverkan på reaktionens förlopp. För att utröna detta utsträcktes undersökningen dels till den redan förut bekanta *paratoluylformoximen*, dels till de dittills icke framstälda *1. 3. 4-xyloyl-* och *parabrombenzoyl-formoximerna.*

Det visade sig därvid, — för att i korthet angifva arbetets allmänna resultat — att samtliga de nämda formoximerna, i motsats till benzoylformoximen, hvardera gifva *tvänne* såväl till smältpunkt som reaktioner tämligen skarpt skilda acetylderivat. Behandlade med *ättiksyreanhydrid* vid vanlig temperatur öfverföras de nämligen till föreningar af den normala sammansättningen

$$R . CO . CH : NO . COCH_3.$$

Denna hos benzoylformoximen så obeständiga atomgruppering har således genom inträdet af alkyl eller halogen i stället för väte i fenylgruppen erhållit en icke obetydlig tillökning i stabilitet. Emellertid sönderfalla äfven dessa acetylföreningar fortfarande utan svårighet i nitril och ättiksyra. De förhålla sig följaktligen som typiska *syn*derivat,[2]) och deras stereokemiska konfiguration finner alltså sitt uttryck i formeln

---

[1]) Jfr A. HANTZSCH: Die Bestimmung der räumlichen Configuration stereoisomerer Oxime. Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 13.

[2]) Jfr A. HANTZSCH: Zur Nomenclatur stereoisomerer Stickstoffverbindungen etc. Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 3481.

$$\begin{array}{c} R\,.\,CO\,.\,CH \\ \| \\ NOCOCH_3 \end{array}$$

med korresponderande läge mellan väte och acetyl. På grund af denna deras benägenhet att afgifva ättiksyra erhåller man vid uppvärmning af de respektive formoximerna med ättiksyreanhydrid icke längre några acetylderivat, utan i stället direkt de motsvarande ketonitrilerna:

$$R\,.\,CO\,.\,CH : NOH + (CH_3CO)_2O = R\,.\,CO\,.\,CN + 2\ CH_3COOH$$

eller — i fråga om brombenzoylformoximen — den ur ketonitrilen genom upptagande af vatten och afspaltning af cyanväte bildade karbonsyran. På sist nämda sätt sönderfalla också acetylföreningarne sjelfva vid inverkan af alkalier och koncentrerade syror:

$$R\,.\,CO\,.\,CH : NO\,.\,COCH_3 + H_2O = R\,.\,COOH + HCN + CH_3COOH.$$

Af utspädda syror åter saponifieras de vanligen, så att man erhåller tillbaka de ursprungliga oximerna i oförändradt tillstånd.

Hvad därnäst beträffar *acetylkloridens* inverkan på de tre nämda formoximerna, så upprepades här i hufvudsak de vid benzoylformoximen gjorda iakttagelserna. Sålunda erhöllos i första hand klorhaltiga, särdeles obeständiga produkter, hvilkas sammansättning torde finna sitt sannolika uttryck i den allmänna formeln

$$R\,.\,C(OH)Cl\,.\,CH : NOCOCH_3,$$

såvida man icke helt enkelt får anse dem såsom klorvätesyrade salter af motsvarande acetylföreningar. Vid behandling med vatten utbyta dessa klorider ytterst lätt sin kloratom mot hydroxyl, och man erhaller så en *andra serie* af i allmänhet högre smältande acetylderivat, hvilka skilja sig fran de förut omtalade genom ett plus af elementen till en molekyl vatten. Vattnet synes för öfrigt vara tämligen fast bundet, alldenstund det aldrig lyckats att genom upphettning fullständigt aflägsna detsamma, utan att samtidigt substansen visat tydliga spår af börjande sönderdelning.

Dessa hydratiserade acetylföreningar sönderfalla nu på alldeles olika sätt, allt efter som sönderdelningen åstadkommes medels sura eller alkaliska reagens. Af syror saponifieras de vanligen under återbildning af de ursprungliga oximerna; alkalier däremot föranleda en långt mera djupgående förändring, i det att kväfvet afspaltas, och i första hand en α-ketoaldehyd af formeln

$$R . CO . CHO$$

bildas, hvilken sedermera omedelbart antingen — vid inverkan af natronlut — upptar 1 molekyl vatten och öfvergår till en substituerad oxiättiksyra (mandelsyra) eller också — vid inverkan af soda — kondenseras till en förening af dubbelt så hög molekylarvigt:

$$2\ R . CO . CHO = R . CO . CH(OH) . CO . CO . R,$$

på alldeles samma sätt som benzaldehyd vid inverkan af cyankalium kondenseras till benzoïn. Man erhåller följaktligen triketonalkoholer med öppen kedja, eller m. a. o. acylsubstituerade »formoïner». Genom oxidation förlora dessa lätt 2:ne atomer väte och öfvergå till *tetraketoner*. Såsom modersubstanser till dessa föreningar torde ifrågavarande acetylderivat i hvarje fall icke sakna ett visst intresse.

Särskildt anmärkningsvärd för att icke säga enastående är den utomordentliga lätthet, med hvilken hos dessa acetylerade oximer bindningen mellan aldehydgruppens kol och oximidogruppens kväfve spränges. Huru lätt denna bindning i sjelfva verket upphäfves, framgår, utom af hvad som redan anförts, äfven af den omständigheten, att t. ex. hydratet af den acetylerade paratoluylformoximen till och med vid kokning med vatten ögonblickligen och fullkomligt glatt öfvergår till motsvarande α-ketonaldehyd, nämligen den redan förut kända, af MÜLLER och v. PECHMANN [1]) på annan väg erhållna paratolylglyoxalen.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXII, 2560.

Paratoluylformoxim och ättiksyreanhydrid.

Acetylföreningen $CH_3 . C_6H_4 . CO . CH : NOCOCH_3$.

Den redan af HERMANN MÜLLER och H. v. PECHMANN [1]) beskrifna paratoluylformoximen (»nitroso-*p*-tolylmetylketon») löses tämligen lätt af ättiksyreanhydrid redan vid vanlig temperatur. Den mättade lösningen stelnar inom kort kristalliniskt. Man renar den nya föreningen lämpligast genom omkristallisering ur kokande metylalkohol, hvarur den anskjuter i form af stora, rektangulära, nästan färglösa taflor, som smälta vid 67—68°. Ur kokande vatten kristalliserar föreningen i hvita nålar af oförändrad smältpunkt.

Analys:

I. 0,2006 gr. gaf 0,4744 gr. kolsyra och 0,0994 gr. vatten.

II. 0,1455 gr. gaf 8,5 kcm. kväfgas, mätt vid 15° och 753 mm.

	Beräknadt för $C_{11}H_{11}NO_3$.	Funnet. I.	II.
C	64,39	64,46	— %.
H	5,37	5,48	— »
N	6,83	—	6,88 »

Vid inverkan af kall natronlut inträder genast sönderdelning i *paratoluylsyra* och cyanväte. Tillsättes svafvelsyra till den alkaliska lösningen, uppstår en ymnig, hvit fällning, hvilken efter omkristallisering ur utspädd alkohol bildar fina, i kokande vatten svårlösliga nålar af smp. 179—180°. De vid analysen funna siffrorna ledde till formeln $CH_3 . C_6H_4 . COOH$:

0,1684 gr. gaf 0,4357 gr. kolsyra och 0,0910 gr. vatten.

	Ber. för $C_8H_8O_2$.	Funnet.
C	70,59	70,54 %.
H	5,88	5,99 »

På alldeles samma sätt sönderdelas acetylföreningen af kolsyrade alkalier äfvensom af koncentrerad svafvelsyra. Uppvärmes den däremot med ättiksyreanhydrid i öfverskott under 2—3 timmars tid på vattenbad, sönderfaller den i ättiksyra och

[1]) l. c.

Paratoluylcyanid.

$CH_3 . C_6H_4 . CO . CN.$

Lemnas lösningen att frivilligt afdunsta i vakuum öfver kali, anskjuta efter någon tid vackra färglösa prismer af ända till ett par centimeters längd, hvilka smälta vid 52° och äro lättlösliga i eter, alkohol och benzol, men olösliga i vatten. Föreningen sprider vid upphettning en angenämt eterartad, men på samma gång något stickande lukt.

I. 0,1684 gr. gaf 0,4611 gr. kolsyra och 0,0738 gr. vatten.

II. 0,1963 gr. gaf 15,7 kcm. kväfgas, mätt vid 16° och 753 mm.

	Beräknadt för C_9H_7NO.	Funnet. I.	II.
C	74,48	74,64	— %.
H	4,83	4,87	— »
N	9,65	—	9,39 »

Om cyaniden kokas med natronlut, uppstår likaledes paratoluylsyra.

Paratoluylformoxim och acetylklorid.

Acetylföreningen $CH_3 . C_6H_4 . C(OH)_2 . CH : NOCOCH_3$.

Paratoluylformoxim löses lätt i acetylklorid under värmeutveckling. Ur den koncentrerade, med is afkylda lösningen afskiljer sig i första hand, alldeles som vid motsvarande benzoylförening, en kristallinisk, tämligen obeständig klorid. Om denna med största möjliga skyndsamhet utprässas på poröst lergods och därefter digereras med kallt vatten, erhåller man ett acetylderivat af ofvan angifna sammansättning. Detta smälter vid 148° till en gul olja och är lättlösligt i alkohol, tämligen svårlösligt i eter och benzol, ännu svårlösligare i ligroin.

Vid analys af den ur kokande benzol omkristalliserade substansen erhöllos följande värden:

I. 0,1930 gr. gaf 0,4194 gr. kolsyra och 0,1025 gr. vatten.

II. 0,1745 gr. gaf 9,3 kcm. kväfgas, mätt vid 14° och 762,5 mm.

	Beräknadt för $C_{11}H_{13}NO_4$.	Funnet. I.	II.
C	59,19	59,22	— %.
H	5,83	5,89	— »
N	6,28	—	6,38 »

Föreningen löses med lätthet i kall natronlut till en ljusgul vätska. Om denna surgöres med svafvelsyra, uppstår blott en svag grumling, som vid lösningens filtrering kvarstannar på filtrum såsom en ringa mängd gul, amorf substans. Filtratet utskakades med eter. Vid eterlösningens afdunstning erhölls en kväfvefri syra, som efter omkristallisering ur benzol konstant smälte vid 147° och bildade tunna, hvita, perlemorglänsande fjäll, lösliga i kokande vatten, lättlösliga i alkohol och eter, men däremot jämförelsevis svårlösliga i benzol.

De vid förbränningen erhållna resultaten öfverensstämma med formeln

$$CH_3 . C_6H_4 . CH(OH) . COOH.$$

0,2028 gr. gaf 0,4820 gr. kolsyra och 0,1088 gr. vatten.

	Ber. för $C_9H_{10}O_3$.	Funnet.
C	65,06	64,81 %.
H	6,02	5,97 »

På grund af hvad sålunda anförts, lider det icke något tvifvel, att föreningen är identisk med den af AD. CLAUS och K. KROSEBERG [1]) beskrifna *paratolyloxiättiksyran* eller, såsom den äfven skulle kunna benämnas, *parametylmandelsyran*.

Om den vid 148° smältande acetylföreningen underkastas inverkan af kall koncentrerad svafvelsyra eller kokande utspädd saltsyra, inträder helt enkelt saponifiering.

1. 3. 4-Xyloylformoxim.

$$\left.\begin{matrix}(1)\ CH_3\\(3)\ CH_3\end{matrix}\right\} C_6H_3 . CO . CH : NOH\ (4)$$

Denna förening framställdes på vanligt sätt af motsvarande xylylmetylketon [2]) (*o-p*-dimetylacetylbenzol), natriumalkoholat och

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 2050.

[2]) Jfr AD. CLAUS: Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIX, 230.

amylnitrit enligt CLAISEN's eleganta, ehuru i fråga om utbytet ej alltid fullt tillfredsställande metod.[1]). Då emellertid xyloylformoximens natriumsalt i olikhet mot benzoyl- och toluylföreningarnes endast ofullständigt utkristalliserar, modifierades förfaringssättet sålunda, att reaktionsblandningen utan förutgången filtrering försattes med sin flerdubbla volym kallt vatten, hvarefter den därvid uppstående emulsionen upprepade gånger utskakades med eter. Vattenlösningen försattes därpå med utspädd svafvelsyra till svagt sur reaktion, då formoximen afskildes i form af en gulaktig, inom kort kristalliniskt stelnande olja. Föreningen är lättlöslig i de vanliga organiska lösningsmedlen. Bäst renas den genom omkristallisering ur en blandning af omkring lika volymer benzol och gasolja, hvarur den anskjuter i långa, fina, hvita nålar, som konstant smälta vid 94—95°.

Analys:

I. 0,1478 gr. gaf 0,3666 gr. kolsyra och 0,0844 gr. vatten.

II. 0,1826 gr. gaf 12,3 kcm. kväfgas, mätt vid 16° och 766,5 mm.

	Beräknadt för $C_{10}H_{11}NO_2$.	Funnet. I.	II.
C	67,80	67,59	— %.
H	6,21	6,29	— »
N	7,91	—	8,05 »

1. 3. 4-Xyloylformoxim och ättiksyreanhydrid.

Acetylföreningen $\left.\begin{matrix}(1)\ CH_3\\(3)\ CH_3\end{matrix}\right\} C_6H_3 . CO . CH : NOCOCH_3$ (4).

Den nyss beskrifna formoximen löses jämförelsevis trögt af ättiksyreanhydrid vid vanlig temperatur. Får lösningen afdunsta i vakuum öfver kali, erhållas praktfulla platta nålar af tumslängd och därutöfver. Föreningen, som är lättlöslig i alkohol, eter och benzol, kan med fördel omkristalliseras ur ligroin, hvari

[1]) Jfr L. CLAISEN: Ueber die Einführung von Säureradicalen in Ketone, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. XX, 656, samt L. CLAISEN och O. MANASSE: Beiträge zur Kenntniss der Nitrosoketone. därsammastädes s. 2194.

den i köld är svårlöslig, i värme ganska lättlöslig. Ur sistnämda lösningsmedel anskjuter den i långa, strålformigt grupperade nålar af rent hvit färg. I luften färgas substansen så småningom gul och antar mjuk konsistens. Smältpunkten ligger vid 53°. Den smälta substansen stelnar hastigt vid afsvalning och visar äfven sedermera samma smältpunkt som den ursprungliga.

I. 0,1519 gr. gaf 0,3659 gr. kolsyra och 0,0828 gr. vatten.
II. 0,1910 gr. gaf 10,1 kcm. kväfgas, mätt vid 16° och 750 mm.

	Beräknadt för $C_{12}H_{13}NO_3$.	Funnet. I.	II.
C	65,75	65,69	— %.
H	5,94	6,05	— »
N	6,39	—	6,18 »

Ur en lösning af acetylföreningen i alkali (natronlut) erhölls vid tillsats af utspädd svafvelsyra en riklig, hvit fällning, under det att samtidigt en stark blåsyrelukt förmärktes. Fällningen omkristalliserades ur utspädd alkohol, hvarur den ansköt i långa, hvita, vid 126° smältande nålar. Analysen ledde till formeln:

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right\} C_6H_3 . COOH.$$

0,1502 gr. gaf 0,3980 gr. kolsyra och 0,0910 gr. vatten.

	Ber. för $C_9H_{10}O_2$.	Funnet.
C	72,00	72,24 %.
H	6,67	6,72 »

Egenskaper och sammansättning karaktärisera föreningen såsom en xylylsyra, nämligen den af FITTIG och LAUBINGER,[1]) af KEKULÉ,[2]) samt af ADOR och MEIER[3]) förut framstälda och beskrifna *a-op-dimetylbenzoësyran.*

[1]) Ann. Chem. **151**, 269.
[2]) Ann. Chem. **137**, 186.
[3]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XII, 1968.

1. 3. 4-Xyloylcyanid.

$$\left.\begin{matrix}(1)\ CH_3\\(3)\ CH_3\end{matrix}\right\} C_6H_3 . CO . CN\ (4).$$

Om xyloylformoximen digereras på vattenbad med ättiksyreanhydrid under 2—3 timmar, erhåller man i stället för den nyss beskrifna acetylföreningen en ketonitril af ofvan angifna sammansättning. Uthälles reaktionsprodukten i kallt vatten, afskiljer sig en olja, hvilken emellertid hastigt stelnar kristalliniskt. Den affiltrerade och torkade kristallmassan omkristalliserades ur lättflyktig gasolja. Härvid erhölls föreningen i form af hvita, långa, centriskt grupperade, tämligen spröda nålar, som konstant smälte vid 47°. Den stelnar redan några få grader under smältpunkten, färgas icke i ljuset och är lättlöslig i de vanliga organiska lösningsmedlen.

Analys:

I. 0,1321 gr. gaf 0,3647 gr. kolsyra och 0,0683 gr. vatten.

II. 0,1617 gr. gaf 11,8 kcm. kväfgas, mätt vid 16° och 756 mm.

	Beräknadt för $C_{10}H_9NO$.	Funnet. I.	II.	
C	75,47	75,25	—	%.
H	5,66	5,75	—	»
N	8,80	—	8,60	»

Vid upphettning förflyktigas föreningen utan återstod.

1. 3. 4-Xyloylformoxim och acetylklorid.

Acetylföreningen $\left.\begin{matrix}(1)\ CH_3\\(3)\ CH_3\end{matrix}\right\} C_6H_3 . C(OH)_2 . CH : NOCOCH_3\ (4).$

Xyloylformoximen löser sig i acetylklorid betydligt lättare än motsvarande benzoylderivat. Vid omröring stelnar den koncentrerade lösningen hastigt till en hvit kristallmassa, bestående af klorderivat. Ur detta erhölls acetylföreningen på förut angifvet sätt genom digerering med kallt vatten. Den är lättlöslig i alkohol, tämligen löslig i kloroform, i benzol och eter däremot

ganska svårlöslig. Ur kloroform kristalliserar den i hvita mikroskopiska nålar, ur benzol äfven i tunna blad. Smältpunkten bestämdes till 142—143°.

I. 0,1553 gr. gaf 0,3448 gr. kolsyra och 0,0933 gr. vatten.
II. 0,1619 gr. gaf 8,3 kcm. kväfgas mätt vid 13° och 754 mm.

	Beräknadt för $C_{12}H_{15}NO_4$.	Funnet. I.	II.
C	60,76	60,53	— %
H	6,33	6,63	— »
N	5,91	—	6,09 »

Dimetylmandelsyra.

$$\left.\begin{matrix}(1)\ CH_3\\(3)\ CH_3\end{matrix}\right\} C_6H_3 . CH(OH) . COOH\ (4).$$

I fullkomlig likhet med sina lägre homologer afspaltar vid behandling med kall natronlut äfven sistnämda acetylförening den acetylerade oximidogruppen och öfvergår under upptagande af vatten till motsvarande mandelsyra. Härvid uppstår emellertid såsom biprodukt en icke obetydlig mängd af den kondenserade förening, hvilken i en efterföljande afhandling finnes närmare beskrifven under benämningen xyloylformoin. Vid neutraliseringen af den alkaliska vätskan afsätter sig denna formoin såsom en intensivt gul bottensats, under det att mandelsyran stannar i lösningen, ur hvilken den kan extraheras genom utskakning med eter. Efter eterns afdestillering kvarstannade en färglös olja, som inom kort stelnade till en hvit, stråligt kristallinisk massa. Vid dennas omkristallisering ur kokande toluol erhölls dimetylmandelsyran i form af sma tunna, färglösa blad med vanligen sexsidig omkrets. Syran smälter vid 103° och är lättlöslig i vatten, alkohol, eter och benzol.

0,1880 gr. gaf 0,4595 gr. kolsyra och 0,1109 gr. vatten.

	Ber. för $C_{10}H_{12}O_3$.	Funnet.
C	66,67	66,65 %
H	6,66	6,54 »

Parabrombenzoylformoxim.

$Br . C_6H_4 . CO . CH : NOH.$

Denna förening framställdes ur den nyligen af R. SCHWEITZER [1]) och M. SCHÖPFF [2]) beskrifna acetylbrombenzolen genom dess behandling med natriumalkoholat och amylnitrit på bekant sätt. Det ur reaktionsblandningen afskilda, kristalliniska natriumsaltet är tämligen svårlösligt i vatten. Det sönderdelades med isättika, och den därvid uppkomna hvita fällningen renades genom upprepad omkristallisering ur alkohol. Man erhåller så oximen i form af platta glänsande, något gulaktiga nålar, hvilka vid hastig upphettning smälta vid 164°. Föreningen är lättlöslig i ättiketer och varm alkohol, svårlöslig i kloroform och benzol.

