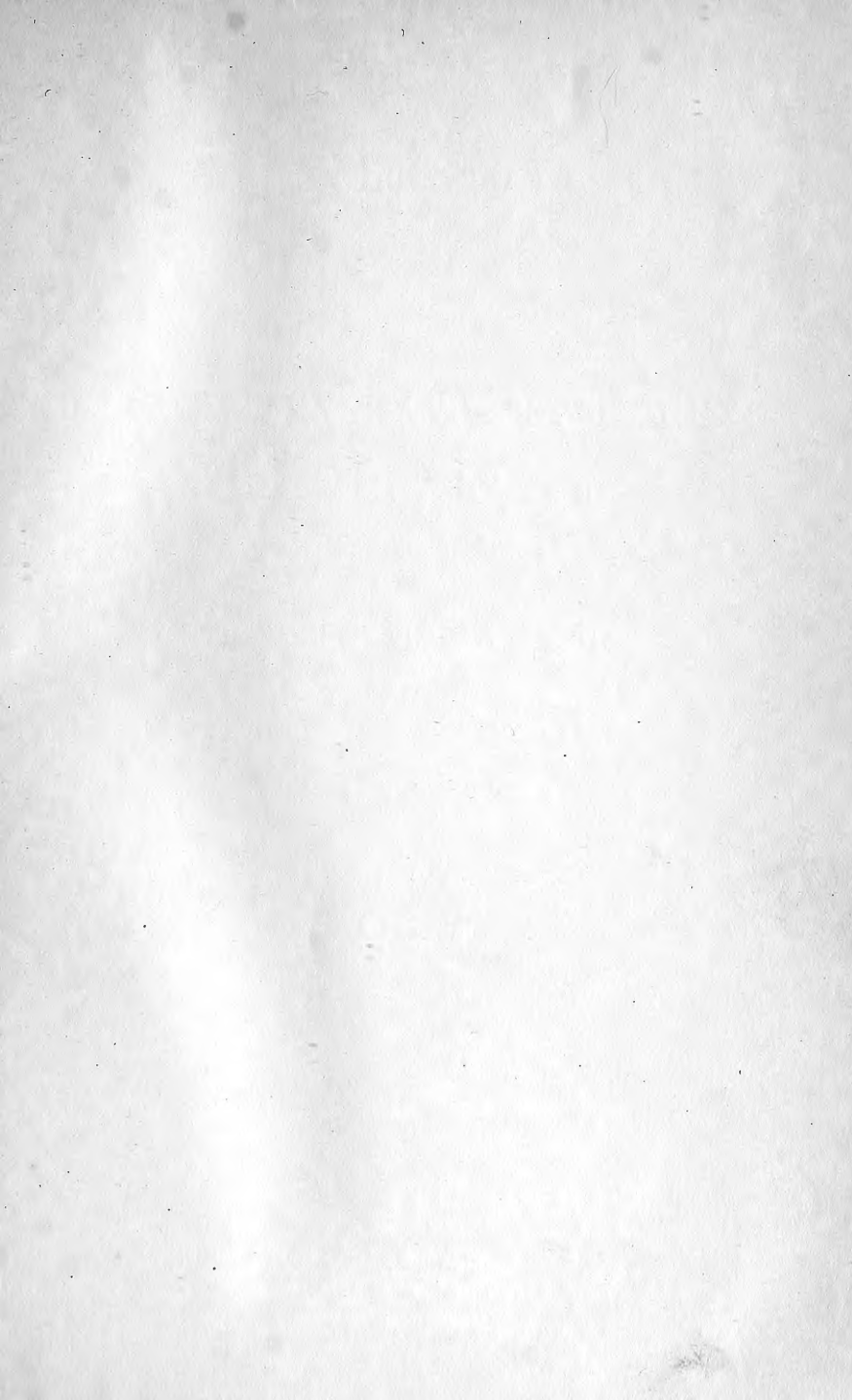




Library





N. Y. ACADEMY
OF SCIENCES

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

FYRTIONDEFÖRSTA ÅRGÅNGEN.