Analys:

I. 0,1881 gr. gaf 0,2901 gr. kolsyra och 0,0482 gr. vatten.

II. 0,1837 gr. gaf 9,2 kcm. kväfgas, mätt vid 16° och 760 mm.

	Beräknadt för $C_8H_6NBrO_2$.	Funnet. I.	II.
C	42,11	42,05	— %
H	2,63	2,80	— »
N	6,14	—	5,93 »

Parabrombenzoylformoxim och ättiksyreanhydrid.

Acetylföreningen $Br . C_6H_4 . CO . CH : NOCOCH_3$.

Denna ur motsvarande formoxim och ättiksyreanhydrid vid vanlig temperatur framstälda förening erhålles särdeles väl kristalliserad ur metylalkohol i tjocka, merändels fyrsidiga, snedvinkliga taflor, hvilka smälta vid 89° och äro lättlösliga i de vanligaste organiska lösningsmedlen.

Analys:

I. 0,1640 gr. gaf 0,2683 gr. kolsyra och 0,0492 gr. vatten.

II. 0,1865 gr. gaf 8 kcm. kväfgas, mätt vid 18,5° och 758 mm.

III. 0,1637 gr. gaf efter glödgning med kalk 0,1145 gr. bromsilfver.

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 550.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIV, 3766.

	Beräknadt för $C_{10}H_8NBrO_3$.	Funnet. I.	II.	III.	
C	44,48	44,57	—	—	%.
H	2,96	3,29	—	—	
N	5,19	—	5,02	—	»
Br	29,58	—	—	29,77	»

Föreningen sönderdelas af kall natronlut ögonblickligen i *parabrombenzoesyra*, cyanväte och ättiksyra. Parabrombenzoesyran afskildes ur lösningen genom neutralisering med svafvelsyra och omkristalliserades ur metylalkohol. Den erhölls pa detta sätt i hvita, glänsande, vid 251—252° smältande nålar, hvilkas identitet med den af HÜBNER, OHLY och PHILIPP [1]) genom oxidering af parabromtoluol framstälda syran till fullo bekräftades genom analysen:

0,1960 gr. gaf 0,2994 gr. kolsyra och 0,0459 gr. vatten.

	Ber. för $C_7H_5BrO_2$.	Funnet.	
C	41,83	41,63	%.
H	2,49	2,60	»

Vid uppvärmning med ättiksyreanhydrid visade parabrombenzoylformoximen så tillvida ett från de förut undersökta formoximerna afvikande förhållande, som någon nitril här ej kunde isoleras. Såsom hufvudprodukt af reaktionen erhölls i stället ånyo parabrombenzoesyra. Den i första hand tvifvelsutan bildade ketonitrilen sönderfaller följaktligen ytterst lätt under upptagande af vatten enligt formeln:

$$Br . C_6H_4 . CO . CN + H_2O = Br . C_6H_4 . COOH + HCN.$$

I filtratet från brombenzoesyran kunde i sjelfva verket cyanväte påvisas i riklig mängd.

Parabrombenzoylformoxim och acetylklorid.

Kloriden $Br . C_6H_4 . C(OH)Cl . CH : NOCOCH_3$.

Parabrombenzoylformoximen är tämligen svårlöslig i acetylklorid. Reaktionen emellan de båda kropparne inträder emeller-

[1]) Ann. Chem. 143, 247.

tid utan svårighet, om den så fint som möjligt pulveriserade oximen uppslammas i acetylkloriden. Vid flitig omröring af den iskylda blandningen stelnar densamma efter någon tid till en gröt af utkristalliseradt klorderivat. Detta utprässades med största skyndsamhet på poröst lergods och underkastades ofördröjligen analys.

0,1946 gr. gaf efter sönderdelning med vatten och den filtrerade vattenlösningens fällning med silfvernitrat 0,0902 gr. klorsilfver.

	Ber. för $C_{10}H_9NClBrO_3$.	Funnet.
Cl	11,55	11,47 %.

Kloriden bildar ett hvitt kristallmjöl, som icke visar någon skarp smältpunkt. Redan vid 120° börjar den sintra, men är först uppemot 150° fullständigt smält. I luften sönderdelas den hastigt i likhet med öfriga, hittills undersökta analoga föreningar. Genom inverkan af vatten uppstår

Acetylföreningen $Br . C_6H_4 . C(OH)_2 . CH : NOCOCH_3$.

Korta mikroskopiska, rent hvita nålar (ur aceton), hvilka under sönderdelning och gasutveckling något oskarpt smälta omkring 153°. Föreningen är svårlöslig i eter, kloroform och benzol, någorlunda löslig i aceton och lättlöslig i alkohol. Dess alkohollösning färgas af järnklorid intensivt röd.

I. 0,1919 gr. gaf 0,2931 gr. kolsyra och 0,0638 gr. vatten.
II. 0,2115 gr. gaf 8,4 kcm. kväfgas, mätt vid 15,5° och 755 mm.
III. 0,1586 gr. gaf efter glödgning med kalk 0,1043 gr. bromsilfver.

	Beräknadt för $C_{10}H_{10}NBrO_4$.	Funnet. I.	II.	III.	
C	41,67	41,64	—	—	%.
H	3,47	3,65	—	—	»
N	4,86	—	4,68	—	»
Br	27,78	—	—	27,99	»

Vid behandling med natronlut öfverföres föreningen redan i köld till

Parabrommandelsyra,

$Br . C_6H_4 . CH(OH) . COOH.$

Denna syra isolerades ur den alkaliska lösningen på förut angifvet sätt genom neutralisering med svafvelsyra och upprepad extrahering med eter samt renades genom omkristallisering ur benzol. Den bildar fina, hvita nålar, som smälta vid 117—118° [1]) och äro lättlösliga i alkohol och eter äfvensom i kokande kloroform och benzol. Äfven af vatten löses föreningen i riklig mängd.

I. 0,1671 gr. gaf 0,2548 gr. kolsyra och 0,0486 gr. vatten.

II. 0,1847 gr. gaf efter glödgning med kalk 0,1495 gr. bromsilfver.

	Beräknadt för $C_8H_7BrO_3$.	Funnet. I.	Funnet. II.	
C	41,59	41,59	—	%.
H	3,03	3,23	—	»
Br	34,58	—	34,45	»

[1]) Eller vid samma temperatur som den vanliga mandelsyran, hvars smältpunkt (118°) således genom inträdet af en bromatom i fenylgruppen egendomligt nog icke undergått någon nämnvärd förändring.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 480.)

Kasan. *K. Universitetet.*
Utschenia sapiski. G. 58: 6; 59: 1—3. 1891—92. 8:o.
Trudi. T. 22: 4. 1890. 8:o.
Akademiska skrifter. 12 häften. 8:o.
Kiel. *K. Universitetet.*
Akademiska skrifter. År 1891/92. 75 häften. 4:o & 8:o.
Kjöbenhavn. *K. Danske Videnskabernes Selskab.*
Skrifter. (6) Bd. 7: 5. 1891. 4:o.
Oversigt over Forhandlinger. Aar 1891: N:o 3; 1892: 1. 8:o.
Fortegnelse over de 1742—1891 udgivne videnskabelige Arbeider. 1892. 8:o.
Regesta diplomatica historiæ Daniæ. Ser. 2. T. 1: 1. 1892. 4:o.
— *Carlsberg Laboratoriet.*
Meddelelser. Bd. 3: H. 2. 1892. 8:o.
Leipzig. *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Bd. 31: N:o 5—8. 1892. st. 8:o.
= » Mathem.-phys. Klasse. Bd. 18: N:o 5—8.
Leiden. *Nederlandsch botanisch Vereeniging.*
Nederlandsch kruidkundig Archief. (2) D. 6: St. 1. 1892. 8:o.
Liége. *Société géologique de Belgique.*
Annales. T. 19: L. 2—3. 1891/92. 8:o.
Lisboa. *Academia R. das sciencias.*
Jornal das sciencias. (2) T. 1: N. 3; 2: 7. 1889—92. 8:o.
Liverpool. *Biological society.*
Proceedings and transactions. Vol. 6(1891/92). 8:o.
London. *Geologists association.*
Proceedings. Vol. 12: P. 5—6; 8—10.
List of members. 1892 November. 8:o.
— *Astronomical society.*
Memoirs. Vol. 50(1890—91). 4:o.
Monthly notices. Vol. 52: N:o 1—9. 8:o.
— *Zoological society.*
Proceedings of the general meetings for scientific business. Year 1892: P. 1. 8:o.
Melbourne. *Geological society of Australasia.*
Transactions. Vol. 1: P. 6. 1892. 4:o.
México. *Sociedad científica »Antonio Alzate».*
Memorias y revista. T. 5(1891/92): Cuad. 1—12. 8:o.
Milano. *Società Italiana delle scienze naturali.*
Atti. Vol. 33: F. 1—2. 1890—91. 8:o.
Montreal. *Royal society of Canada.*
Proceedings and transactions. Vol. 9(1891). 4:o.

(Forts. å sid. 558.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola N:o 135.

Sur une nouvelle méthode de démontrer le principe de Dirichlet.

Par E. Phragmén.

[Note présentée le 14 décembre 1892 par G. Mittag-Leffler.]

J'ai déjà publié, dans ce même recueil,[1]) une démonstration du principe de Dirichlet émanée de l'étude de deux démonstrations de Harnack et de M. Poincaré. Ayant eu plus tard à exposer ce principe dans mes leçons à l'université de Stockholm, cette démonstration ne me satisfaisait pas, au point de vue où je m'étais placé dans ces leçons. J'en cherchai donc une nouvelle, et j'en ai trouvé une qui me paraît plus naturelle que toutes celles qui ont été proposées jusqu'ici.

Le théorème que nous allons démontrer peut être énoncé de la manière suivante.

Soit dans un espace à p dimensions T un domaine tel qu'à tout point P de sa limite t on puisse faire correspondre un domaine S_P, dont fasse partie le domaine T, dont la limite s_P ait au moins le point P en commun avec t, et pour lequel on sache résoudre le problème de Dirichlet.

Cela posé, le problème de Dirichlet pourra être résolu aussi pour le domaine T, c'est-à-dire, f désignant une suite de valeurs continues données arbitrairement sur t, il existera une fonction φ harmonique dans T, continue dans $(T+t)$ et égale à f sur t.

[1]) Année 1891, n:o 10.

Démontrons d'abord qu'à tout nombre positif δ correspond un autre nombre positif σ tel que, après avoir choisi arbitrairement un point P sur t, on puisse trouver deux fonctions φ_P et ψ_P harmoniques dans le domaine S_P qui correspond au point choisi, continues dans $(S_P + s_P)$, et satisfaisant aux inégalités

$$\varphi_P \geq f - \delta\,, \quad \psi_P \leq f + \delta$$

sur t, et aux inégalités

$$\varphi_P \leq f\,, \quad \psi_P \geq f$$

dans les points qui appartiennent à la fois à t et à une hypersphère au rayon σ et au centre P.

En effet, si on commence par fixer le point P, on voit immédiatement qu'il y a un nombre σ_P jouissant de la propriété indiquée par rapport au point P. Pour le montrer, désignons par φ_0 et ψ_0 deux fonctions harmoniques dans S_P et continues dans $(S_P + s_P)$, et dont la première est égale à $f - \delta/2$, la seconde à $f + \delta/2$ dans la partie commune de S_P et de t. Soit de plus χ la *fonction de Green* (au sens de RIEMANN) relative au domaine S_P et à un point fixé arbitrairement à l'intérieur de S_P mais à l'extérieur de T, c'est-à-dire une fonction telle que $\chi - 1/r^{p-2}$ (pour $p = 1$: $\chi - \log 1/r$) soit harmonique dans S_P et continue dans $(S_P + s_P)$ et que χ soit nul sur s_P. (Si le point fixé est à l'infini il faut modifier un peu cet enoncé).

La fonction φ_0 étant égale à $f - \delta/2$ dans la partie commune de s_P et de t, il y aura nécessairement un certain entourage du point P comprenant toute cette partie commune et tel que l'inégalité

$$\varphi_0 \geq f - \delta$$

aura lieu dans la partie de cet entourage qui appartient à S_P. La fonction χ étant positive ou nulle dans S_P, l'inégalité

$$\varphi_0 + k\chi \geq f - \delta$$

aura lieu dans le même domaine quelle que soit la quantité k, supposée positive. Dans la partie de t qui n'appartient pas à l'entourage de P que nous venons de déterminer, la fonction χ

sera positive, et plus grande qu'une certaine constante positive qu'on sait déterminer. On pourra donc choisir k assez grand pour que l'inégalité

$$\varphi_0 + k\chi \geq f - \delta$$

ait lieu partout dans t.

k étant fixé de cette manière, puisque on a

$$\varphi_0 + k\chi = f - \frac{\delta}{2}$$

dans les points communs de s et de t, il y aura un certain entourage de ces points tel que l'inégalité

$$\varphi_0 + k\chi \leq f$$

ait lieu dans la partie de t qui appartient à cet entourage. Nous désignerons le rayon de cet entourage par σ'_P. D'une manière analogue on voit qu'il existe un nombre positif l et un entourage des points communs de s_P et de t, tels que la fonction $\psi_0 - l\chi$ satisfait à l'inégalité

$$\psi_0 - l\chi \geq f$$

dans la partie de t qui appartient à cet entourage, et à l'inégalité

$$\psi_0 - l\chi \leq f + \delta$$

partout sur t. Soit σ''_P le rayon de cet entourage.

Il est évident qu'on peut choisir le nombre σ_P cherché égal au plus petit des deux rayons σ'_P et σ''_P et de plus

$$\varphi_P = \varphi_0 + k\chi\,,$$
$$\psi_P = \psi_0 - l\chi\,.$$

Soit σ la limite inférieure des valeurs σ_P quand P parcourt tous les points de t.

Il est évident que σ sera plus grand que zéro.

Car on démontre d'une manière connue, qu'il y a un certain point P' tel que la limite inférieure de σ_P au voisinage de P' est égale à σ. Or soit $\bar{\sigma}$ la valeur de σ_P pour $P = P'$, la limite inférieure de σ_P dans le voisinage $\bar{\sigma}/2$ de P' ne peut pas être inférieure à $\bar{\sigma}/2$

Le nombre positif δ étant fixé arbitrairement, il existe donc toujours un nombre positif σ qui satisfait aux conditions formulées ci-dessus. Nous supposons que le domaine T et les valeurs f soient définis d'une telle manière que, le nombre δ étant fixé arbitrairement, on sache effectivement calculer un tel nombre σ.

Divisons maintenant t en un nombre fini de parties t_1, t_2, ..., t_n dont chacune puisse être contenue dans une hypersphère au rayon σ. On pourra faire correspondre à chaque partie t_λ, un domaine S_λ dont fait partie le domaine T et pour lequel on sait résoudre le problème de DIRICHLET, et deux fonctions φ_λ et ψ_λ harmoniques dans S_λ, continues dans $(S_\lambda + s_\lambda)$ et satisfaisant aux inégalités

$$\varphi_\lambda \leq f, \qquad \psi_\lambda \geq f \qquad \text{dans } t_\lambda,$$
$$\varphi_\lambda \geq f - \delta, \quad \psi_\lambda \leq f + \delta \text{ dans } t.$$

Si nous désignons maintenant par ε un nouveau nombre positif arbitrairement donné, on saura former une fonction harmonique dans T, continue dans $(T + t)$ et dont les valeurs sur t diffèrent des valeurs données f de moins de $(\delta + \varepsilon)$.

En effet, soit U le domaine formé des points communs de tous les domaines $S_\lambda (\lambda = 1 \ldots n)$ et soit u sa limite, et définissons dans $(U + u)$ deux fonctions Φ et Ψ par la condition que Φ doit être toujours égale à la plus petite des fonctions φ_λ et de même Ψ toujours égale à la plus grande des fonctions ψ_λ.

Ces fonctions Φ et Ψ seront continues dans $(U + u)$ et on aura sur t

$$(1) \qquad \begin{aligned} f - \delta \leq \Phi \leq f, \\ f \leq \Psi \leq f + \delta. \end{aligned}$$

On pourra donc choisir une quantité positive ϱ de manière qu'on ait, dans la partie de l'entourage ϱ de t qui appartient à $(U + u)$,

$$\begin{aligned} f - \delta - \varepsilon \leq \Phi \leq f + \varepsilon, \\ f - \varepsilon \leq \Psi \leq f + \delta + \varepsilon. \end{aligned}$$

On voit aisément comment, à l'aide des méthodes combinatoires que M. NEUMANN a appelées disjonctives, on pourra former un nouveau domaine U' faisant partie de U et contenant lui-même T, dont la limite u' fait partie de l'entourage qui vient d'être déterminé et pour lequel le problème de DIRICHLET reste soluble. En effet, le problème de DIRICHLET est soluble pour le domaine U, partie commune de tous les domaines S_λ, à l'aide des méthodes disjonctives de M. NEUMANN. Or le domaine U' peut être formé en excluant du domaine U les points appartenant à un nombre fini d'hypersphères. Il suffit donc de faire une nouvelle application des mêmes méthodes disjonctives.

Soit φ une fonction harmonique dans U', continue dans $(U' + u')$ et égale à Φ sur u'.

Soit de même ψ une fonction harmonique dans U', continue dans $(U' + u')$ et égale à Ψ sur u'.

Il est évident qu'on aura dans $(U' + u')$

$$\varphi \leq \Phi\,, \quad \psi \geq \Psi\,. \tag{2}$$

Car on a sur u'

$$\varphi = \Phi\,, \quad \psi = \Psi$$

et par conséquent

$$\varphi < \varphi_\lambda\,, \quad \psi < \psi_\lambda (\lambda = 1 \ldots n)\,.$$

Ces inégalités subsistent partout dans $(U' + u')$. En se rappelant la définition des fonction Φ et Ψ, on en déduit

$$\varphi \leq \Phi\,, \quad \psi \geq \Psi\,.$$

Dans le même domaine, on aura encore

$$\psi - \varphi \leq 2\delta + 2\varepsilon\,. \tag{3}$$

Car on a sur u'

$$\psi - \varphi = \Psi - \Phi$$

et

$$\Phi \geq f - \delta - \varepsilon\,, \quad \Psi \leq f + \delta + \varepsilon\,.$$

Dans t, on a donc, d'après (1), (2) et (3),

$$\varphi \leq f, \quad \psi \geq f,$$
$$\psi - \varphi \leq 2\delta + 2\varepsilon,$$

inégalités qui conduisent immédiatement à ces autres:

$$f - (2\delta + 2\varepsilon) \leq \varphi \leq f,$$
$$f \leq \psi \leq f + (2\delta + 2\varepsilon),$$
$$f - (\delta + \varepsilon) \leq \tfrac{1}{2}(\varphi + \psi) \leq f + (\delta + \varepsilon).$$

La fonction $\frac{1}{2}(\varphi + \psi)$ est donc harmonique dans T, continue dans $(T + t)$ et ses valeurs sur t diffèrent des valeurs données de moins de $(\delta + \varepsilon)$.

Or, δ et ε étant tous les deux arbitraires, on sait que cela suffit pour démontrer le théorème énoncé.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1892. N:o 10.
Stockholm.

Untersuchungen über Diffusion in wässrigen Salzlösungen.

Von Richard Abegg.

[Mitgeteilt den 14. December 1892 durch O. Pettersson.]

Die kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von Arrhenius [1]) über Diffusion enthalten unter vielem anderen einige Versuche über die Frage, welchen Einfluss in der Diffusionsflüssigkeit [2]) gelöste Elektrolyte auf die Aenderung der Diffusionsgeschwindigkeit ausüben. Die Beantwortung dieser Frage ist insofern von besonderem Interesse, als sie »die höchsterwünschte Korrektion der Leitfähigkeit in Bezug auf die durch den Salzgehalt veränderte Reibung der Jonen» zu liefern verspricht. Bestimmt man nämlich, um ein Beispiel zu wählen, die Diffusionsgeschwindigkeit von NH_3 in 1 normaler NaCl-Lösung und in Wasser, so giebt das Verhältnis $\frac{D_{NH_3} \text{ in } 1nNaCl}{D_{NH_3} \text{ in } H_2O}$ [3]) die verzögernde Wirkung des NaCl-Gehaltes auf die durch Diffusion in Wasser fortbewegten NH_3-Molekeln. Wird nun dies Verhältnis für verschiedene Diffusionskörper gleich befunden, d. h. setzt der gleiche Salzgehalt der Fortbewegung verschiedener Körper den

[1]) Arrhenius, Zeitschr. f. phys. Ch. X, 51., Bihang der Stockh. Ak. Bd. 18, Afd. 1, N:o 8, 1892.