1884.

MED 33 TAFLOK.

STOCKHOLM, 1884, 1885.
KONGL. BOKTRYCKERIET,
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

A1926

INNEHÅLL.

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

ADLERZ, reseberättelse	1:	2.
* —, Myrmecologiska studier. <i>Formicoxenus nitidulus</i>	8:	43.
* ALÉN, om η - och ϑ -triklornaftalin	2:	95.
APPELLÖF, reseberättelse	1:	2.
AURIVILLIUS, reseberättelse	1:	2.
BENDIXSON, Un théorème auxiliaire dans la théorie des ensembles	2:	2.
* BERGLUND, Method att quantitativt åtskilja klor och brom	10:	55.
* —, VORTMANNS method att direkt bestämma klor vid närvaro af brom	10:	69.
* BERLIN, Kärlväxter insamlade under den svenska expeditionen till Grönland 1883	7:	17.
* BLADIN, om aromatiska ortodiaminens cyanföreningar	6:	37.
BOWALLIUS, A new Isopod from the swedish arctic expedition	8:	1.
—, A new Isopod from the coast of Sweden	9:	2.
BOYE AF GENNÄS, Sur la sommation des puissances semblables des n premiers nombres entiers	9:	2.
* BRÖGGER och FLINK, om kristaller af Beryllium och Vanadium	2:	65.
CLAËSSON, om rhodanvätesyra och dess molekulära föreningar med eter och alkohol	4:	2.
—, öfver syrors inverkan på rhodanväte	4:	2.
—, öfver di- och tri-thiocyanursyra	6:	2.
—, Koloxysulfidens framställning och egenskaper	4:	2.
—, om rhodaninsyra	9:	2.
—, öfver radikalen cyanur och dess förening med haloiderna	10:	1.
* DAHLANDER, om en egenskap hos den elektriska potentialen	9:	5.
DUNÉR, Spektroskopiska undersökningar af fixstjornor	1:	1.
—, Sur les étoiles à spectre de la troisième classe	6:	1.
* —, Upptäckten af en ny föränderlig stjärna	6:	33.
DUNIKOWSKI, Über Permo-Carbon-Schwämme von Spitzbergen	3:	1.
EDLUND, om Kathodljusets egenskaper i luftförtunnadt rum	7:	1.
—, om uppkomsten af luftelektriciteten, norrskenet och åskan	10:	1.
EKHOLM, Berättelse om den meteorol. Spetsbergsexpeditionen	3:	1.
—, Berättelse om den internationela polarkonferensen i Wien	5:	1.
* EKMAN, om bestämning af små kalkmängder vid närvaro af mycket magnesia	1:	75.
— ref. LARSSON, En ny method för aluntillverkning i Sverige	5:	2.
* EKSTRAND, Några retenderivat	4:	17.
* —, Några naftalinderivat	7:	3.
* ENESTRÖM, om några af BIERENS DE HAAN nyligen utgifna skrifter från sextonhundratalet	9:	191.
* FLINK och BRÖGGER, om kristaller af Beryllium och Vanadium	2:	65.