[2]) Zur Bezeichnungsweise vgl. Arrhenius, loc. cit. pg. 57, resp. p. 9.

[3]) D bezeichnet hier, wie über all im Folgenden, den Diffusionskoeffizienten, in cm^2 pro Tag.

gleichen Widerstand entgegen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass in derselben Flüssigkeit auch die Jonen bei ihrer Fortbewegung durch den elektrischen Strom denselben Widerstand finden.

Ferner soll die experimentelle Behandlung obiger Frage darüber Aufschluss geben, ob und wie weit die Einwirkung des Salzgehaltes auf die Diffusionsgeschwindigkeit und die innere Reibung im Zusammenhang stehen.

Die zu diesem Zweck angestellten, im Nachstehenden mitzuteilenden Versuche wurden im Herbst 1892 im physikalischen Institut von Stockholms Högskola ausgeführt, dessen Chef, Herrn Dr. ARRHENIUS ich für die Anregung zu dieser Arbeit, wie für sein stetes liebenswürdiges Interesse an ihrem Fortschreiten zu herzlichstem Danke verpflichtet bin.

Die von mir zur Bestimmung der Diffusionskoeffizienten benutzte Methode ist im wesentlichen die von SCHEFFER[1]) zuerst angegebene, von ARRHENIUS[2]) verbesserte und kürzlich ausführlich beschriebene, deren nochmalige Beschreibung hier somit nicht nötig sein dürfte. Die einzigen nennenswerten Unterschiede liegen in der Benutzung von Quecksilber als Verdrängungsflüssigkeit und von Diffusionscylindern viel kleinerer Dimensionen, wie sie wünschenswert waren, um erstens die Schichten nach der Abzapfung im Ganzen analysieren zu können, und zweitens nicht mit zu grossen Mengen der als Diffusionsflüssigkeiten dienenden Normalsalzlösungen operieren zu müssen.

Die Cylinder liess ich mir aus ca $3^1/_2$ cm weiten Glasröhren fertigen, so dass eine Schicht von 5 ccm Inhalt ca 12 mm. Höhe hatte.

In nachfolgender Tabelle gebe ich in
erster Columne die Bezeichnung der Cylinder,
in zweiter, zur Beurteilung der Cylindrizität, die Höhe eines bestimmten gleichen Wasservolums in 0,1 mm., welches durch

---

[1]) SCHEFFER, Zeitschr. f. phys. Ch. II, 391 1888.
[2]) ARRHENIUS loc. cit. p. 53 resp. p. 5.

Quecksilber an verschiedene Stellen des Cylinders gebracht wurde, gemessen mit Kathetometer,

in dritter die Höhe von 20 ccm. Wasser in mm.,

in vierter die bei Benutzung der nach Stefan von SCHEFFER [1]) berechneten Tabelle in Rechnung kommende Grösse h^2 ($h = \frac{1}{8}$ der Werte voriger Columne).

Bezeichnung v. Cylinder.	Höhen eines best. Vol. an versch. Stellen d. Cyl. in mm/10.					Höhe v. 20 ccm. in mm.	h^2.
1	128,0	127,0	129,0	128,0	—	48,45	36,67
2	121,0	121,5	122,0	121,0	121,5	46,95	34,44
3	125,5	126,0	125,5	126,5	125,0	47,70	35,56
4	124,0	125,0	125,0	126,0	124,5	47,85	35,77
5	124,0	125,0	124,5	126,0	125,5	48,00	36,00
6	121,5	121,0	121,5	123,5	122,5	46,90	34,35
7	125,0	124,5	125,0	124,5	124,5	47,90	35,86
8	119,5	119,0	120,5	121,5	120,0	47,60	35,40
9	126,0	125,5	126,0	126,5	126,0	48,30	36,46
10	128,5	128,5	129,0	128,5	—	49,70	38,60
11	122,0	122,0	122,5	123,0	124,0	46,95	34,44
12	125,0	125,5	125,5	125,5	126,0	47,80	35,70

Zur Füllung und Abzapfung benutzte ich zwei Pipetten, von denen die eine an Wasser, die andere an Quecksilber 5 cm^3 zwischen den beiden oberhalb des Hahns angebrachten Marken ausfliessen liess.

Als Verschluss der Cylinder dienten während der Dauer des Versuchs Gummistopfen, bei der Abzapfung ein paraffinierter Kork, dessen luftdichter Schluss an den Cylinderhals in sehr vollkommener Weise durch Erhitzen der ihn umfassenden Glaswand erreicht wurde. Die in der Mitte des Korks mündende, in der Figur 1 bei ARRHENIUS [2]) mit r bezeichnete Röhre wird

[1]) SCHEFFER, loc. cit. p. 393.

[2]) ARRHENIUS, loc. cit. pag. 53, resp. p. 5.

zweckmässig oberhalb des Korks zu einem schwach stumpfen (nicht schwach spitzen) Winkel gebogen, wodurch man bei unvollkommener Benetzung der Röhrenwand durch die ausfliessende Flüssigkeit leichter das Zurückbleiben von Luftblasen vermeidet. Im übrigen folgte ich genau den von ARRHENIUS gegebenen Angaben.

Das Mittel meiner Versuchstemperaturen lag ungefähr bei 16 , worauf ich alle Diffusionskoeffizienten der Vergleichbarkeit halber, unter Benutzung der von ARRHENIUS bestimmten Temperaturkoeffizienten umgerechnet habe.

Trotz der Analysierung der vollständigen abgezapften Schichten liess sich die Grenze der Versuchsfehler nicht unter 1 Prozent reduzieren, da die unvermeidlichen kleinen Erschütterungen und Perturbationen beim Einfüllen und Abzapfen natürlich bei kleineren Cylindern mehr ins Gewicht fallen.

Zur Berechnung der Diffusionskoeffizienten diente mir die von SCHEFFER [1]) gegebene Tabelle.

Die Diffusionskörper der zuerst zu besprechenden Versuche waren 1n-NH_3 und 1n-CH_3COOH, die sich einerseits als nahezu undissociierte Körper [2]) wegen ihrer Einflusslosigkeit auf die Verteilung der Jonen, anderseits wegen der Möglichkeit, sie zu titrieren, vor anderen empfahlen. Als Diffusionsflüssigkeiten verwandte ich 19 verschiedene Salze, sämmtlich von einwertigen positiven Jonen in 1 normalen (aequivalent) Lösungen.

Zur Bereitung der den Diffusionskörper enthaltenden Schicht verfuhr ich so, dass ich gleiche Volumina einer Salzlösung von doppelter Concentration, wie die Diffusionsflüssigkeit und der Lösung des Diffusionskörpers, ebenfalls doppelter Concentration, mischte. Wenn z. B. 1n-CH_3COOH in 1n-NaCl-Lösung diffundieren soll, so befindet sich unter drei 1n-NaCl-Schichten eine

---

[1]) vgl. Anm. 1 p. 519.

[2]) Bei beiden hatte ich durch Zusatz von soviel NH_4Cl resp. $KC_2H_3O_2$, dass die Lösungen hieran $^1/_{10}$ normal waren, den Dissociationsgrad auf weniger als 0,1 Prozent herabgedrückt.

vierte aus gleichen Volumen 2n-CH_3COOH und 2n-NaCl durch Mischung hergestellte.

Die angewandten Normalsalzlösungen stellte ich durch Lösen von den, auf ein Procent genau abgewogenen, berechneten Salzmengen dar; die Salze waren von KAHLBAUM bezogen und wurden als rein angenommen. Dass so durch die möglichen Wägefehler und Verunreinigungen meine Lösungen vielleicht nicht streng dem Begriff einer Normallösung entsprachen, konnte ich für die vorliegenden Anwendungen wohl vernachlässigen, wenn ich für dieselben die inneren Reibungen besonders bestimmte, was nach der von OSTWALD erdachten, von ARRHENIUS [1]) beschriebenen Methode geschah.

Obwohl für die vorliegende Frage nur die innere Reibung der 1-normalen Lösungen in Betracht kam, habe ich doch auch diejenige der 2-normalen bestimmt, da über diese meines Wissens noch keine Litteraturangaben vorliegen. Es möge erwähnt sein, dass meine hier folgenden Zahlen in befriedigender Übereinstimmung mit den von ARRHENIUS [1]) und WAGNER [2]) gefundenen Werten stehen. Die spezifischen Gewichte wurden mit ausreichender Genauigkeit mittelst der WESTPHALschen Wage bestimmt.

---

[1]) ARRHENIUS, Zeitschr. f. phys. Ch. I, 285, (1887).
[2]) WAGNER, Zeitschr. f. phys. Ch. V, 31, (1889).

Salze.	Spez. Gew.		Innere Reibung.[1])	
	2n.	1n.	2n.	1n.
$LiCl$	1,0455	1,0239	1,3262	1,1529
$Li\frac{SO_4}{2}$	1,0870	1,0450	1,6973	1,3003
$LiC_2H_3O_2$	1,0490	1,0240	2,2846	1,4942
$NaCl$	1,0783	1,0392	1,2028	1,0781
$NaBr$	1,1555	1,0770	1,1384	1,0469
$NaNO_3$	1,1090	1,0544	1,1534	1,0566
$Na\frac{SO_4}{2}$	1,1192	1,0608	1,5626	1,2292
$Na\frac{SO_3}{2}$	1,1110	1,0560	1,6527	1,2626
$Na\frac{S_2O_3}{2}$	1,1185	1,0612	1,4651	1,1743
$NaC_2H_3O_2$	1,0800	1,0410	1,9941	1,3947
$NaCHO_2$	1,0810	1,0408	1,4476	1,1901
$Na\frac{CO_3}{2}$	1,0984	1,0523	1,7070	1,2911
KCl	1,0895	1,0451	0,9616	0,9766
KBr	1,1663	1,0838	0,9364	0,9477
KI	1,2371	1,1188	0,8670	0,9139
KNO_3	1,1205	1,0606	0,9713	0,9658
$KC_2H_3O_2$	1,0921	1,0459	1,5862	1,2437
$KCHO_2$	1,0921	1,0463	1,1679	1,0753
$K\frac{FeCy_6}{4}$	1,1159	1,0588	1,2358	1,1103
$K\frac{FeCy_6}{3}$	1,1129	1,0574	1,1359	1,0446
$K\frac{SO_4}{2}$	—	1,0665	—	1,1061
NH_4Cl	1,0303	1,0155	0,9680	0,9792
NH_4NO_3	1,0613	1,0314	0,9273	0,9529
$NH_4\frac{SO_4}{2}$	1,0710	1,0374	1,2190	1,1030

[1]) Berechnet man nach der ARRHENIUS'schen Exponentialformel die innere Reibung der 2n-Lösungen aus den 1-normalen, so ergeben sich, wie auch nach den Beobachtungen dieses Forschers zu erwarten, sehr grosse Abweichungen, die beweisen, dass die Formel für solche Concentrationen nicht mehr gilt. Vgl. ARRHENIUS, Zeitschr. f. phys. Ch. I, 294, auch REYHER, Zeitschr. f. phys. Ch. II, 747, (1888).

Von den in obiger Tabelle enthaltenen Salzen waren einige für die folgenden Diffusionsversuche nicht anwendbar. Vor allem waren Combinationen von NH_3 und Acetaten oder Formiaten, sowie von CH_3COOH und Ammonsalzen unbrauchbar, da in beiden Fällen der Diffusionskörper wegen des langsamen Farbenumschlags des Indicators nicht scharf titrierbar ist. Ferner fallen bei CH_3COOH wegen möglicher Aenderung der Jonenverteilung die Formiate aus, K_4FeCy_6, $Na_2S_2O_3$, Na_2CO_3 wegen eintretender Zersetzung und Na_2SO_3 wegen alkalischer Reaction. K_3FeCy_6 lässt natürlich wegen seiner Farbe ebenfalls keine alkalimetrische Titration zu.

Schliesslich habe ich K_2SO_4 bei den NH_3-Diffusionen ausgeschaltet, da es nicht 2fach normal löslich ist und sich übrigens dem untersuchten $(NH_4)_2SO_4$ äusserst ähnlich verhalten muss. Da $(NH_4)_2SO_4$ jedoch bei CH_3COOH als Diffusionsflüssigkeit aus obigen Gründen unanwendbar ist, habe ich bei diesem Diffusionskörper zur näheren Untersuchung später zu erwähnender Anomalien auch K_2SO_4 als Diffusionsflüssigkeit genommen, indem ich die CH_3COOH-haltige Schicht aus zwei Volumen 1,5-normalem $K\frac{SO_4}{2}$ und einem Volum 3-normaler Essigsäure mischte.

Als Titrierflüssigkeiten dienten ca 0,1-normale Salpetersäure resp. Natronlauge, als Indicatoren bei CH_3COOH Phenolphtalein und bei NH_3 o-Nitrophenol.

In folgender Tabelle gebe ich alle zur Berechnung notwendigen Daten der ausgeführten Diffusionsversuche mit den für die Versuchstemperatur berechneten Diffusionskoeffizienten.

Über der Tabelle steht der Diffusionskörper,
als erste Columne die Diffusionsflüssigkeit (sc. 1normal)
als zweite die Nummer des Cylinders (vgl. pag. 519)
als dritte die Zeit z in Tagen (= 24 Std.)
als vierte der Procentgehalt der Schichten an Diffusionskörper.

wobei unter IV diejenige verstanden ist, welche am Anfang den Diffusionskörper allein enthielt [1])

als fünfte der Mittelwert A der aus den drei Schichten nach der Schefferschen Tabelle bestimmten Werte $\frac{h^2}{kt}$

als sechste die Mitteltemperatur t während der Dauer des Versuches

als siebente der aus den vorigen zu berechnenden Diffusionskoeffizient D.

Diffusionskörper 1n-NH_3.

Diff.flüssigk.	Cyl.	Z.	Proc. Diff.körp. i. Schicht.			10^3 . A.	t.	10^2 . D.
			I.	II.	IV.			
H_2O	2	1,027	7,00	14,98	46,11	216	15°23	155,3
»	7	1,057	6,92	14,77	46,30	220	15°23	154,2
»	11	1,082	7,60	15,31	45,14	206	15°23	154,5
»	12	1,103	7,25	14,99	45,94	214	15°23	151,2
NH_4NO_3	6	0,810	5,35	13,01	49,20	261	16°32	163
»	11	0,857	5,42	13,55	48,70	252	16°34	159,5
$Li\frac{SO_4}{2}$	7	1,038	5,24	12,64	49,70	269	16°35	128
»	12	1,066	5,38	13,04	49,20	261	16°35	128
KBr	5	0,648	4,16	10,08	54,04	338	16°35	164
»	11	0,669	4,87	10,62	52,44	310	16°35	166
Li Cl	2	0,9375	5,26	13,26	49,11	258	16°00	142
»	11	0,958	5,43	13,82	48,70	250	16°00	144
KI [2])	3	0,697	4,41	11,32	52,30	306	15°95	167
»	4	0,728	4,95	11,79	51,30	290	15°95	169

[1]) Zur Berechnung von D wurden aus schon von SCHEFFER loc. cit. pag. 394 angeführten Gründen nur die $\frac{h^2}{kt}$-Werte der Schichten I, II, IV verwandt.

[2]) Um die Gelbfärbung der KI-Lösung zu vermeiden, die die Titrierung mit o-Nitrophenol als Indicator hindern würde, genügt es, sie über Hg aufzubewahren.

Diff.flüssigk.	Cyl.	Z.	Proc. Diff.körp. i. Schicht.			$10^3 . A.$	t.	$10^2 . D.$
			I.	II.	IV.			
$Na \frac{SO_4}{2}$	2	1,004	5,99	12,91	48,75	255	15°85	134
»	12	1,030	6,10	11,83	49,90	272	15°85	128
$Na \frac{S_2O_3}{2}$	3	0,885	5,07	11,30	51,50	294	16°00	137
»	10	0,901	4,45	10,84	52,80	314	16°00	136
KNO_3	1	0,903	6,54	12,38	48,80	256	16°00	158,5
»	5	0,924	6,23	13,39	47,70	242	16°00	161
K Cl	1	1,0305	6,45	13,85	47,45	236	15°93	151
»	5	1,052	6,63	14,73	46,33	222	15°93	154
$NH_4 \frac{SO_4}{2}$	5	1,233	7,55	15,00	45,27	211	16°10	138
»	6	1,252	8,24	15,78	44,15	196	16°10	140
NH_4Cl	4	1,0625	6,64	14,88	46,38	220	16°05	153
»	11	1,097	7,75	15,68	44,68	202	16°05	155,5
Na Br	3	1,092	6,78	14,38	46,64	224	16°08	145,5
»	9	1,123	6,95	14,51	46,37	222	16°08	146
Na Cl	4	1,066	7,07	14,19	46,68	224	16°55	150
»	5	1,088	6,59	14,72	46,59	224	16°55	148
$Na NO_3$	11	1,092	8,08	15,11	44,75	203	16°55	155
»	12	1,112	7,89	14,28	45,28	215	16°55	149
$Na \frac{CO_3}{2}$	8	1,228	6,68	14,73	46,24	221	15°00	130
»	12	1,265	7,48	13,52	46,66	228	15°00	124
Diffusionskörper 1n-CH_3COOH.								
KI	6	1,987	11,00	19,15	37,20	138	16°10	125
»	8	2,036	10,51	18,60	37,31	143	16°10	122
$Li\ C_2H_3O_2$	5	3,820	9,53	17,83	41,15	166	15°95	56,8
»	12	3,879	9,78	17,90	40,72	162	16°00	56,8
KBr	1	1,767	5,72	14,10	46,70	232	16°30	89,5
»	2	1,804	6,80	15,40	44,30	206	16°30	92,7
»	6	1,835	6,30	15,60	44,30	206	16°05	91
$Li \frac{SO_4}{2}$	3	2,653	10,39	18,60	39,40	151	16°38	88,8
»	4	2,680	10,86	18,75	38,86	146	16°38	91,5

Diff.flüssigk.	Cyl.	Z.	Proc. Diff.körp. i. Schicht.			$10^3 . A.$	t.	$10^2 . D.$
			I.	II.	IV.			
Li Cl	7	2,600	7,77	16,40	43,87	193	15°90	71,5
»	8	2,624	8,05	16,58	43,35	189	15°90	71,5
Na $C_2H_3O_2$	5	2,617	5,92	14,60	46,90	230	15°90	60
»	9	2,636	5,79	14,78	46,80	232	15°90	59,7
K $C_2H_3O_2$	4	2,5715	6,90	15,50	45,34	210	15°90	66,35
»	6	2,598	7,40	15,94	44,72	202	15°90	65,5
K Cl	7	1,756	5,18	13,72	48,41	251	15°95	81,5
»	9	1,790	4,95	14,21	48,17	247	15°95	82,5
K NO_3	8	1,797	5,64	14,49	47,47	236	15°95	83,5
»	11	1,826	6,15	14,81	46,85	229	15°95	82,3
Na Br	2	2,075	8,11	17,43	41,27	175	15°90	94,8
»	12	2,101	7,28	16,59	41,83	185	15°90	92
Na $\frac{SO_4}{2}$	7	2,1145	12,59	19,31	37,59	133	16°25	127
»	10	2,139	11,79	18,73	38,59	142	16°25	127
Na Cl	2	2,616	9,07	17,48	41,43	170	16°20	77,5
»	3	2,6465	8,50	17,04	42,46	180	16°20	74,8
»	7	2,041	6,22	14,90	46,23	222	16°93	79,3
Na NO_3	6	2,088	6,92	15,62	45,07	208	16°05	79,2
»	9	2,112	6,21	15,28	46,09	219	16°05	79
K $\frac{SO_4}{2}$	3	1,252	7,75	16,33	44,04	194	16°97	146
»	8	1,2705	8,25	16,51	43,36	188	16°97	148
H_2O	4	2,066	6,17	15,26	46,44	220	15°30	78,7
»	5	2,0965	6,27	15,38	46,16	218	15°30	78,77
»	6	2,144	6,99	16,08	44,84	203,5	15°30	78,73
»	8	2,172	6,82	15,93	45,13	207	15°30	78,75

Um nach den oben mitgeteilten Resultaten einen Vergleich zwischen dem Einfluss des Salzzusatzes auf die innere Reibung und auf die Diffusionsgeschwindigkeit zu ziehen, gebe ich die folgende Tabelle, in welcher

die erste Columne die Diffusionsflüssigkeiten, nach der inneren Reibung (vgl. pag. 522) geordnet enthält,

die zweite und dritte die Mittelwerte der resp. Diffusionskoeffizienten für NH_3 und CH_3COOH, umgerechnet für 16° mit dem von ARRHENIUS gefundenen Temperaturkoeffizienten (ca. 3 % pro 1°)

die vierte den reciproken Wert der inneren Reibung »die Fluidität» ($H_2O = 1$)

die fünfte und sechste das Verhältnis des in Columne II resp. III sich findenden Diffusionskoeffizienten in der betr. Diffusionsflüssigkeit zu dem in Wasser, d. h. die auf Wasser bezogene relative Diffusionsgeschwindigkeit von NH_3 und CH_3COOH.

Diffusionsflüssigkeit.	D 16°.		Fluidität $\times 10^2$.	Relative Diffusionsgeschwindigkeit $\times 10^2$	
	f. NH_3.	f. CH_3COOH.		von NH_3.	von CH_3COOH.
K I	1,68	1.235	109,5	106,7	153,6
K Br	1,63	0,914	105,5	103,5	113,7
NH_4NO_3	1,595	—	105	101,3	—
KNO_3	1,60	0,8305	103,6	101,6	103,3
K Cl	1,525	0,821	102,5	96,8	102,1
NH_4Cl	1,54	—	102,2	97,8	—
H_2O	1,575 [1])	0,804 [2])	100	100	100
Na Br	1,455	0,937	95,5	92,4	116,5
$NaNO_3$	1,495	0,790	94,7	94,9	98,3
Na Cl	1,47	0,762	92,75	94,8	94,2
$NH_4 \frac{SO_4}{2}$	1,39	—	90,8	88,3	—
$K \frac{SO_4}{2}$	—	1,43	90,4	—	177,5
Li Cl	1,43	0,717	86,8	90,8	89,2
$Na \frac{S_2O_3}{2}$	1,365	—	85,2	86,7	—
$Na \frac{SO_4}{2}$	1,32	1,26	81,45	83,8	156,7
$KC_2H_3O_2$	—	0,6615	80,45	—	82,3
$Na \frac{CO_3}{2}$	1,31	—	77,5	83,2	—
$Li \frac{SO_4}{2}$	1,27	0,8915	77	80,6	110,9
$NaC_2H_3O_2$	—	0,6005	71,75	—	74,7
$LiC_2H_3O_2$	—	0,569	67	—	70,8

[1]) Das Mittel aus 11 untereinander ziemlich abweichenden Bestimmungen vor Einarbeitung in die Methode ergiebt: 1,577.

[2]) Das Mittel aus 8 vor Einarbeitung in die Methode erhaltenen unter einander abweichenden Bestimmungen ist: 0,805.

Vergleicht man in obiger Tabelle nur die Zahlen der dritten und vierten Columne, so lässt sich zwischen beiden eine, wenn auch nicht strenge Parallelität, nicht verkennen, dagegen fällt die grosse Verschiedenheit der vierten und fünften Columne auf, deren Übereinstimmung a priori zu erwarten gewesen wäre.

Es war daher zunächst geboten, mit Hülfe der relativen Diffusionsgeschwindigkeiten eines dritten Diffusionskörpers zu entscheiden, ob vielleicht, aus irgendwelchen Ursachen, die Essigsäurediffusionen anomal verliefen oder ob überhaupt der Salzzusatz der Diffusion verschiedener Körper verschiedenen Widerstand entgegensetze.

Ich wählte hiefür als Diffusionskörper 2n-Alkohol und beabsichtigte die Analyse der einzelnen Schichten in Bezug auf ihren Alkoholgehalt durch Bestimmung ihres spezifischen Gewichts mittelst Pyknometer auszuführen. Aus dem bekannten ursprünglichen spezifischen Gewicht der Diffusionsflüssigkeit und seiner Abnahme durch den während des Versuchs hineindiffundierten Alkohol war sodann der Gehalt der Schicht an letzterem zu berechnen.[1]) Auf diese Weise fand ich für Alkohol in Wasser

$$D_{16^\circ} = 0{,}78$$

als Mittel zweier Versuche.

Nun liess ich Alkohol in verschiedenen Salzlösungen diffundieren; es ergab sich die merkwürdige Thatsache, dass bei einer Anzahl derselben nach der Diffusion die unterste, also am wenigsten Alkohol enthaltende, Schicht, trotz des unzweifelhaften Alkoholgehalts nicht nur nicht spezifisch leichter, sondern sogar schwerer geworden war. Bei den übrigen untersuchten Salzlösungen war die Abnahme der Dichte in derselben Schicht bedeutend geringer, als nach der in ihr auzunehmenden Alkoholmenge zu erwarten stand.

---

[1]) Es ergab sich übrigens, dass auf diesem Wege der Alkoholgehalt in Salzlösungen nicht mit der erforderlichen Genauigkeit zu bestimmen war, weshalb ich auf die Erlangung der Alkoholdiffusionskoeffizienten verzichten musste.

Folgende kleine Tabelle enthält die ursprünglichen und die nach der Diffusion ermittelten spezifischen Gewichte der Schichten I [1])

Diffus. flüssigkt.	Dichte vor d. Diffusion.	Dichte nach d. Diffusion.	Differenz 2)—1).	Dauer der Diffusion in Tagen.
K I	1,1188	1,1221	+ 0,0033	2,3
K Br	1,0838	1,0854	+ 0,0016	2,9
Na Br	1,0770	1,0791	+ 0,0021	3,0
$KC_2H_3O_2$	1,0459	1,0468	+ 0,0009	4,1
$Li\frac{SO_4}{2}$	1,0450	1,0455	+ 0,0005	5,0
$Na\,C_2H_3O_2$	1,0410	1,0406	— 0,0004	4,8
$NH_4\frac{SO_4}{2}$	1,0374	1,0377	+ 0,0003	3,3
NH_4NO_3	1,0314	1,0307	— 0,0007	3,3
$Li\,C_2H_3O_2$	1,0240	1,0237	— 0,0003	5,0
NH_4Cl	1,0155	1,0148	— 0,0007	3,1

Diese Erscheinung lässt sich offenbar nur dadurch erklären, dass das anfangs in allen Schichten gleichmässig verteilte Salz aus der zuerst den Alkohol allein enthaltenden (IV) hinaus diffundiert. Um dies zu prüfen, untersuchte ich den Salzgehalt in der Weise, dass ich die im Pyknometer zur Bestimmung der Dichte verwandte Quantität jeder Schicht in gewogenem Gefäss zur Trockne eindampfte. Das Gewicht des Salzes, dividiert durch das zugehörige Pyknometervolum, ergiebt dann den Salzgehalt der Schichten. Das Mittel des Gehalts der vier Schichten muss das Aequivalentgewicht ergeben. So erhielt ich z. B. bei

	Schicht I	II	III	IV	Mittel	Aequ. Gew.
NH_4NO_3	81,63	80,62	78,96	77,62	79,7	80,0
NH_4Cl	54,75	54,01	52,48	51,13	53,1	53,5

[1]) Zur Bezeichnung vgl. die Vorbemerkungen zur Tabelle pag. 524.

Diese Zahlen genügen zum Beweis dafür, dass wirklich eine Diffusion des Salzes stattgefunden hat. Fragt man nun nach dem Grund derselben, so verlangt die NERNSTsche Diffusionstheorie unbedingt, dass der osmotische Druck des gelösten Salzes in der alkoholhaltigen Schicht grösser sei, als in den wässrigen, damit obiges Phänomen zu Stande komme.

Es ist nun bekannt, dass das VAN'T HOFFsche Gesetz der Proportionalität von Concentration und osmotischem Druck in Lösungen um so weniger streng gültig ist, je concentrierter sie sind. Der Druck wächst hier schneller als der Concentration proportional. Diese Abweichungen finden sich vor allem bei Salzlösungen, abgesehen von den scheinbaren durch die Dissociation bedingten.

Denke ich mir also eine Salzlösung von solcher Concentration, dass sie obigem Gesetz nicht mehr gehorcht, und setze einem bestimmten Volum derselben eine neue Menge desselben Salzes hinzu, die für sich in dem betreffenden Volum reinen Wassers gelöst einen nach obigem Gesetz normalen osmotischen Druck ergeben würde, so bewirkt diese selbe Menge in der gedachten Lösung einen Zuwachs des osmotischen Drucks grösser, als der neu zugeführten Menge entspricht.

Könnte nun nicht auch der Zusatz andersartiger Molekeln zu einer solchen Lösung einen solchen vergrösserten Zuwachs bedingen?

TAMMANN hat gelegentlich seiner Untersuchungen die Beobachtung gemacht, dass Mischungen von Kupfersulfat und Rohrzucker grösseren osmotischen Druck besitzen, als die Summe beider Componenten. [1]) Nun ist Rohrzucker ein solcher Körper, der beträchtliche Abweichungen vom VAN'T HOFFschen Gesetz aufweist, die Erklärung also, dass der Zusatz von Kupfersulfat in ähnlicher Weise, wie der von weiterem Rohrzucker, wirke, ist nicht unwahrscheinlich. [2])

---

[1]) TAMMANN, Zeitschr. f. phys. Ch. IX, 107, (1892).

[2]) TAMMANN selbst schreibt dieses Phänomen einer Fähigkeit des Rohrzuckers zu, die Doppelmolekeln des Kupfersulfats zu teilen.

Die Anwendbarkeit der analogen Erklärung auf unsern Fall liess sich in erwünschter Weise dadurch erweisen, dass man die Gefrierpunktserniedrigungen von Mischungen von Alkohol und Salzlösungen, sowie ihrer Componenten ermittelte. Da mir hiefür nur das allgemein gebräuchliche in 5° geteilte BECKMANNsche Thermometer zur Verfügung stand, so konnte ich nicht Mischungen von 1n-Salzlösungen und 2n-Alkohol verwenden, wie sie bei den Diffusionsversuchen vorlagen, da diese über die Grenzen des Thermometers gehende Erniedrigungen ergeben hätten, sondern untersuchte die Verhältnisse bei $\frac{1}{2}$n-Salzlösungen[1]) und 1n-Alkohol, da ja eine hier sich zeigende Abweichung bei grösserer Concentration nur grösser werden kann.

Die im Folgenden mitzuteilenden Erniedrigungen sind die Mittelzahlen aus mindestens 3 innerhalb 0°01 übereinstimmenden Beobachtungen:

	$\frac{1}{2}$n-K Br erniedrigt um	1°710
	1n-C_2H_5OH[2]) »	1°855
berechn. f.	$\frac{1}{2}$n K Br + 1n C_2H_5OH	3°565
beobachtet f.	» »	3°902
	Differenz:	0°337

Nimmt man nun an, dass diese Differenz nur die Vergrösserung des osmotischen Drucks des $\frac{1}{2}$n-K Br bedeute; da ja Alkohol bis in viel höhere Concentrationen dem VAN'T HOFFschen Gesetze folgt, so hat das $\frac{1}{2}$n K Br in 1n-Alkohol einen nahezu 20 % grösseren osmotischen Druck als in Wasser, muss folglich aus der Alkoholschicht nach unten diffundieren.

Da es mir vorläufig nur darauf ankommt, die quantitativ übrigens ungemein komplizierte Erscheinung dieser Art von Salzdiffusion qualitativ zu erklären, so genügt es, den anomalen Zuwachs des osmotischen Druckes für ein Salz (K Br) nachgewiesen zu haben.

---

[1]) Die Salze zeigen schon bei dieser Concentration erhebliche Abweichungen vom VAN'T HOFFschen Gesetz.

[2]) Die Angabe der Normalität ist nur ungefähr richtig, jedoch die Concentration hier und in der Mischung genau gleich.

In der Übertragung dieser Erfahrungen auf Gemische von Essigsäure und Salzlösungen liegt der Schlüssel zur Erklärung der anomalen Diffusionsgeschwindigkeiten der Essigsäure in Salzlösungen (vgl. Tabelle pag. 11).

Ein dem obigen analoger Gefrierversuch ergab folgende Zahlen:

	$\frac{1}{2}$n K Br erniedrigt um	1°710
	1n CH_3COOH [1]) »	1°756
ber. f.	$\frac{1}{2}$n K Br + 1n CH_3COOH	3°466
beob. f.	» »	3°619
	Differenz:	0°153

Hier entspricht die Differenz, aus selbem Grunde wie oben nur auf $\frac{1}{2}$n-K Br berechnet, einer Zunahme des osmotischen Drucks des Salzes von ca. 9 % in 1n Essigsäure gegen die wässrige Lösung. Folglich muss auch bei den Essigsäurediffusionen Salz aus der Schicht IV nach oben diffundieren. Hiebei kann es sich nun ereignen, dass die oberen Schichten schwerer werden als die unteren, wenn nämlich der beschwerende Einfluss des hinaufdiffundierten Salzes den der unten befindlichen Essigsäure überwiegt. Dies wird natürlich um so eher stattfinden, je höher das spezifische Gewicht der Diffusionsflüssigkeit ist, während dieser Fall bei den das spezifische Gewicht nur wenig erhöhenden Salzen nicht einzutreten braucht. Wenn nun die oberen Schichten schwerer werden als die unteren, so müssen Differentialströmungen auftreten, deren Ergebnis sein muss, dass die Diffusionsgeschwindigkeiten sich zu gross ergeben. Wenn wir also die in Tabelle pag. 527 gegebenen Zahlen der relativen Diffusionsgeschwindigkeiten nach der Dichte der Diffusionsflüssigkeiten anordnen, so werden, die Ammoniakdiffusionen ohne ähnliche Störung verlaufend vorausgesetzt, die Essigsäurezahlen mit den Ammoniakzahlen bis zu einem gewissen spezifischen Gewicht übereinstimmen, bei den höheren aber sämmtlich von diesen nach oben abweichen.

---

[1]) Vgl. Anm. pag. 531.

Bei den Ammoniakdiffusionen, wo die Schicht des Diffusionskörpers oben liegt, kann, bei einem ähnlichen Effect desselben auf den osmotischen Druck des Salzes der Diffusionsflüssigkeit, dieses nur nach unten sich konzentrieren, also keine Strömungen veranlassen. Es würde dann nur die innere Reibung in den Schichten sich ändern, und dass dies sehr wenig sein muss, geht daraus hervor, dass erstens die Zunahme des osmotischen Druckes in der ammoniakalischen Schicht, nach dem folgenden Gefrierversuch, kaum halb so gross sein kann, wie bei Essigsäure, ferner die Ammoniakdiffusionen im allgemeinen nur halb so viel Zeit beanspruchen, wie die der Essigsäure:

Die Gefrierversuche ergeben für

	$\frac{1}{2}$n K Br	1°710 Erniedrigung
	1n NH_3[1])	1°369 »
ber. f. $\frac{1}{2}$n K Br + 1n NH_3		3°079
beob. » »		3°156
	Differenz:	0°077

Um die Salzverteilung bei einer Ammoniakdiffusion direct zu prüfen, dampfte ich den Inhalt der 4 Schichten eines in gewöhnlicher Weise angesetzten Versuchs beträffs 1n NH_3 in 1n-KI nach 0,958 Tagen ein und fand in Schicht

I: 165,3, II: 165,3 III: 165,2, IV: 165,1 gr pro liter entsprechenden Salzgehalt. Die geringen Abweichungen liegen innerhalb der Wägefehlergrenze.

Es ist somit erwiesen, dass die Ammoniakdiffusionen, wenigstens innerhalb der Versuchsfehler, reine Erscheinungen sind, also im Vergleich mit den Essigäurediffusionen als normal angenommen werden können.

In folgender Tabelle stelle ich die Zahlen der in Columnen III, IV und V von Tabelle pag. 527 sich findenden relativen Diffusionsgeschwindigkeiten und der Fluidität zusammen, geordnet nach der Dichte der Diffusionsflüssigkeiten (vgl. pag. 523).

[1]) Vgl, Anm. pag. 531.

Relative Diffusiongeschwindigkeit.			Fluidität.
in 1n:	von NH_3	von CH_3COOH	
NH_4Cl	97,8	—	102,2
Li Cl	90,8	89,2	86,8
Li $C_2H_3O_2$	—	70,8	67,0
NH_4NO_3	101,3	—	105,0
$NH_4 \frac{SO_4}{2}$	88,3	—	90,8
Na Cl	94,8	94,2	92,75
Na $C_2H_3O_2$	—	74,7	71,75
Li $\frac{SO_4}{2}$	80,6	110,9	77,0
K Cl	96,8	102,1	102,5
K $C_2H_3O_2$	—	82,3	80,45
Na NO_3	94,9	98,3	94,7
K NO_3	101,6	103,3	103,6
Na $\frac{SO_4}{2}$	83,8	156,7	81,45
Na $\frac{S_2O_3}{2}$	86,7	—	85,2
K $\frac{SO_4}{2}$	—	177,5	90,4
Na Br	92,4	116,5	95,5
K Br	103,5	113,7	105,5
K I	106,7	153,6	109,5

Betrachtet man nun den Teil der Tabelle von NH_4Cl bis Na $C_2H_3O_2$, so findet man die Essigsäurezahlen entweder, wo gleichzeitige Versuche vorhanden, innerhalb der Versuchsfehler mit den Ammoniakzahlen übereinstimmend oder nicht mehr von der Fluiditätszahl verschieden, wie alle Ammoniakzahlen von diesen abweichen. Bei allen folgenden, d. h. dichteren Diffusionsflüssigkeiten, sind die Abweichungen von den Vergleichszahlen beträchtlich, mit Ausnahme des $KC_2H_3O_2$, worauf ich gleich zurückkomme.

Es war nun interessant genug, die Diffusion der Essigsäure in einer unterhalb der Na $C_2H_3O_2$-Grenze, derselben aber mög-

lichst nahe liegenden Salzlösung genauer zu untersuchen. $NaC_2H_3O_2$ selbst war aus gleich zu besprechenden Gründen nicht so geeignet, wie NaCl. Nach den vorigen Überlegungen liess sich hier erwarten, dass zwar infolge der stattgehabten Salzdiffusion die oberen Schichten grösseren Salzgehalt aufweisen würden, als die unteren, trotzdem aber, infolge des compensierenden Einflusses der Essigsäure, höchstens gleiches, oder noch ein wenig geringeres spezifisches Gewicht haben müssten:

In Cylinder 6 diffundierte während 2,7875 Tagen 1n CH_3COOH in 1n Na Cl, danach ergab

Schicht.	Salzgehalt i. gr. pro lit.	spez. Gew.
I	59,15	1,0420
II	58,81	1,0428
III	58,53	1,0430
IV	57,91	1,0433

Mittel: 58,6 (Aequ. Gew. = 58,5)

In der Reihe der spezifisch schwereren Salze,[1]) bei denen die Gründe der Abweichungen nun klargelegt sein dürften, finden sich erstens $KC_2H_3O_2$ ohne Abweichung und zweitens sämmtliche Sulfate, bei welchen die Abweichungen ganz bedeutend grösser sind, als bei den übrigen untersuchten Salzen.

Der regelmässige Gang der Essigsäure im Kaliumacetat ist erklärt, wenn der osmotische Druck desselben in Essigsäure nicht grösser ist, als in Wasser, in welchem Falle natürlich kein $KC_2H_3O_2$ in die Höhe diffundiert.

Die Gefrierpunktsversuche ergaben sogar eine kleine Abnahme der Erniedrigung durch die Mischung gegen den aus den Componenten berechneten Wert:

---

[1]) Herrn Dr. ARRHENIUS verdanke ich die folgenden Daten seiner, Zeitschr. f. phys. Ch. X, pag. 60 erwähnten Versuche mit Essigsäure in:

$H_2O : D_{13,9} = 0,766$; 1n $Na\frac{SO_4}{2} : D_{12,9} = 1,20$; 1n $(Mg\,SO_4)\,{}^1/_2 : D_{12,9} = 1,005$;

1n $(Ba\,Cl_2)\,{}^1/_2 : D_{13,8} = 1,30$; 2n $(Ca\,Cl_2)\,{}^1/_2 : D_{13,8} =$
$= 0,759$; 1n $(Ca\,Cl_2)\,{}^1/_2 : D_{12,9} = 0,712$,

deren scheinbar unregelmässige Resultate sich ebenfalls aus obigen Überlegungen erklären.