*FORSBERG, om hafsisens salthalt	6:	53.
*FRISTEDT, om en fossil spongia	4:	55.
*GYLDÉN, om ett fall af trekroppars-problemet med exakt lösning.....	1: 3; 2:	2.
—, WREDE, TROILIUS, LINDHAGEN, utlåtande om gemensam meridian för longituds- och tidsberäkningar	3:	1.
* —, Method att lösa åtskilliga problem i den anal. mekaniken	3:	2, 5.
* —, En hypotes att förklara planetsystemets utbildning	5:	5.
* —, Till frågan om tätheten hos materien i verldsrymden	6: 17; 9:	2.
* —, om kometernas ursprung.....	6:	27.
HAMBERG, Hydrografisk-kemiska iakttagelser från svenska expeditionen till Grönland	5:	2.
*HILDEBRANDSSON, Tromben vid Nöttja	2:	5.
HJELTSTRÖM, om nederbördens förändringar i Sverige under sommar- halfåret	6:	1.
HJÄRNE, reseberättelse	2:	1.
HOLM, Recherches sur deux monocotylédones submergées	5:	2.
HYLTÉN-CAVALLIUS, om draken eller lindormen	1:	1.
*HÖGBOM, om de sällsynta jordarternas natrium-dubbel-volframater.....	5:	111.
*IGELSTRÖM, Aimatolit och Aimaifibrit, två nya mineral från Nordmarks grufvor	4:	85.
* —, Manganostibit, ett nytt mineral från Nordmarks grufvor	4:	89.
* —, Xanthoarsenit, ett nytt mineral från Sjögrufvan (Grythytte sn)	7:	99.
*JOHANSSON, Svampar från Island	9:	157.
JUEL, Beiträge zur Kenntniss der Hauptgewebe der Wurzeln	2:	2.
*JÄDERIN, Geografiska ortsbestämmingar och höjdmätningar på Grönland	1:	49.
—, Resultat af geodetisk längdmätning medelst strängar	5:	2.
*AF KLERCKER, C. E., En hypotes om det »röda skenets» uppkomst... ..	5:	33.
AF KLERCKER, J., Sur l'anatomie et le développement de Ceratophyllum	5:	2.
* —, Bidrag till kännedomen om öfverhudens mekaniska funktion hos växterna	6:	75.
*KOLTHOFF, om Mergus anatarus, funnen i Sverige	9:	185.
*KOWALEVSKY, om ljusets fortplantning uti ett kristalliniskt medium... ..	2:	119.
*LAGERHEIM, algologiska och mykologiska anteckningar från Luleå lappmark	1:	91.
—, Über Phæotamniou, eine neue Gattung unter den Süßwasser- algen	7:	1.
* —, om Chlorochytrium Cohnii	7:	91.
*LAGERSTEDT, Diatomaceerna i KÜTZINGS Algarum Decades	2:	29.
LANKESTER, Om fossil fishes from the palæozoic strata of Spitzbergen	2:	1.
*LARSSON, om en ny method för aluntillverkning i Sverige	5:	169.
LECHE, Reseberättelse	7:	1.
LEFFLER, MITTAG-, ref. KOWALEVSKY, om ljusets fortplantning uti ett kristalliniskt medium	2:	2.
— ref. BENDIXSON, un théorème auxiliaire de la théorie des en- sembles	2:	2.
LINDHAGEN, WREDE, TROILIUS, GYLDÉN, Utlåtande om gemensam me- ridian för longituds- och tidsberäkningar	3:	1.
LINDMAN, C., om postiliorrtionen och dess betydelse såsom skyddsmedel för fruktanlaget	6:	1.
LINDMAN, C. F., Observations sur les tables d'intégrales définies de M. BIERENS DE HAAN	7:	2.
*LINDSKOG, om elastiska skifvors böjningar	4:	61.
LINDSTRÖM, On the silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland	4:	1.
— och SMITT, Utlåtande om strömmingslisket vid Gotland	5:	1.
— förevisar en fossil skorpion	9:	2.
*LINDSTRÖM, Förteckning öfver Riksmusei Meteoritsamling	9:	209.
*LORENZEN, Nogle Mineralier fra Grønland	2:	105.
* —, Rødt Arsenikmineral (Aimatolit) fra Nordmarken	4:	95.
* —, To petrografiske Notitser	5:	187.
LUNDSTRÖM, Reseberättelse	4:	1.
MALMSTRÖM ref. HJÄRNE, Reseberättelse	3:	1.