	$\frac{1}{2}$n $KC_2H_3O_2$ erniedrigte um	1°916
	1n CH_3COOH[1]) » »	1°964
ber.	$\frac{1}{2}$n $KC_2H_3O_2$ + 1n CH_3COOH	3°880
beob.	» »	3°853
	Differenz:	— 0°027

Den grossen Abweichungen der Sulfate müssen ebenso besonders grosse Gefrierpunktsdepressionen über die Summe beider Componenten hinaus correspondieren:

	$\frac{1}{2}$n-Li $\frac{SO_4}{2}$ erniedrigt um	1°136
	1n-CH_3COOH[1]) » »	1°756
ber. f.	$\frac{1}{2}$n-Li $\frac{SO_4}{2}$ + 1n CH_3COOH	2°892
beob. f.	» »	3°169
	Differenz:	0°277

Als Zunahme des osmotischen Drucks des Salzes allein ergiebt diese Differenz gegen die wässrige Lösung in 1n Essigsäure ungefähr 25 %, während bei KBr die entsprechende Zahl nur 9 % war.

Die Annahme, dass diese Zahlen bei Salzen von gleichem Typus, wenn nicht gleich, so doch von gleicher Grössenordnung seien, dürfte kaum Bedenken erregen.

Aus allen diesen Erörterungen folgt nun in Bezug auf die im Vorigen gegebenen Ziffern über den Einfluss des Salzgehalts auf die Diffusionsgeschwindigkeit, dass die Ammoniakdiffusionen sämmtlich, von den Essigsäurediffusionen nur die in den Acetaten, reine Erscheinungen sind.

Vergleicht man nun diese Ziffern mit den entsprechenden Fluiditätszahlen, so erkennt man einerseits wohl eine recht nahe Parallelität, so dass die Reihenfolge der Salze nach beiden Zahlen nahezu dieselbe ist, andrerseits sieht man aber auch, dass sich keine einfache Beziehung zwischen beiden Grössen finden

[1]) Vgl. Anm. pag. 531.

lässt, die die Experimente innerhalb der Versuchsfehler wiederzugeben im Stande wäre. Allenfalls lässt sich constatieren, dass die Zahlen für die relative Diffusionsgeschwindigkeit der Einheit (in obigen Tabellen = 100) im Allgemeinen näher liegen, als die entsprechenden Fluiditätszahlen.

Um den Einfluss zu zeigen, welchen die Anwendung der Zahl der relativen Diffusionsgeschwindigkeit auf die Korrektion des aus der elektrischen Leitfähigkeit berechneten Dissociationsgrades ausübt, diene folgende kleine Tabelle, die neben der Formel der 1normalen Salzlösung unter »uncorr.» die aus KOHLRAUSCHS Zahlen (Wied. Ann. 26,195) direct berechneten, unter »corr.» die mit obiger Korrektion versehenen Dissociationsgrade in Prozenten enthält:

1n.	uncorr.	corr.
KCl	76,7	78,5
Na Cl	67,5	71,2
Li Cl	62,7	69,0
KNO_3	62,3	61,3
$Na\,NO_3$	63,3	66,7

Erst aus Vergleichung mit nach anderen Methoden gemachten Bestimnungen wird sich ergeben, in wieweit die Einführung dieser Korrektion berechtigt ist. Ihr ziemlich beträchtlicher Einfluss ist evident.

Zum Schluss sei es mir gestattet, die in Vorliegendem enthaltenen wichtigeren Resultate kurz zusammenzufassen:

1. Durch einen Salzzusatz wird die Fluidität des Wassers im Allgemeinen stärker, aber in derselben Richtung geändert, wie sein Reibungswiderstand gegen diffundierende Molekeln.

2. Zur Untersuchung der relativen Diffusionsgeschwindigkeiten in Salzlösungen eignen sich gut nur solche Diffusionskörper, deren Zusatz zur Diffusionsflüssigkeit den osmotischen Druck des in ihr enthaltenen Salzes nicht ändert, weniger gut noch solche, bei denen diese Bedingung nicht erfüllt ist, die aber vermöge ihres spezifischen Gewichts über die reine Diffusionsflüssigkeit schichtbar sind.

3. Der osmotische Druck von gelösten Körpern kann auch durch Zusatz von andersartigen Molekeln vergrössert werden.

Die Verfolgung dieser letzten Thatsache dürfte voraussichtlich in der Erforschung der Abhängigkeit des osmotischen Druckes von der Anziehung zwischen Lösungsmittel und gelöstem Körper, d. h. des quadratischen Gliedes der kürzlich von ARRHENIUS[1]) gegebenen Formel $\pi = AK + BK^2$ eine wichtige Rolle spielen, doch müssen erst die Verhältnisse bei einheitlichen Lösungen klargelegt werden, ehe die Inangriffnahme dieses komplizierteren Phänomens sicher eine theoretische Förderung verspricht.

---

[1]) ARRHENIUS Zeitschr. f. phys. Ch. X, 64, (1892). Bihang d. Stockh. Ak. Bd. 18, Afd. 1, N:o 8, p. 18 (1892).

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Några anmärkningar om Sveriges Triklader.

Af D. Bergendal.

[Meddeladt den 14 December 1892 genom Hj. Théel.]

Sedan längre tid tillbaka har jag sysslat med Turbellariestudier och skulle nu bringa dessa studier till en åtminstone preliminär afslutning. För att kunna få kännedom om de i vårt vidt utsträckta land förekommande formerna äro dock en författares observationer allt för få och omfatta vanligen en allt för obetydlig del af det kolossala området. Jag skall derföre här meddela några upplysningar om dessa former, hvilka böra kunna möjliggöra åtminstone ungefärlig bestämning af dem. För öfrigt skall jag med största tacksamhet emottaga det material, som skulle kunna i och för säker bestämning blifva mig tillsändt. Bäst konserveras djuren i varmt sublimat med spår af ättiksyra, men en bestämning låter sig nog i allmänhet äfven utföra å direkt spritlagda djur. Dock böra i båda fallen några anmärkningar om djurets, särskildt framändans, form och färg i lefvande tillstånd åtfölja de konserverade exemplaren. Hittills är ett mycket ringa antal af denna grupp funnet i Sverige. Det föreligger anledning antaga, att åtskilliga andra kunna förekomma inom vårt land. Då jag för omkring fyra år sedan började sysselsätta mig med dessa former, funnos, så vidt jag vet, inga uppgifter i literaturen om hvilka arter af denna grupp, som kunde anses tillhöra Sveriges fauna.

Trikladerna (=dendrocœla Turbellarier med en könsöppning) förefinnas så väl i salt och sött vatten som på land. Hittills är ingen landtriklad funnen i Sverige. Af *hafstrikladerna* har jag funnit tvenne arter, hvilka synas vara temligen allmänna:

Gunda Ulvæ (Öd.) Jijima [1]). Kroppen temligen kort, bred och ofta äfven ganska tjock, framtill tvärhuggen med tydligt framträdande tentakelflikar, två temligen långt åtskilda ögon. Färgen ofvan grå eller gråsvart stundom något marmorerad, under ljus.

Beträffande den inre byggnaden, som är rätt väl känd genom Jijimas och Wendt's ofvan anförda arbeten, framhåller jag blott, att *de sekundära tarmgrenarne samt testes och gulstockar visa en temligen segmental anordning samt att uterus ligger bakom penis, som derjemte är temligen kort och vertikalt nedåtrigtad De båda ovidukterna förena sig bakom könsantrum till en oparig gång, som går framåt till uterusgången.* De här anförda anatomiska karaktererna torde böra anses jemte framändens tvära form och ögonens antal utgöra karakterer för slägtet Gunda O. Schmidt. De tillhöra åtminstone de båda noggrannt undersökta arterna G. segmentata Lang och G. Ulvæ. Hos den ursprungliga arten Schmidt's Gunda lobata synas dock delvis mycket afvikande förhållanden råda. Der finnes å Schmidt's afbildning och enligt texten ingen uterusgång, hvartill kommer, att de förenade äggledarne — det opariga ändstycket — inmynna i bakre delen af uterus. Skulle dessa karakterer, såsom jag är böjd att antaga, befinnas tillräckliga för att skilja sistnämnda art från de af mig här till slägtet Gunda hänförda arterna, måste naturligen arten lobata bibehålla det ursprungligen åt densamma gifna slägtnamnet, hvaremot de båda andra arterna

---

[1]) Örsted, A. S., Entwurf einer syst. Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer auf mikroskopischen Untersuchungen begründet. Kopenhagen 1844.

Jijima, Isao, Über einige Tricloden Europas. The Journal of the College of Science, Imperial University, Japan. Vol. I, Part IV, Tokyo, 1887.

Wendt, Aug., Über den Bau von Gunda Ulvæ. Archiv f Naturgesch. Jahrg. 54, Berlin 1888.

segmentata och Ulvæ i sådant fall måste erhålla ett annat slägtnamn, Procerodes, GIRARD 1850.[1])

LANG hänför äfven SCHMIDT'S [2]) Haga plebeia till slägtet Gunda, och derför talar visserligen uteri läge, men då oviduk-ternas inmynning hos denna art är något afvikande, och då dertill kommer, att hos Haga plebeia finnes ett särskildt, hos ingen annan Planaria af SCHMIDT iakttaget, organ, hvilket han kallar »Samentasche», torde vi icke kunna bestämdt afgöra öfver slägtet Gundas omfattning, förr än dessa SCHMIDT'S arter ånyo undersökts. Skola alla dessa arter bibehållas i slägtet Gunda, så kunna få af de här ofvan medtagna karaktererna verkligen tilläggas detta slägte.

Gunda Ulvæ är funnen vid Skånes kust å flera ställen, vid Malmö, vid Mölle mycket allmän, samt i inre delen af Skelderbugten, från hvilket sistnämnda ställe jag erhållit exemplar af kand. H. WALLENGREN. Vid Bohuslänska kusten har jag egendomligt nog icke sett den. Det är dock blott under en del af sommaren 1889, som jag sökt efter den. Vid Norges kust är den funnen af JENSEN,[3]) som säger den vara allmän mångenstädes, och från Sörvær å Söroen — ungefär 70° 30′ nordlig bredd — har kand. A. OHLIN till Lunds museum öfverlemnat en riklig mängd Planarior, hvilka jag funnit allesammans tillhöra denna art.

Jag skall emellertid tillfoga, att den icke blef funnen af mig på de ganska talrika ställen af Grönlands vestkust, der jag företog undersökningar. Särskildt borde den med säkerhet hafva anträffats utmed de grunda stränder med massor af småsten, som besöktes under en båtresa från Holstensborg till Egedesminde. Jag tror mig derföre bestämdt kunna påstå, att Gunda Ulvæ icke förekommer vid Grönlands vestkust norr om 67°. Huruvida den förekommer sydligare är obekant, men det synes

---

[1]) GIRARD, Proceed. of Bost. Soc. Nat. Hist. III, 1850.

[2]) SCHMIDT, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Zeitschr. f. W. Zool. B. XI, 1862.

[3]) Turbellariæ ad litora Norvegiæ occidentalis, Bergen 1878.

mig osannolikt, då föga anledning finnes att antaga, det hafsfaunan der har gynnsammare existensvilkor.

Den andra vid svensk kust funna Trikladen är den art, som jag kallat:

2) Uteriporus vulgaris med en viss reservation, då den möjligen skulle kunna antagas vara samma form, som ÖRSTED nämnt Planaria affinis och hvilken STIMPSON kallat Fovia affinis.[1])

Oaktadt nu denna art är den i sin byggnad mest afvikande af alla Triklader, kan likväl någon osäkerhet råda i fråga om dess benämning, enär de äldre författarne ej fäst sig vid annat än yttre karakterer. Då jag snart skall i ett utförligare arbete behandla denna intressanta form, vill jag icke här upptaga frågan om dess benämning till diskussion utan bibehåller med ofvan gjorda reservation mitt namn för den samma.

Den är något mindre än Gunda Ulvæ, är ofvan brungul eller i könsmoget tillstånd mera rödlett; under är den ljusgrå. Kroppen är framtill tvärhuggen men har inga utstående tentakelutskott. Två närsittande ögon äro belägna i små ovala hvita fläckar.

Af dess inre anatomiska byggnad må påpekas, att uterus, som ligger emellan penis och pharynxhålan, har egen öppning utåt samt sänder å ömse sidor om penis tvenne divertiklar bakåt, hvilka klotformigt utvidgas och slutligen träda i förbindelse med oviduktern a, hvilka dessutom genom ett oparigt ändstycke träda i direkt förbindelse med penishålan. Genom dessa karakterer aflägsnar sig föreliggande Planaria så betydligt från alla öfriga Triklader, att för densamma måste otvifvelaktigt uppställas en särskild familj, *hvilken synes vara mera skild från öfriga maricola Triklader, än dessa äro från de terri- och paludicola formerna.*

Uteriporus vulgaris finnes alltid under stenar vid hafsstranden. Vid Mölle går den något längre ut än Gunda Ulvæ.

[1]) BERGENDAL, D., Studien über nordische Turbellarien und Ulmertinen. Vorläufige Mittheilung. Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. Årg. 47. 1890, N:o 6.

Så fann jag den aldrig vid den långgrunda stranden söder om Mölle. Ej heller har jag iakttagit den bland stenarne vid stranden i trakten af Malmö, och lika litet har kandidat WALLENGREN anträffat den vid stranden af Skelderviken, der, såsom förut nämnts, Gunda Ulvæ massvis kunnat insamlas.

I största mängd har jag anträffat den vester om Styrsö (i Strömstads skärgård). Den torde nå könsmognad tidigt på våren. *Fullt honligt könsmogna individer* har jag icke ännu anträffat, hvarföre jag också så länge uppskjutit att offentliggöra mina utförligare af talrika afbildningar åtföljda undersökningar öfver denna art. På samma grund kan jag icke heller med absolut säkerhet afgöra, om den skulle kunna vara identisk med STIMPSONS Fovia affinis. Ganska säkert sammanfaller den med JENSENS Fovia affinis, hvilken han uppgifver vara allmän vid stränderna af de norska fjordarne.

Egendomligt nog har jag icke sett denna form i närheten af Kristinebergs zool. station.

Af de paludicola Trikladerna hyser vårt land, så vidt jag hittills kunnat utfinna, slägtena: Dendrocœlum, Planaria och Polycelis.

Dendrocœlum ÖRSTED.

Framände tvärhuggen, med något utstående tentakelutskott. Midten af framänden bildar en mer eller mindre differentierad sugskålliknande fixeringsapparat. 2 ögon. Uterus ligger framför penis, uterusgången, som är lång och föga muskulös, passerar dorsalt öfver penis till könsantrum. Ovidukterna mynna sjelfständigt i könsantrum. Musknlöst biorgan finnes. Kokongen är oskaftad och bildas i könsantrum.

3. D. lacteum (MÜLLER) ÖRSTED.

Hufvudänden obetydligt smalare än den öfriga kroppen. Kroppen bakat temligen skarpt tillspetsad. Sugskålen svag. Färgen hvit eller grå.

Allmän: Upland: i en bäck nära Leufstabugten (dr H. SCHÖTT) samt vid Upsala, Skåne mångenstädes: Höjeå, Fogelsång, Rönneå, Stehag etc.

4. D. punctatum (PALLAS) WELTNER.

Hufvudänden betydligt smalare än den bakom liggande kroppsdelen. Bakre kroppsänden vanligen afrundad. Sugskålen mycket starkare utbildad än hos D. lacteum. Ryggen är marmorerad af svart och brunt.

Af denna stora, för anatomiska studier synnerligen lämpliga art fann jag hösten 1890 ett exemplar i Höjeå vid Källby kvarn och har sedan erhållit några exemplar från andra ställen i samma å. Den förekom tillsammans med Dendrocœlum lacteum och andra Planarior, hvilka emellertid voro mycket allmännare än D. punctatum.

Denna stora lätt igenkänliga art bildar ett exempel på, huru sötvattensdjur länge kunna förbises. Den är först 1774 upptäckt af PALLAS i Belgien och synes sedan knappt hafva blifvit återfunnen förr än i midten af detta århundrade. 1858 beskrifver GERSTFELDT exemplar från Angara, och GRUBE beskrifver den jemförelsevis kort derefter ånyo efter material, som DYBOWSKY insamlat i Baikalsjön. 1874 återfans den af DE MAN vid Leyden således temligen nära första fyndorten. HALLEZ lemnar 1879 en noggrann beskrifning af såväl de yttre karaktererna som den anatomiska byggnaden.[1]) Han hade funnit sina exemplar i befästningsgrafvar vid Lille. Slutligen har WELTNER 1887 skildrat exemplar funna i den i så många hänseenden intressanta Tegel-sjön vid Berlin och har kort derpå äfven funnit den i Spree inuti staden Berlin.[2]) Här i Höje å har det icke lyckats mig att på en gång insamla flera individer. Detta gäller lika mycket för de olika insamlingstiderna: April, September och början af December. Det synes mig dock, som vore

---

[1]) HALLEZ, P., Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Travaux de l'institut zool. de Lille. 1879. Fasc. II.

[2]) WELTNER, Dendrocœlum punctatum PALLAS bei Berlin. Sitzber. der K. preuss. Akad. der Wissensch. in Berlin. 1887. T. XXXVIII.

denna form lättare åtkomlig under den kyligare än under den varmare årstiden. På större djup fann jag den icke. Sådana finnas också öfver hufvud taget knappt i nyssnämnda å. Emellertid kan anmärkas, att denna art aldrig erhållits, då, såsom vanligen skett en eller ett par gånger årligen, musslor medelst skrapa tagits från något djupare gölar i den allt mera och mera uttorkande ån. HALLEZ och WELTNER uppgifva nämligen, att D. punctatum förekommer å djupt vatten. De från Angara tagna exemplaren erhöllos på ett djup af 50—150 m., och i Baikalsjön upphemtades exemplar ännu från 800—1000 m. djup.

Förekomsten af denna stora art vid Berlin och här i Höjeå visar tillräckligt, huru lätt Planarior kunna blifva förbisedda, och tillåter oss ej, att af de hittills i en trakt funna formerna draga några synnerligen bestämda slutsatser med afseende på, hvilka arter som verkligen tillhöra densammas fauna.

Planaria O. F. MÜLLER.

Detta slägte är nära beslägtadt med föregående, och det har till och med ifrågasatts, om de med rätta åtskilts. Af O. F. MÜLLER hänfördes både Dendrocoelum och Polycelis till detta slägte. Antagligen utgöra heller icke de hit hänförda formerna ett homogent slägte, då beträffande flera arter ännu icke de för Turbellariernas slägtskapsförhållanden sa utomordentligt vigtiga könsorganerna undersökts. Detta förhållande gör också, att man måste känna sig något tveksam beträffande slägtets diagnos. Hufvudets form är mycket vexlande, än är det afrundadt, än försedt med tentakelliknande utskott.

Det är blott en inre karakter, hvilken synes vara genomgående för alla hit hänförda arter, men denna, uteri läge emellan penis och pharynxhålan är gemensam för detta slägte och Dendrocoelum. I fråga om de flesta andra karakterer råder olikhet hos olika arter. Den om Turbellariernas anatomi sa förtjente HALLEZ påpekar i ett helt nyss utgifvet arbete,[1]) att man inom slägtet Planaria kan särskilja trenne typer:

[1]) HALLEZ, P., Catalogue des Turbellariés du Nord de la France et de la Côte Bolounaise. Rev. Biol. du Nord de la France. 1892 No. 11.

a. »espèces dépourvues de bourse copulatrice;
b. espèces pourvues d'une bourse copulatrice;
c. espèces pourvues d'une gaine du penis musculeuse.»

»Bourse copulatrice» nämner HALLEZ den päronformiga, muskulösa bildning, hvilken hos åtskilliga Planarior öppnar sig i könsantrum vid sidan af uterusgången, och som af alla författare blott med tvekan tilldelats någon bestämd rol vid parning eller kokongbildning. SCHMIDT [1]) kallade den räthselhaftes organ, HALLEZ först, 1879, receptaculum seminis och sedan, 1887 och 1892, bursa copulatrix. Enligt HALLEZ öppna sig vid tillstädesvaron af ett dylikt organ, de till ett oparigt ändstycke förenade ovidukterna uti könsantrum. Då bursan saknas, låter han deremot äggledarne öppna sig i slutstycket af uterusgången.

För öfrigt hafva Planariorna i regel en stor penis, som är mera eller mindre horisontalt belägen (stundom t. ex. hos Pl. alpina (DANA) KENNEL [2]) något sluttande men ej vertikalt ställd.

Af detta artrika slägte äro hittills blott tre arter iakttagna i Sverige.

5. Pl. torva M. SCHULTZE.[3])

Jag sätter M. SCHULTZE och icke MÜLLER som namngifvare, då O. SCHMIDT'S misstag tillräckligt visa, att det af de före M. SCHULTZE meddelade beskrifningarna knappast var möjligt att afgöra, åt hvilken af de bruna framtill afrundade Planariorna namnet torva ursprungligen var gifvet. Först från och med O. SCHMIDT'S arbeten kan nödig säkerhet i deras åtskiljande sägas hafva blifvit ernådd.

Framtill afrundad, ögon relativt långt aflägsnade från främre randen. Hos alla af mig sedda exemplar har färgen varit ganska ljus, snarare grå eller gråbrun än svart.

---

[1]) O. SCHMIDT, Die dendrocoelen Stradelwürmer aus den Umgebungen von Graz. Zeitsch. f. W. Zool. Bd. X. 1860. Densamme Über Planaria torva Autorum Ibm.

[2]) v. KENNEL, J., Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrbücher v. Spengel. Bd. III. Jena 1889.

[3]) CARUS, G. V., Icones zootomicæ. Leipzig 1857. Taf. VIII, Fig. 18.

De anatomiska karaktererna äro: Testes, synnerligen talrika, ligga såväl ofvanför som under tarmgrenarne; utrusgången föga muskulös, ovidukterna förenande sig till en oparig gång, som utmynnar i könsantrum strax ofvanför penisspetsen. Muskulöst biorgan (»bourse copulatrice» HALLEZ) förefinnes.

Denna art förekommer i allmänhet tillsammans med den följande men synes mig vara vida mindre vanlig än denna. Jag har haft exemplar från Upland (insamlade af Dr. H. SCHÖTT) samt från Rönne å och Höje å här i Skåne.

6. Pl. lugubris O. SCHMIDT 1862.

Ehuru Pl. lugubris och polychroa efter min mening ännu icke äro tillräckligt säkert bevisade vara väl skilda arter, uppför jag dem dock med O. SCHMIDT, v. KENNEL och HALLEZ ännu såsom skilda arter. Hvad kroppsformen angår torde deras åtskiljande möta vida större svårigheter än man enligt literaturen skulle kunna vara böjd att antaga. Strax bakom ögonen låter O. SCHMIDT Pl. lugubris vara betydligt bred, och så följer bakom denna utvidgning en mera eller mindre tydligt framträdande halsliknande hopsnörning. Ögonen ligga åtminstone så långt framom den de båda sidoutvidgningarna förbindande linien, som de ligga bakom framänden. Färgen är djupt svartbrun. För OSKAR SCHMIDT var denna art synnerligen väl skild från den följande genom frånvaron af det muskulösa biorganet.

Af inre anatomiska karakterer synes likväl knappt någon fullt afgörande särskilja dem, då den art, som efter JIJIMAS utmärkta arbete [1]) allmänt antages såsom Planaria polychroa O. SCHMIDT, icke heller har något sådant organ. Den art, hvilken jag uppför såsom Pl. lugubris SCHMIDT öfverensstämmer i inre byggnad fullkomligt med polychroa, men den har en mycket lång och stark penis, samt har uterusgången olika med denna senare deri, att den öfversta närmast intill sjelfva uterus liggande delen är föga muskulös, hvaremot den

[1]) JIJIMA, ISAO, Untersuchungen über den Bau und Entwicklungsgeschichte der Süsswasser-dendrocoelen (Tricladen). Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XI. 1884.

distala hälften är mycket starkt muskulös och har det muskulösa partiet ganska tvärt afsatt från det andra. Om könsorganernas byggnad hos Pl. lugubris är föga anfördt i literaturen efter O. SCHMIDT. HALLEZ uppgifver helt nyss i största korthet: »Dailleurs les coupes que j'ai faites sur Pl. lugubris m'ont montré que cette structure est bien la même que dans les espèces sus-mentionnées.» »Cette structure» gäller uterusgångens byggnad och ovidukternas inmynning i densammas ändstycke.

v. KENNEL hade visserligen 1879 lemnat en afbildning och en i några afseenden ingående skildring af vissa könsapparatens delar, men då denna skildring skulle utgöra grundlag för en jemförelse mellan land- och sötvattensplanarier, kan man föga hemta ur densamma för att bestämma förhållandet emellan Pl. lugubris och de andra den närstående arterna af slägtet Planaria.[1]) På hvilka grunder v. KENNEL bestämt den såsom Pl. lugubris angifves icke.

Denna form är efter min erfarenhet den i våra vatten vanligaste arten af slägtet Planaria och når en temligen betydlig storlek. Jag har funnit den flerestädes i Höjeå och i Rönne å vid Rönneholm.

7. Pl. polychroa O. SCHMIDT 1862.

Af denna noggrannast undersökta Planaria har jag icke med säkerhet sett lefvande exemplar. Deremot har jag till denna art hänfört några exemplar, som af Dr. SCHÖTT insamlats i Upland, och hvilka tillsändts mig till bestämning. För Pl. polychroa uppgifver O. SCHMIDT såsom skiljemärke från Pl. lugubris, *att framänden är afrundad och dessutom något tillspetsad.* Emellertid tyckes mig å hans afbildningar Pl. lugubris hafva åtminstone lika framträdande frontal tillspetsning. Dessutom *saknas helt och hållet den för Pl. lugubris utmärkande halslika insnörningen och bakänden är tydligt tillspetsad.* Tyvärr kunna icke heller dessa karakterer anses afgifva fullt till-

[1]) v. KENNEL, J., Die in Deutschland gefundenen Landplanarien Rhynchodesmus terrestris O. F. Müller und Geodesmus bilinatus Mecznikoff. Arb. aus d. zool. Inst. Würzb. Bd. V. 1879.

förlitliga skiljemärken, enär JIJIMA, som efter SCHMIDT noggrannast undersökt sötvattenstrikladerna, lemnar en afbildning, hvilken i åtskilligt afviker från SCHMIDT's figur. JIJIMA angifver, att der finnes »eine schwache doch unverkennbare halsähnliche Einschnürung», hvaremot SCHMIDT säger: »es findet durchaus keine halsähnliche Einschnürung statt.» Äfven i fråga om bakändens tillspetsning äro de båda författarnes afbildningar ganska afvikande ifrån hvarandra. Ögonens läge är också något olika. Å JIJIMAS figur ligga de alldeles invid framranden. Å SCHMIDTS äro de dragna längre tillbaka derifrån. Det synes mig till och med något tvifvelaktigt, huruvida icke O. SCHMIDT hopblandat denna art med mörkare individer af Pl. torva. Han har nemligen hos medelstora individer sett det muskulösa biorganet mycket tydligt men hos större könsmogna individer icke kunnat se det med nödig tydlighet, ehuru han säger, att det slutligen kunde påvisas. Denna sista uppgift talar dock något emot detta mitt förklaringsförsök. Att SCHMIDT emellertid icke var så säker på saken framgår af yttrandet — — — »dass, hätte ich nur solche Exemplare zur Untersuchung gehabt, der Nachweis desselben sehr zweifelhaft gewesen sein würde.» Jag kan icke förklara denna uppgift annorledes än genom det antagande att mörkare exemplar af Pl. torva i några fall af O. SCHMIDT tagits för yngre exemplar af Pl. polychroa. JIJIMA har icke funnit detta organ hos den af honom undersökta, såsom Pl. polychroa uppfattade arten, och HALLEZ, som har undersökt snitt af talrika exemplar af olika storlek från norra Frankrike, har icke heller funnit det hos ett enda individ af Pl. polychroa men hos alla individer af Pl. torva. Sjelf har jag icke funnit något dylikt organ hos hvarken de djur, som jag bestämt till Pl. lugubris, eller hos dem, som jag bestämt såsom Pl. polychroa. En annan anledning finnes också att misstänka, det O. SCHMIDT stundom förvexlat Pl. torva och Pl. polychroa. Han uppgifver nemligen: »Der Uterusgang ist lang und nur mit wenigen muskulösen Elementen versehen.» Häri ligger ett närmande till Pl. torva och såväl

JIJIMAS och HALLEZ'S afbildningar som mina egna preparat och afbildningar visa, att uterusgången hos Pl. polychroa är ganska starkt muskulös. Då emellertid Pl. lugubris' uterusgång af SCHMIDT uppgifves vara »ausserordentlich muskulös», kan detta hans yttrande om Pl. polychroa's motsvarande del möjligen blott böra fattas såsom angifvande, att muskulaturen är betydligt svagare än hos Pl. lugubris. Fullt utesluten är kanske icke heller den möjligheten, att någon variation kan finnas i förut nämnda biorgans förekomst, då JIJIMA lemnar en sådan uppgift om detsamma hos Pol. tenuis.

En granskning af de i literaturen befintliga uppgifterna om dessa båda Planariearter synes alltså gifva vid handen, att de bästa kännarne af dessa former, O. SCHMIDT, JIJIMA och HALLEZ antaga förekomsten af tvenne skilda men närstående arter, Pl. lugubris och Pl. polychroa, men att blott O. SCHMIDT hittills lemnat någon uppgift, huru de åtskiljas, samt att JIJIMAS uppgifter föga passa tillsammans med O. SCHMIDT'S.

För egen del har jag trott mig kunna särskilja dem derpå, att uterusgångens vägg är temligen oförändrad i hela sin utsträckning hos Pl. polychroa, hvaremot min Pl. lugubris, såsom jag förut nämnt, visar ett främre mindre muskulöst stycke och ett bakre tvärt afsatt, ansväldt och på muskeltrådar mycket rikt stycke af sin uterusgång. Dertill kommer att penis hos Pl. lugubris är betydligt längre och mäktigare än hos Pl. polychroa.

Det synes emellertid vara i hög grad erforderligt, att någon författare, som eger rikligare tillgång på lefvande material af dessa båda former, framlägger säkra uppgifter om deras förhålande till hvarandra, ock huru de skola åtskiljas. Jag skulle vara synnerligen tacksam, om ärade kolleger i Skandinavien ville tillsända mig lefvande Planarior i större antal (om sådant finnes att tillgå). Detta kan mycket lätt ske, då dessa djur synnerligen väl uthärda några dagars resa med post eller jernväg, blott den flaska, der de uppbevaras, ej är helt fyld med vatten, och blott den så väl som korken förut voro väl rengjorda.

Polycelis.

Med talrika vid framranden och utmed främre kroppshalfvans sidor stälda ögon. Främre kroppsänden mera eller mindre tvärhuggen med eller utan tentakelutskott.

Äfven i fråga om till detta slägte hörande former råder ännu någon osäkerhet. Polycelis cornuta har tydliga tentakelutskott och i en hålighet bakom könsantrum belägna päronformiga organ, antagligen muskulösa biorgan. Denna hålighet har en sjelfständig öppning utåt i midtellinien kort bakom könsöppningen. Dessutom ligger uterus emellan pharynx och penis samt står medelst en lång gång i förbindelse med könsantrum. I detta sisnämnda afseende öfverensstämmer denna art med arterna af slägtet Planaria, med hvilka den också visar likhet i fråga om uteri form. Polycelis cornuta är ännu icke funnen i Sverige, och, om jag det oaktadt här nämner något om densamma, har detta till en del sin grund deri, att JIJIMA uttalar tvifvelsmål om SCHMIDTS uppgifter beträffande det muskulösa biorganet. Hos P. cornuta hade SCHMIDT funnit två sådana, ett å hvarje sida om midtlinien, men dessa skulle icke såsom hos Planariorna och Polycelis tenuis JIJIMA inmynna i könsantrum, utan ligga i en sjelfständig och med egen utmynning försedd hålighet. Sant är, att denna anordning afviker från förhållandet hos öfriga Triklader, såvida icke den af JIJIMA citerade och likaledes betviflade af ROBOZ ZOLTAN lemnade uppgiften om ett snarlikt förhållande hos Pol. nigra skulle vinna bekräftelse. Men hos Polykladerna torde ett något liknande förhallande kunna påvisas. Hos en af mig hittills icke beskrifven form, Polypostia similis n. g. n. sp. finnes i bakre kroppsdelen en mängd egendomliga organ, af hvilka hvart och ett ligger i en med sjelfständig yttre mynning försedd hålighet. Dessa bildningar motsvara antagligen kornkörtlarne, och dessa visa icke obetydlig likhet med de s. k. muskulösa biorganen hos

några Triklader, hvilka visserligen pläga räknas till den honliga apparaten. Det är högst egendomligt, att analoga organ knappt ännu beskrifvits hos någon annan Polyklad, men deras förekomst är hos anförda form fullkomligt konstant, och läget är der alldeles oomtvistbart. Det kan icke vara skäl att här ytterligare diskutera dessa organ hos Polypostia, men jag ansåg det befogadt att erinra om, att det af O. SCHMIDT för Pol. cornuta angifna förhållandet icke helt saknar motsvarighet, om också nu anförda form är alltför långt skild från Polycelis, för att denna öfverensstämmelse kan betyda annat än en fullkomligt sjelfständigt förvärfvad möjligen analog egendomlighet hos tvenne i öfrigt föga förvandta Turbellarier.

Beträffande nu den i vårt land funna formerna af slägtet Polycelis, så råder tvifvelsmål, huruvida en eller två arter böra bland dem urskiljas. O. SCHMIDT upptog EHRENBERG's namn Polycelis nigra för de båda af O. F. MÜLLER uppstälda arterna Planaria nigra och Pl. brunnea. Att icke dessa arter böra åtskiljas synes mig också påtagligt. Något mera tvifvelaktigt måste det vara, om Polycelis tenuis JIJIMA är en ifrån Pol. nigra väl skild art. JIJIMA uppstälde denna art på grund af uteri form. *Den skulle hos P. tenuis vara* H-*formad. Likasom hos Planariorna går uterusgången ofvan penis till midtstycket af den* H-*formade uterus.* Denna karakter syntes mig så afvikande från Polycelis nigra, att jag i ett föregående meddelande, författadt i början af 1890, föreslog att utbryta denna art ur slägtet Polycelis, och nämnde jag det nya för den bildade slägtet Jijimia. Dessutom hade O. SCHMIDT å den äggformiga penis hos Pol. nigra beskrifvit och afbildat af två hälfter bestående, och på en gemensam basalskifva sittande näbbformiga hakar, hvaremot JIJIMA hos Pol. tenuis beskrifver små, i epithelet inbäddade, lökformade solida kroppar. Slutligen inmynnar hos Polycelis tenuis uterusgången i en bakre afskild afdelning af könsantrum. Det lider intet tvifvel, att dessa olikheter, om de existera, böra skilja icke arter utan slägten.

Emellertid har det väckt mången Turbellarieforskares förvåning, att ingen författare efter JIJIMA's arbete haft något att förtälja om Polycelis nigra (O. F. MÜLLER) EHRBG., och nu luta flera författare till den åsigten, att Polycelis nigra och Pol. tenuis JIJIMA i sjelfva verket äro samma art. VEIDOVSKY [1]) som väl först (1890) uttalat denna förmodan säger härom: »Il est possible que dans l'état de rétraction les aiguillons du penis se présentent sous une forme differente de celle qu'ils ont lorsque cet organe est evaginé: je n'ai malheureusement point vérifié le fait sur des coupes. Mais l'utérus de Polycelis nigra varie dans la forme, portant tantôt deux tantôt quatre branches; d'après cela, il est vraisemblable, si non certain, que P. tenuis est identique à P. nigra». HALLEZ citerar VEIDOVSKY oeh säger: »Relativement au Polycelis tenuis d'JIJIMA, je partage la manière de voir de VEIDOVSKY» och tillägger: »J'ai fait des coupes à travers des individus authentiques de Polycelis nigra et à travers des individus bruns avec ligne médiane dorsale noire, repondant a la description de JIJIMA. Dans les deux cas, j'ai observé une organisation identique, notamment un utérus en form d'H et un penis à épines rétractées par les réactifs et présentant l'aspect décrit par JIJIMA. Je possède notamment des coupes horizontales qui sont absolument démonstratives». Och slutligen skrifver Prof. JIJIMA i ett bref till mig i sistlidne juni månad — — — »May not tenuis and nigra be after all synonymous?»

Alla de Polycelisindivider, hvilka jag undersökt från olika vattensamlingar här i Skåne, hafva undantagslöst haft en H-formad uterus. Den enda afvikelse, som jag kunnat iakttaga rörande uteri byggnad är den, att hos en del exemplar hafva från de långa armarne i H-et synts utskjuta smärre grenar, och derföre skulle alla de af mig här sedda individerna utgöra Pol. tenuis eller Jijimia tenuis. Äro nemligen OSKAR SCHMIDTS uppgifter rigtiga, så måste det existera en från Pol. tenuis JIJIMA i inre byggnad mycket skild form. Att antaga, det en

[1]) VEIDOVSKY, FR., Sur une nouvelle Planaire terrestre (Microplana humicola n. g. n. sp.). Revue Biolog. du Nord de France, 1890, No. 4.

Turbellarieforskare, hvilkens öfriga uppgifter nästan i alla detaljer blifvit bekräftade af senare arbetare å samma område, skulle beträffande så lätt iakttagna förhållanden, som de, hvilka här äro i fråga, hafva begått så grofva misstag synes mig ännu mycket orimligt. Ty O. SCHMIDTS uppgifter om och afbildning af uterus hos Polycelis nigra vinna knappast någon belysning genom de af VEIDOVSKY och HALLEZ meddelade fakta. Den senare har liksom jag sjelf alltid funnit den för JIJIMAS Pol. tenuis normala H-formen. VEIDOVSKY har visserligen funnit afvikelser, men hans uppgift säger blott, att uterus af Pol. nigra varierar till formen, bärande dels två dels fyra grenar. En sådan variation kan emellertid alldeles icke förklara SCHMIDTS afbildning. Der är en afrundad uterus, som synes hafva ett stort lumen, och ingen som helst antydan till förgrening. HALLEZ säger sjelf, att lumen hos Polycelis alltid är trångt och detta äfven i tvärarmen, hvilken närmast skulle motsvara de öfriga Trikladernas vidgade uterus.

Men det är för öfrigt lcke denna afvikande form, som synes mig vara den vigtigaste olikheten mellan SCHMIDTS och JIJIMA'S djurs uteri, det är läget. Att O. SCHMIDT icke förbisett denna karakters betydelse och sålunda möjligen icke lagt så stor vigt vid dess fastställande, kan man svårligen antaga, ty han säger helt tydligt: »Dieses Organ liegt bei Polycelis cornuta und Planaria gonocephala genau hinter der Mundöffnung in der Mittellinie, bei Planaria torva seitwärts von der Peniswurzel, womit auch SCHULTZE'S Abbildung stimmt, hat aber bei Polycelis nigra gerade die entgegengesetzte Lage zum Penis, indem derselbe bei dieser Art ganz zwischen Mundöffnung und Eihalter sich befindet.» Och afbildningen (1860. Taf. III, fig. 4) visar mycket klart detta förhållande. Huru denna bild skulle kunna uppstå utaf den H-formade uterus genom någon än så våldsam sammantryckning eller maceration är svårt att inse, och huru denna bild skulle kunna framkomma hos flere exemplar är mig fullkomligt ofattbart. Ty SCHMIDT har dock helt säkert icke nöjt sig med att undersöka ett enda exemplar; dels var han

alltför öfvad systematiker, för att han skulle kunnat gå tillväga på sådant sätt; dels säger han sjelf: »Ich habe viele Hunderte von Exemplaren untersucht ohne je andere als Farbenvarietäten zu beobachten.» Med denna hans utsago låter sig svårligen det antagande förena, att han anatomiskt undersökt blott ett enstaka exemplar och dervid så grundligt misslyckats vid prepareringen utan att märka, det han sjelf framprepararat den egendomlighet, hvilken stälde denna art i motsatsförhållande till alla de öfriga af honom kända sötvattensformerna. En identifiering af SCHMIDT'S Polycelis nigra EHRBG. och JIJIMA'S Pol. tenuis har alltså till förutsättning, att man antager O. SCHMIDT vid undersökningen af denna form hafva gått mycket klumpigt till väga och grundligen misslyckats, under det hans undersökningar af öfriga Triklader äro, åtminstone hvad den gröfre anatomiska byggnaden angår, mönstergilla.

Härtill kommer, att O. SCHMIDT icke synes vara den ende, som haft sådana Polycelisindivider till undersökning. Åtminstone läser jag i JIJIMAS afhandling: »Übrigens findet man noch die SCHMIDT'schen Angaben bestätigende Abbildungen in der Abhandlung von ROBOZ ZOLTAN über die Anatomie von Pol. nigra.» Denna ROBOZ ZOLTAN'S afhandling är mig obekant, men nämnda JIJIMA'S uppgift om densammas innehåll får ej förglömmas vid bedömandet af O. SCHMIDT'S anatomiska uppgifter.

Fråga vi nu till sist: huru böra vi då uppfatta dessa båda arternas inbördes förhållande, så skall jag här försöka framställa en åsigt, som, om också ännu en hypotes, synes mig bättre tillgodose de föreliggande fakta än de hittills anförda. Liksom man en lång tid under Planaria torva O. F. MÜLLER sammanförde flera nu på hufvudsakligen anatomiska karakterer väl åtskilda arter,[1]) så antager jag, att bland de i yttre hänseenden ganska lika Polycelis-individerna finnas genom anatomiska

[1]) Man behöfver härvid blott erinra sig O. SCHMIDTS polemik emot M. SCHULTZ'ES rigtiga uppgifter. O. SCHMIDT tog nämligen först Pl. lugubris såsom Pl. torva M. SCHULTZE.

karakterer skilda arter. Bland dessa är emellertid icke den form, hvilken O. SCHMIDT skildrat såsom Polycelis nigra den vanligare. *Fastmera är den af* JIJIMA *Pol. tenuis benämnda arten med* H-*formad framför penis belägen uterus den vanligaste arten och derföre också den, hvilken bör bära* O. F. MÜLLERS *och* EHRENBERGS *namn Polycelis nigra.* Häruti synes alltså råda öfverensstämmelse mellan flertalet författare. *Deremot håller jag troligt, att en vida sällsyntare, till det yttre föga afvikande form finnes, hvilken utmärker sig genom de af* O. SCHMIDT *åt Polyc. nigra gifna inre anatomiska karaktererna. För denna form måste då, ifall den, såsom jag förmodar, blifver återfunnen, uppställas en annan och ny art, kanske äfven ett nytt slägte,* då läget af uterus väl må anses vara en karakter af så stor betydelse, att den bör läggas till grund för slägtåtskilnad.

Jag har varit i tillfälle att undersöka Pol. nigra EHRBG. (uterus H-formad) från Upland och Skåne. Dessutom har jag äfven erhållit exemplar från Arvika. Tyvärr hafva dessa genom någon min oförsigtighet vid behandlingen blifvit så sköra, att de icke lemna fullt otvetydiga bilder. Emellertid synes mig en rätt god snittserie peka på ganska betydande afvikelser från de öfriga undersökta formerna af slägtet Polycelis.

Det vore derföre af stort intresse att Polycelis-former från möjligast många olika lokaler måtte blifva undersökta, och då äfven dessa arter låta sig med största lätthet försändas lefvande, vågar jag äfven anhålla att få mig dylika tillskickade.

Af *Trikladernas* ordning skulle alltså enligt ofvanstående förteckning finnas i Sverige två familjer:

A. **Uteriporidæ**

B. **Planariadæ** med underfamiljerna:

1) *Planarieæ*,

2) *Polycelidæ* och

3) *Gundadæ*.

Arternas antal skulle vara 2 maricola arter och 6 sötvattensformer. Särskildt bland de senare kan man emellertid förmoda, att fortsatta undersökningar skola icke obetydligt föröka antalet. Dertill kommer, att vi kunna antaga att Rhynekodemus terrestris, som först beskrifvits från Danmark och sedan funnits på många vidt skilda ställen i Europa, äfven tillhör vår fauna.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 510.)

Moskwa. *Congrès international d'archéologie préhistorique.*
Session 11. 1892. T. 1. 8:o.
— *Congrès international de zoologie.*
Session 2. 1892. T. 1. 8:o.
— *Meschdunarodnie kongressi.* — *Congrès internationaux.*
Duchoveischki, F., Sanjatija . . . — Arbeten och förströelser, biografier och karakteristiker. 1892. 8:o.
— *Société Imp. des naturalistes.*
Bulletin. Année 1892: N:o 1—2. 8:o.
New Haven. *Observatory of the Yale college.*
Report. Year 1891/92. 8:o.
New York. *Academy of sciences.*
Annals. Vol. 6: N:o 1—6. 1891—92. 8:o.
Transactions. Vol 10(1890/91): N:o 7—8; 11(1891/92): 1—5. 8:o.
— *Microscopical society.*
Journal. Vol. 8(1892): N:o 1—4. 8:o.
Nordamerika. United states.
American association for the advancement of science.
Proceedings. Meeting 40. 1891. Washington. 8:o.
Nürnberg. *Naturhistorische Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd. 9. 1892. 8:o.
Paris. *Ministère des travaux publics.*
Annales des mines. (8) T. 20(1891): L. 1—3. 8:o.
— *Service de la carte géologique de la France.*
Bulletin. Année 1889: N:o 1—7; T. 3(1891/92): 24—27. 8:o.
— *Société géologique de France.*
Mémoires. Paléontologie. T. 2: F. 3—4; 3: 1—2. 1891—92. 8:o.
Bulletin. T. 17(1888/89): N:o 10; 18(1889/90): 1—4, 6—8; 19(1890/91): 2, 4, 7, 13; 20(1891/92): 1. 8:o.
— *Société Linnéenne.*
Bulletin mensuel. N:o 122—130. 1891—92. 8:o.
Pisa. *Società Toscana di scienze naturali.*
Memorie. Vol. 6: F. 3. 1892. st. 8:o.
Processi verbali. Vol. 7: Sid. 199—346. 1891. st. 8:o.
Roma. *Accademia Pontificia de' nuovi lincei.*
Atti. Anno 43(1889/90): Sess. 7; 44(1890/91): 1—7; 45(1891/92): 1—2. 4:o.
— *Accademia Reale dei lincei.*
Memorie. (4) Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 6(1889). 4:o.
» » » » » morali, storiche e filologiche. Vol. 6 (1889): P. 1; 7(1890): 1; 8(1890): 1; 9(1891), 2: 1—2 + Indice. 4:o.

(Forts. å sid. 570.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Om gasers jämvikt under invärkan af gravitationen.

Af H. Petrini.

[Meddeladt den 14 December 1892 genom M. Falk.]

Frågan om gasers jämvikt under invärkan af gravitationen är synbarligen af den största betydelse för såväl meteorologin, som den fysiska astronomin. Då emellertid den matematiska behandlingen af frågan är synnerligen svår, måste man för att komma till något resultat först och främst undersöka det enklaste fall, som kan förekomma, och torde sålunda följande antaganden vara befogade:

1:o) gasmassan består af endast en gas;

2:o) gasen är ideell;

3:o) ingen värmemeddelning eller värmeutstrålning eger rum;

4:o) gasen är i konvektiv jämvikt, d. v. s. att hvarje oändligt liten gasmassa, som är adiabatiskt föränderlig, öfveralt är i indifferent jämvikt, så att till hvilken punkt den än förflyttas, dess tryck, temperatur och täthet ständigt äro desamma som omgifningens;

5:o) gasmassan har form af ett sfäriskt skal; temperatur, täthet och tryck äro funktioner endast af afstandet till medelpunkten.

Anm. Hvad det första antagandet beträffar, så kan man, om flera enkla gaser förekomma, behandla hvarje gas för sig, förutsatt att temperaturen i hvarje punkt befinnes vara densamma för alla gaserna; i motsatt fall får man behandla blandningen sasom en enkel gas, hvars konstanter äro medelvärden på de ingående gasernas.

Det andra antagandet kan anses såsom approximativt riktigt åtminstone för de yttre delarna af gasmassan. Antagandet 3:o innebär, att ingen värmemeddelning mellan vare sig olika delar af gasmassan eller mellan gasmassan och främmande kroppar eger rum. Detta kan nu aldrig inträffa, men som en första approximation kan man anse, att denna värmemeddelning dels åstadkommer strömningar, som sträfva att realisera tillståndet 4:o, dels åstadkommer en oändligt långsam förändring i parametrarna d. v. s. i tillståndet i dess helhet. Antagandet 5:o innebär försummandet af det inflytande på tryck- och temperaturfördelningen, som åstadkommes genom den totala gasmassans rotation, ojämn uppvärmning m. m.

Låt p, v, T, c_p, c_v vara sp. trycket, sp. volymen, temperaturen, sp. värmet vid konstant tryck och konstant volym resp.; då är

$$\frac{pv}{T} = R \tag{1}$$

och vid adiabatisk förändring

$$\begin{cases} pv^n = p_0 v_0{}^n \\ n = \dfrac{c_p}{c_v} \end{cases} \tag{2}$$

hvaraf

$$\begin{cases} v = \tau T^{-\varkappa} \\ p = \dfrac{R}{\tau} T^{n\varkappa} \\ \varkappa = \dfrac{1}{n-1} \\ p_0 v_0{}^n = R\tau^{n-1} \end{cases} \tag{3}$$

där R och τ äro konstanter.

Det på volymselementet värkande totala trycket i radiel led är, då r betecknar elementets afstånd från medelpunkten och dV dess storlek,

$$= -\frac{\partial p}{\partial r} dV.$$

Är allting symmetriskt i alla riktningar omkring origo, är M_0 = den massa, som befinner sig inuti en sfär med radien r_0, och ϱ = tätheten på afståndet r, så är, om attraktionskonstanten betecknas med k,

$$\frac{dp}{dr} = -\frac{k\varrho}{r^2}\left(M_0 + 4\pi\int_{r_0}^{r}\varrho r^2 dr\right) \tag{4}$$

hvaraf genom differentiation

$$\frac{d}{dr}\left(\frac{r^2 dp}{\varrho dr}\right) = -4\pi k\varrho r^2 \tag{4:1}$$

och sålunda enligt (3) och (4) med införande af variablerna x och y

$$\left\{\begin{aligned} \varrho &= \frac{1}{v} \\ r &= \frac{1}{x} \\ T &= Ky \\ K &= \left(\frac{Rn\varkappa\iota}{4\pi k}\right)^{\frac{1}{\varkappa-1}} \\ \frac{d^2y}{dx^2} &+ \frac{y^\varkappa}{x^4} = 0. \end{aligned}\right. \tag{5}$$

Om

$$y = f(x)$$

är en lösning, så är också

$$y = Cf(C^{-\frac{\varkappa-1}{2}}x) \tag{6}$$

en lösning, där C är en arbiträr konstant. Sättes nämligen:

$$y = Cy_1\,, \quad x = C^{\frac{\varkappa-1}{2}}x_1\,,$$

så blir ekv. (5) till sin form oförändrad

$$\because\ y_1 = f(x_1)\ \because\ y = Cf(C^{-\frac{\varkappa-1}{2}}x)\,.$$

Den generella lösningen maste innehalla tva arbeträra konstanter och är alltså af formen

$$y = Cf(C^{\frac{\varkappa-1}{2}}x,\ C')$$

där C' är en annan arbiträr konstant. Sir W. THOMSON, som behandlat samma problem och med hvilkens undersökning det föregående i det väsentliga öfverensstämmer, gör nu det antagandet, att gasmassan har en ändlig radie, hvaraf följer, om temperaturen vid gränsytan antages $= 0$, att y är $= 0$ för ett ändligt värde på x, som ej är $= 0$. Vidare antager han, att om gasmassan är likartad ända igenom, så är temperaturen vid medelpunkten ändlig; detta åter innebär att y är ändligt, då x är oändligt. Med andra ord hans antaganden äro, att det fins något värde på konstanten C', som gör att

1:o) $f(x) = 0$ har en ändlig rot, som icke är $= 0$,

2:o) $f(\infty) =$ en ändlig kvantitet,

där $f(x)$ är samma funktionsform, som förekommer i ekv. (6). På dessa antaganden har han bygt upp den framställning och numeriska beräkningsmetod, han sedan gifvit. Då det emellertid kan uppvisas, att de båda antagandena 1:o och 2:o äro oförenliga med hvarandra, så torde en förnyad behandling af problemet ej sakna sitt intresse. Vi skola emellertid för tillfället inskränka oss till att bevisa vårt påstående, att de af THOMSON gjorda antagandena 1:o och 2:o äro sins emellan oförenliga, och utgå därvid från följande differentialekvation, af hvilken den i (5) förekommande är ett specialfall:

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y^\varkappa x^\lambda = 0 \tag{7}$$

där $\varkappa$ och λ äro konstanter. Sättes

$$\begin{aligned} y &= x^\alpha \eta \\ x &= e^u \end{aligned} \tag{8}$$

där α är en konstant, så erhåller (7) följande utseende

$$\frac{d^2\eta}{du^2} + (2\alpha - 1)\frac{d\eta}{du} + \alpha(\alpha - 1)\eta + e^{(\alpha(\varkappa - 1) + \lambda + 2)u} \cdot \eta^\varkappa = 0$$

som, om man bestämmer α ur ekvationen

$$\alpha(\varkappa - 1) + \lambda + 2 = 0$$

och sätter

$$\frac{d\eta}{du} = v \tag{9}$$

öfvergår till

$$(10)\qquad v\frac{dv}{d\eta}+(2\alpha-1)v+\alpha(\alpha-1)\eta+\eta^{\varkappa}=0$$

$$\alpha(\varkappa-1)+\lambda+2=0\,.$$

Denna ekvation är integrerbar, om

$$2\alpha-1=0$$

d. v. s. om mellan $\varkappa$ och λ existerar relationen

$$(a)\qquad \varkappa+2\lambda+3=0\,.$$

Man finner

$$(b)\; v=\sqrt{C'+\frac{1}{4}\eta^2-\frac{2}{\varkappa+1}\eta^{\varkappa+1}},\quad u=C+\int_{\eta_0}^{\eta}\frac{d\eta}{\sqrt{C'+\frac{1}{4}\eta^2-\frac{2}{\varkappa+1}\eta^{\varkappa+1}}}$$

om $\varkappa\neq-1$; för $\varkappa=-1$ erhålles ett logarirmiskt uttryck under rotmärket; C och C' äro arbiträra integrationskonstanter, η_0 kan gifvas ett godtyckligt värde, blott integralen ej blir oändlig annat än för speciella värden på η;

$$(c)\qquad \because\; x=e^{C+\int_{\eta_0}^{\eta}\frac{d\eta}{\sqrt{C'+\frac{1}{4}\eta^2-\frac{2}{\varkappa+1}\eta^{\varkappa+1}}}}$$

$$y=\sqrt{x}\cdot\eta\,.$$

För det speciella fallet

$$(d)\qquad \lambda=-4$$

fås

$$\varkappa=5$$

hvilket värde enligt (5) och (2) svarar mot

$$(e)\qquad n=\frac{c_p}{c_v}=1,\ 2\,.$$

Låtom oss tillämpa THOMSONS antaganden på ekvationerna (c).

$$1{:}o)\qquad y=0 \text{ för } x\neq 0 \text{ och } x\neq\infty\,.$$

Af (c) erhålles altså

$$\eta=0 \text{ för } y=0\,.$$

Antages i (*b*) $\eta_0 = 0$, $C' \neq 0$, så är för små värden på η

$$x = e^{C + \frac{\eta}{\sqrt{C'}} P(\eta,\ \eta^{\varkappa})}$$

där P är en potensserie

$\because$ för $\eta = 0$ är $x = e^C =$ en ändlig kvantitet $\neq 0$, hvilket öfverensstämmer med vilkoret 1:o.

Vore däremot $C' = 0$, så erhölles enligt (*c*)

$$x = e^{C + 2 \int\limits_{\eta_0}^{\eta} \frac{d\eta}{\eta \sqrt{1 - \frac{8}{\varkappa + 1} \eta^{\varkappa - 1}}}} .$$

Är η_0 en tillräckligt liten kvantitet och $\varkappa > 1$, så får x formen

$$x = e^{C_1 \pm [2l\eta + \eta^{\varkappa - 1} P(\eta^{\varkappa - 1})]} = \eta^2 e^{C_1 + \eta^{\varkappa - 1} P(\eta^{\varkappa - 1})}$$

$$\text{eller } \eta^{-2} e^{C_1 - \eta^{\varkappa - 1} P(\eta^{\varkappa - 1})}$$

där C_1 är en ändlig konstant och P en potensserie.

För $\eta = 0$ blir sålunda $x = 0$ eller $= \infty$, hvilket strider mot förutsättningen.

Antagandet 1:o fordrar alltså, att

$$(f) \qquad C' \neq 0 .$$

2:o y ändl. för $x = \infty$.

Af (*c*) erhålles i detta fall

$$\eta = 0 \text{ för } x = \infty .$$

Men enligt den i föregående fall gifna diskussionen af ekvationen (*c*) måste nu

$$C' \text{ vara } = 0$$

hvaraf framgår oförenligheten af de båda antagandena 1:o och 2:o. Antagandet 1:o är så till vida mindre strängt än 2:o, som integrationskonstanten C' kan tillåtas antaga hvilka värden s. h. utom värdet noll, under det att det senare antagandet fordrar, att C' har det fullt bestämda värdet noll.

För den händelse, att $2\alpha - 1$ är $\neq 0$, kan man reducera ekvationerna (10) till den något förenklade formen

$$(12)\qquad \begin{cases} \zeta\dfrac{d\zeta}{d\xi}+\zeta+\beta\xi+\xi^{\varkappa}=0 \\ \eta=(2\alpha-1)^{\frac{2}{\varkappa-1}}\xi \\ v=(2\alpha-1)^{\frac{\varkappa+1}{\varkappa-1}}\zeta \\ \beta=\dfrac{\alpha(\alpha-1)}{(2\alpha-1)^2}. \end{cases}$$

För gaser är

$$n=\frac{c_p}{c_v}=1,\ 4,\ \varkappa=\frac{1}{n-1}=2\tfrac{1}{2},\ \alpha=\frac{2}{\varkappa-1}=\frac{4}{3},\ \beta=\frac{\alpha(\alpha-1)}{(2\alpha-1)^2}=\frac{4}{25}.$$

Vilkoret 1:o innebär, att x är ändligt och icke $=0$, då y är $=0$;

1:o $\qquad \because$ enligt (8) $\eta=0$, u ändligt.

Vilkoret 2:o innebär, att y är ändligt, då x är oändligt, $\because$ enligt (8), då α är >0,

2:o $\qquad u=\infty,\ \eta=0.$

Häraf framgår, att om båda vilkoren skola vara uppfylda, det mellan η och u skall existera en sådan relation, att mot $\eta=0$ svara två värden på u, ett ändligt och ett oändligt. Då vi enligt (12) endast hafva att undersöka den relation, som eger rum mellan ζ och ξ för mycket små värden på ξ, kunna vi sätta för $\varkappa>1$, $\beta\neq 0$

$$(13)\qquad \zeta\frac{d\zeta}{d\xi}+\zeta+\beta\xi=0$$

med bortkastande af termen $\xi^{\varkappa}$ såsom varande oändligt liten i förhållande till termen $\beta\xi$. Ekvationen (13) är homogen och befinnes hafva till integral, om den löses på vanligt sätt,

$$(14)\qquad (\zeta+\lambda_1\xi)^{\lambda_1}(\zeta+\lambda_2\xi)^{-\lambda_2}=c,\ \lambda_1=\frac{\alpha}{2\alpha-1},\ \lambda_2=\frac{\alpha-1}{2\alpha-1},$$

där c är en arbiträr konstant.

Är $\alpha>1$, så är λ_1 och λ_2 båda positiva, i hvilket fall ekvationen (14) satisfieras af värdet $\xi=\zeta=0$ för arbiträra värden på konstanten c, hvadan punkten $\xi=\zeta=0$ är en s. k.

»nod» (jfr. POINCARÉ: »Mémoire sur les courbes difinies par une équation différentielle» Liouville Journal. Ser. 3, T. 7, pp. 387—388).

Sättes i (14)

$$\zeta = t\xi\,,\quad \gamma = \lambda_1 - \lambda_2 \tag{15}$$

så erhålles

$$\xi\gamma(t+\lambda_1)^{\lambda_1}\cdot(t+\lambda_2)^{-\lambda_2} = c\,.$$

Tre fall äro möjliga: I $c \neq 0$ och ändligt, II $c = 0$, III $c = \infty$.

I $c \neq 0$ och ändligt;

$$\because\ \xi = c^{\frac{1}{\gamma}}\cdot\frac{(t+\lambda_2)^{\frac{\lambda_2}{\gamma}}}{(t+\lambda_1)^{\frac{\lambda_1}{\gamma}}} = c^{2\alpha-1}\cdot\frac{(t+\lambda_2)^{\alpha-1}}{(t+\lambda_1)^{\alpha}}\,. \tag{16*}$$

Nu äro två fall att urskilja, i det att ξ kan bli $=0$

a) för $t = -\lambda_2$, *b*) för $t = \infty$.

a) Sätt $t = -\lambda_2 + \tau$ $\because$ $\xi = \dfrac{c^{\frac{1}{\gamma}}\cdot\tau^{\frac{\lambda_2}{\gamma}}}{(\tau+\gamma)^{\frac{\lambda_1}{\gamma}}} = \left(\dfrac{c}{\gamma^{\lambda_1}}\right)^{\frac{1}{\gamma}}\cdot\tau^{\frac{\lambda_2}{\gamma}}\cdot[1+\tau P(\tau)]$

$$\zeta = (\tau - \lambda_2)\xi = -\lambda_2\cdot\left(\frac{c}{\gamma^{\lambda_1}}\right)^{\frac{1}{\gamma}}\cdot\tau^{\frac{\lambda_2}{\gamma}}\cdot[1+\tau P_1(\tau)]$$

där $P(\tau)$ och $P_1(\tau)$ äro potensserier af τ. Nu är enligt (9) och (12)

$$du = \frac{dy}{v} = (2\alpha-1)^{-1}\frac{d\xi}{\zeta}$$

$$\because\ du = -\frac{d\tau}{\tau}[1+\tau P_2(\tau)]$$

$$\because\ u = C - l\tau + \tau P_3(\tau)$$

$$\because\ x = e^u = e^{C+\tau P_3(\tau)}\cdot\tau^{-1}$$

$$y = e^{\alpha u}\eta = (2\alpha-1)^{\frac{2}{\alpha-1}}\left(\frac{c}{\gamma}\right)^{\frac{1}{\gamma}}\cdot e^{\alpha C+\alpha\tau P_3(\tau)}\cdot[1+\tau P(\tau)]\tau^{-1}$$

$\because$ $x = \infty$ och $y = \infty$ för $\tau = 0$, hvilket strider mot antagandet 2:o.

b) Sätt $t = \frac{1}{\tau} \because \xi = c^{\frac{1}{\gamma}} \cdot \tau \cdot [1 + \tau P_1(\tau)]$

$$\zeta = c^{\frac{1}{\gamma}} \cdot [1 + \tau P_1(\tau)]$$

$$\because du = (2\alpha - 1)^{-1} \cdot [1 + P_2(\tau)] d\tau$$

$$\because u = C + (2\alpha - 1)^{-1} \tau P_3(\tau)$$

$$\because x = e^u \text{ ändligt för } \tau = 0$$

$$y = e^{\alpha u} \cdot \eta = \tau P_4(\tau) = 0 \text{ för } \tau = 0$$

hvilket öfverensstämmer med antagandet 1:o.

Vilkoret 1:o kan sålunda uppfyllas, men ej vilkoret 2:o, så länge c är ändligt och $\neq 0$.

II $c = 0$

$$\because \text{ enligt (14)}$$

$$\frac{(\zeta + \lambda_1 \xi)^{\lambda_1}}{(\zeta + \lambda_2 \xi)^{\lambda_2}} = 0 \tag{17}$$

$\because$ antingen $\zeta + \lambda_1 \xi = 0$ eller $\zeta + \lambda_2 \xi = \infty$. Men då ξ är mycket litet, måste i det senare fallet ζ vara mycket stort, hvaraf följer att

$$\frac{(\zeta + \lambda_1 \xi)^{\lambda_1}}{(\zeta + \lambda_2 \xi)^{\lambda_2}} = \sim \zeta^{\lambda_1 - \lambda_2} \text{ mycket stort och således ej } = 0.$$

Den enda lösningen till (17) är sålunda

$$\zeta + \lambda_1 \xi = 0$$

$$\because du = -\frac{1}{\lambda_1 (2\alpha - 1)} \frac{d\xi}{\xi}$$

$$\because x = e^C \cdot \xi^{-\frac{1}{\lambda_1 (2\alpha - 1)}} = e^C \cdot \xi^{-\frac{1}{\alpha}}$$

$$y = x^\alpha \cdot \eta = e^{\alpha C} \cdot (2\alpha - 1)^{\frac{2}{\alpha - 1}};$$

$\because x = \infty$ och y ändligt för $\xi = 0$, hvilket stämmer med 2:o.

Däremot kan 1:o ej realiseras, all den stund x och y ej hafva mer än ett värde för $\xi = 0$.

III $c = \infty$.

$$\because \frac{(\zeta + \lambda_2 \xi)^{\lambda_2}}{(\zeta + \lambda_1 \xi)^{\lambda_1}} = 0$$

$\because$ antingen *a*) $\zeta + \lambda_2 \xi = 0$ eller *b*) $\zeta + \lambda_1 \xi = \infty$.

a) Antag

$$\zeta + \lambda_2 \xi = 0$$

$$\because\ du = -\frac{1}{\lambda_2(2\alpha - 1)} \cdot \frac{d\xi}{\xi}$$

$$\because\ x = e^C \xi^{\frac{-1}{\alpha - 1}}$$

$$y = e^{\alpha C} \cdot (2\alpha - 1)^{\frac{2}{\varkappa - 1}} \cdot \xi^{\frac{-1}{\alpha - 1}}$$

$\because\ x = y = \infty$ för $\xi = 0$, hvilket strider emot 2:o.

b) Antag

$$\zeta + \lambda_1 \xi = \infty .$$

Då ξ är litet, så måste ζ vara $= \infty \because du = \frac{1}{2\alpha - 1} \frac{d\xi}{\zeta} = 0$

$$\because\ u = C$$

$$\because\ x = e^C, \quad y = e^{\alpha C} \cdot (2\alpha - 1)^{\frac{2}{\varkappa - 1}} \cdot \xi$$

$\because\ x$ ändligt och $\neq 0$, $y = 0$ för $\xi = 0$, hvilket öfverensstämmer med antagandet 1:o; men lösningen måste förkastas, då x är konstant.

Då ej heller i fallet III antagandena 1:o och 2:o äro förenliga (för samma värde på c), så kunna vi påstå, att de under alla omständigheter äro oförenliga med hvarandra.

Det resultat vi sålunda kommit till är, att om $y = f(x)$ är en rot till ekvationen

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y^\varkappa x^\lambda = 0 , \quad \varkappa > 1$$

så är

om 1:o $y = 0$ för ett ändligt värde på $x \neq 0$, $y = \infty$ för $x = \infty$, och $f(x)$ innehåller två arbiträra konstanter, af hvilka den ena dock ej får hafva ett visst värde (»$c \neq 0$»).

2:o y ändligt $\neq 0$ för $x = \infty$, $x = 0$ för $y = 0$ och $f(x)$ innehåller endast en arbiträr konstant (»$c = 0$»).

Med afseende på det ifrågavarande problemet kan ofvanstående resultat i hufvudsak uttryckas sålunda: om gasmassan har ändlig utsträckning, så är temperaturen oändlig i medel-

punkten och om temperaturen är ändlig i medelpunkten, så har gasmassan en oändlig utsträckning. Däremot har ingenting sagts, om temperaturen kan vara oändlig i medelpunkten och gasmassan samiidigt hafva en oändlig utsträckning. Vi hoppas att snart blifva i tillfälle att meddela några tillämpningar af de formler och resultat, hvartill vi i den föreliggande undersökningen kommit.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. fr. sid. 558.)

Rostock. *Universitet.*
Akademiska skrifter. 1890/91. 69 häften. 4:o & 8:o.
St. Petersburg. *Acad. Imp. des sciences.*
Mémoires. (7) T. 38: N:o 9—13. 1892. 4:o.
Stettin. *Entomologischer Verein.*
Stettiner entomologische Zeitung. Jhg. 52(1891): N:o 1—12. 8:o.
Strassburg. *K. Universitetet.*
Akademiska skrifter. År 1891/92. 82 häften. 4:o & 8:o.
Sydney *Australian Museum.*
Records. Vol. 1: Contents and Index; 2: N:o 1—3. 1892. 8:o.
Catalogue. N:o 15. Cephalopoda by J. Brazier. P. 1—2. 1892. 8:o.
Report. 38. 1892. Fol.
— *Department of mines.*
Geological survey of N. South Wales.
Records. Vol. 2: P. 4; 3: 1. 1892. 4:o.
Tacubaya. *Observatorio astronomico nacional.*
Anuario. Año 13(1893). 16:o.
Tokio. *Imp. university of Japan.*
Mittheilungen der medicinischen Facultät. Bd. 1: N:o 5. 1892. 4:o.
Torino. *R. Accademia delle scienze.*
Atti. Vol. 27(1891/92): Disp. 1—15. 8:o.
— *Musei di zoologia ed anatomia comparata.*
Bollettino. Vol. 7(1892): N:o 120—132. 8:o.
Washington. *Smithsonian institution.*
Smithsonian contributions to knowledge. Vol. 28. 1892. 4:o.
Special bulletin. N:o 1. 1892. 4:o.
— *U. S. Naval observatory.*
Observations. Year 1888. 4:o.
» » » Appendix. 1. 1892. 4:o.
Report. Year 1892 $^{30}/_{6}$. 8:o.
— *U. S. Geological Survey.*
Mineral resources of the United states. Year 1889—90. 8:o.
— *Weather bureau.*
Irrigation and water storage in the arid regions. A report of the chief signal officer. 1891. 4:o.
— *Bureau of ethnology.*
Pilling, J. C., Bibliography of the Algonquian languages. 1891. 8:o.
Wien (Ottakring). *v. Kuffner'sche Sternwarte.*
Publicationen. Bd. 2. 1892. 4:o.
Wiesbaden. *Nassauischer Verein für Naturkunde.*
Jahrbücher. Jahrg. 45(1891). 8:o.

(Forts. å sid. 575.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 136.

Om de inre spänningarne i en elastisk roterande skifva.

Af Gustaf Kobb.

[Meddeladt den 14 December 1892 genom A. Lindstedt.]

En cirkulär skifva roterar med konstant vinkelhastighet (ω) omkring en axel gående genom skifvans medelpunkt och vinkelrät mot skifvans plan. Bestäm storleken och fördelningen af de inre spänningarne!

Vi utgå från de allmänna jemvigteqvationerne för en elastisk kropp, hvilka i detta fall reducera sig till följande [1])

$$(\lambda + \mu)\frac{\partial \Theta}{\partial x} + \mu \Delta \xi = -X$$

$$(\lambda + \mu)\frac{\partial \Theta}{\partial y} + \mu \Delta \eta = -Y$$

$$\Theta = \frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial y}$$

Skifvans medelpunkt är origo, och ξ samt η förflyttningarne i x och y rigtningarne. Vi ha tydligen

$$\xi = x\psi(r); \quad \eta = y \cdot \psi(r) \qquad r^2 = x^2 + y^2.$$

Deraf följer

$$\xi dx + \eta dy = \psi(r) r dr = d \cdot \varphi(r)$$

$$\xi = \frac{\partial \varphi}{\partial x} \qquad \eta = \frac{\partial \varphi}{\partial y}$$

$$\Theta = \frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial y} = \Delta \varphi .$$

[1]) Poincaré, Leçons sur la théorie de l'Elasticité. pag. 86.

Vidare är

$$X = m\omega^2 \cdot x\,; \quad Y = m\omega^2 y$$

der

$$m = \frac{\delta}{y}$$

om δ betecknar vigten af volymsenheten. Sätta vi nu

$$m\omega^2 = 2\alpha$$

och införa φ uti våra jemnvigtseqvationer, öfvergå dessa uti

$$(\lambda + 2\mu)\frac{\partial}{\partial x}(\Delta\varphi) = -2\alpha x$$

$$(\lambda + 2\mu)\frac{\partial}{\partial y}(\Delta\varphi) = -2\alpha y$$

hvaraf följer

$$\Delta\varphi = -\frac{\alpha r^2}{\lambda + 2\mu} + 2c \tag{2}$$

Införa vi vidare uttrycket på $\Delta\varphi$ uti r få vi

$$\Delta\varphi = \frac{\partial^2\varphi}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial\varphi}{\partial r} = -\frac{\alpha r^2}{\lambda + 2\mu} + 2c$$

eller

$$r\frac{\partial^2\varphi}{dr^2} + \frac{\partial\varphi}{dr} = -\frac{\alpha r^3}{\lambda + 2\mu} + 2cr$$

och genom integration

$$r \cdot \frac{\partial\varphi}{dr} = -\frac{\alpha r^4}{4(\lambda + 2\mu)} + cr^2 + c_1$$

$$\frac{\partial\varphi}{\partial r} = -\frac{\alpha r^3}{4(\lambda + 2\mu)} + cr + \frac{c_1}{r} \tag{3}$$

För bestämning af konstanterna beräkna vi normalspänningen i x rigtningen

$$N_1 = \lambda\Theta + 2\mu\frac{\partial\xi}{\partial x}\,.$$

Vi kunna emellertid antaga att $c_1 = v$, ty i annat fall skulle N_1 blifva oändligt stor i skifvans medelpunkt; alltså

$$N_1 = -\lambda \frac{\alpha r^2}{(\lambda + 2\mu)} + 2\lambda c + 2\mu\left[c - \frac{\alpha(r^2 + 2x^2)}{4(\lambda + 2\mu)}\right].$$

I den punkt der x axeln träffar skifvans periferi, följaktligen för

$$r = r_0 \qquad x = r_0$$

är N_1 lika stor med det yttre trycket. Detta är emellertid atmosferens tryck och kan som vanligt sättas lika med noll. Således

$$0 = -\lambda \cdot \frac{\alpha r_0^2}{(\lambda + 2\mu)} + 2\lambda c + 2\mu\left[c - \frac{\alpha 3 r_0^2}{4(\lambda + 2\mu)}\right].$$

Hvaraf följer

$$c = \frac{(2\lambda + 3\mu)\alpha r_0^2}{4(\lambda + 2\mu)(\lambda + \mu)}$$

och genom insättning af detta värde i (3)

$$\frac{\partial \varphi}{\partial r} = -\frac{\alpha r^3}{4(\lambda + 2\mu)} + r \cdot \frac{\alpha r_0^2(2\lambda + 3\mu)}{4(\lambda + 2\mu)(\lambda + \mu)}.$$

Det analytiska uttrycket för töjningen i tangentiel led är

$$\varepsilon = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial r}$$

alltså

$$\varepsilon = -\frac{\alpha r^2}{4(\lambda + 2\mu)} + \frac{\alpha r_0^2(2\lambda + 3\mu)}{4(\lambda + 2\mu)(\lambda + \mu)}.$$

Denna töjning uppnar sitt maximivärde för $r = 0$. Således

$$\varepsilon_{max} = \frac{\alpha r_0^2(2\alpha + 3\mu)}{4(\lambda + 2\mu)(\lambda + \mu)}.$$

För att uttrycka detta värde i E eller elasticitetsmodulen för sträckning och kontraktionskoeficienten m erinra vi att

$$m = \frac{2(\lambda + \mu)}{\lambda} \qquad \mu = G = \frac{m}{2(m + 1)} \cdot E$$

alltså

$$\varepsilon_{max} = \frac{\alpha r_0^2 (3m - 2)(m - 2)(m + 1)}{4m^2(m - 1) \cdot E}.$$

Den största normalspänningen blir följaktligen

$$\sigma_{max} = \frac{\delta r_0^2 \omega^2 (3m - 2)(m - 2)(m + 1)}{2 \cdot 4 \cdot m^2(m - 1) \cdot g}$$

och om vi såsom brukligt i praktiska räkningar antaga

$$m = 4$$

$$\sigma_{max} = \frac{\delta \cdot \omega^2 \cdot r_0^2 \cdot 100}{8^2 \cdot 6g}.$$

En praktisk tillämpning af denna formel kan göras på den roterande skifvan i de Laval's ångturbin. Vi kunna fråga: huru stor bör omloppshastigheten vara för att ansträngningen i skifvan må uppnå elasticitetsgränsen. Vi erhålla

$$n = \frac{60 \cdot \omega}{2\pi} = \frac{8}{r_0}\sqrt{\frac{6g \cdot B}{100 \cdot \delta}} \cdot \frac{30}{\pi}$$

der B är materialets bärighetsmodul. Antaga vi skifvan vara af gjutstål, kunna vi sätta

$$B = 25 \qquad \delta = 0{,}0000079.$$

För en skifva af 100 m.m. diameter finna vi då

$$n = 65926.$$

Vid en omloppshastighet af 65,926 hvarf per minut är sålunda elasticitetsgränsen uppnådd.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 570.)

Würzburg. *Physikalisch-medicinische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 26: N:o 1—5. 1892. 8:o.
Sitzungsberichte. Jahrg. 1892: N:o 1—6. 8:o.

Arfvingarne i framl. öfverste G. R. Lagerhjelms dödsbo.
Tre bref från J. Berzelius och fem från N. G. Sefström till assessor P. Lagerhjelm.

Byråchefen hr. Julius Meves.
En samling bref från in- och utländska zoologer till konservatorn vid naturhistoriska riksmuseum W. Meves.

Hrr. P. A. Norstedt & Söner.
Wright, W. v., Skandinaviens fiskar. Uppl. 2 bearbetning af F. A. Smitt. D. 1: Text och taflor. Sthm. 1892. 4:o.
— A history of Scandinavian fishes. Ed. 2 by F. A. Smitt. P. 1: Text and plates. Sthm. 1892. 4:o.

Albert I, prince de Monaco.
Resultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 2. Topsent, E., Contributions à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique du nord. Monaco 1892. 4:o.

Hrr. Mayer & Müller, bokhandlare i Berlin.
Scheele, C. W., Sämmtliche physische und chemische Werke .... hrsg. von S. F. Hermbstädt. Bd. 1—2. Berlin 1793. 8:o. Facsimiledruck. Berlin 1891.

Författarne.
Andersson, Gunnar, Torfmossarnes bidrag till kännedomen om Skandinaviens forntida växtgeografi. Jönköping 1890. 8:o.
— Småskrifter. 9 st. 4:o & 8:o.
Aurivillius, Chr., Nordens fjärilar. Sthm. 1888—91. 4:o.
Hasselberg, B., Note on spectroscopic investigations at the Physical institute of the R. Swedish Academy of sciences. 1892. 8:o.
Henschen, S. E., Klinische und anatomische Beiträge zur Anatomie des Gehirns. T. 2. Upsala 1892. 4:o.
Krok, Th. O. B. N., Svensk botanisk literatur 1891. Lund 1892. 8:o.
Ljungman, A. V., Särskild lagstiftning för hafsfisket vid rikets vestkust. 1. Göteborg 1892. 8:o.
— Småskrifter. 3 häften. 8:o.
Retzius, G., Biologische Untersuchungen. (2) 4. Sthm. 1892. 4:o.
Stolpe, H., Utvecklingsföreteelser i naturfolkens ornamentik. 2. Sthm. 1892. 8:o.
Anspach, L., Le role de l'eau dans les cylindres à vapeur. Liége 1892. 8:o.
Bergbohm, J., Entwurf einer neuen Integralrechnung ... Lpz. 1892. 8:o.
Boeck, W., Danielssen, D. C., Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme. H. 4—5. Bergen 1892. Fol.

Författarne.

FENYI, J., Rapport sur les mouvements . . . d'une protubérance observée à l'observatoire d'Haynald, 1891 $^{17}/_{6}$. Roma 1892. 4:o.

HALE, G. E., The ultra-violet spectrum of the solar prominences. 1892. 8:o.

— Småskrifter. 6 häften. 8:o.

HOLM, TH., On the flowers of Anthoxanthum odoratum L. Washington 1892. 8:o.

— Småskrift. 1 häfte. 8:o.

LEMOINNE, E., Trois théorèmes sur la géométrie du triangle. Paris 1891. 4:o.

— Småskrifter. 3 häften. 8:o.

MACRITCHIE, D., The underground life. Edinburgh 1892. 4:o.

RUSSELL, H. C., Results of double star measures made at the Sydney observatory. Sydney 1891. 8:o.

— Småskrift. 1 häfte. 8:o.

LANDAUER, J., Blowpipe analysis. English edition by J. Taylor. London 1892. lit. 8:o.

WILLE, N., Indberetning om en Reise til Udlandet for at studere plantefysiologiske Laboratorier og landbrugsbotaniske Forsögsstationer. Kristiania 1892. 8:o.

Stockholm 1893. Kungl. Boktryckeriet.