*MELLIN, En grupp af transcendentia funktioner.....	5: 125.
*MORTON, Stephanit från Kongsberg.....	2: 99.
* —, Några goniometriska bestämningar å kalkspat.....	8: 65.
*NATHORST, Botaniska anteckningar från Grönland.....	1: 13.
—, Bemerkungen über v. ETTINGSHAUSENS Aufsatz: »Zur tertiärflo- ra Japans».....	6: 2.
NILSON, L. F., ref. WIDMAN, om amidooxypropyl- och amidopropenyl- benzoësyra.....	3: 2.
* — och PETERSSON, Bestämning af chlorberylliumgasens egentliga vikt 4:	3; 5: 2.
*NILSSON, A., om bladslidornas betydelse hos Dianthus banaticus.....	9: 175.
NORDENSKIÖLD ref. JÄDERIN, Geografiska Ortsbestämningar och höjd- mätningar på Grönland.....	1: 1.
—, om förekomsten af kobolt i svart stoft, som nedfallit med snö	1: 1.
— ref. BRÖGGER och FLINK, om kristaller af Beryllium och Va- nadium.....	2: 1.
— ref. LORENZEN, om nogle Mineralier fra Grönland.....	2: 2.
— ref. MORTON, Stephanit från Kongsberg.....	2: 2.
—, om en utförd skidtfärlan mellan Lappar.....	4: 1.
—, om barometertryckets inflytande på vattenhöjden.....	6: 1.
* —, Nedfallandet af stenar tillsammans med mycket stora hagel ...	6: 3.
— ref. LINDSTRÖM, Förteckning öfver Riksmusei meteoritsamling.....	9: 2.
—, Undersökningar öfver Kryokonit från Grönlands inlandsis.....	10: 1.
*NORMAN, Nova genera et species Lichenum floræ Norvegicæ.....	8: 31.
NORRMAN, Reseberättelse.....	9: 1.
*OLBERS, om fruktvägen hos Rosaceerna.....	4: 97.
*OLSSON, Jemtlands fanerogamer och ormbunkar.....	9: 41.
*PETERSSON och NILSON, Bestämning af chlorberylliumgasens egent- liga vikt.....	4: 3; 5: 2.
*PHRAGMÉN, En ny sats inom teorien för punktmängder.....	1: 121.
* —, En sats ur de elliptiska funktionernas teori.....	9: 199.
RETZIUS, Das Gehörorgan der Wirbelthiere.....	9: 2.
RUBENSON ref. HILDEBRANDSSON, om tromben vid Nöttja.....	2: 2.
— ref. AF KLERCKER, om det »röda skenets» uppkomst.....	6: 1.
—, om ett fall af klotblix.....	6: 1.
—, om de vid Meteorol. Centralanstalten förda synoptiska tabeller	6: 1.
* —, om ljusets gång genom isotropiska ämnen.....	10: 3.
RYDBERG, om de kemiska grundämnenas periodiska system.....	7: 2.
SANIO, Beschreibung der während der schwed. Expedition nach Sibirien 1876 gesammelten Harpidien.....	7: 1.
*SHANOW, om Faye'ska kometens intermediära bana i närheten af Ju- piter år 1841.....	10: 51.
*SJÖBLOM, om de entydiga integralerna till en lineär homogen differ. equation med dubbelperiodiska koefficienter.....	5: 155.
*SJÖGREN, A., Alaktit från Nordmarks grufvor.....	3: 29.
* —, Nya arseniater från Mossgrufvan å Nordmarksfältet.....	8: 3.
*SJÖGREN, H., om grafitens kristallform och fysiska egenskaper.....	4: 29.
SMITT ref. HYLÉN-CAVALLIUS, om draken eller lindormen.....	1: 1.
— och LINDSTRÖM, Utåtande om strömmingsfisket vid Gotland.....	5: 1.
— ref. LECHE, Reseberättelse.....	7: 1.
*STENBERG, En egenskap hos lineära och homogena differentialequationer	5: 143.
*STRÖMFELT, Islands kärlväxter.....	8: 79.
*THEORIN, Växtmikrokemiska studier.....	5: 51.
TORELL, om aflagringar från istiden i Norfolk i England.....	1: 1.
—, Iakttagelser öfver olika granitlager i Skotland.....	4: 1.
TROILIUS, WREDE, LINDHAGEN och GYLDÉN, Utåtande om gemensam meridian för longituds- och tidsberäkningar.....	3: 1.
TÖRNEBOHM förevisar geologisk öfersigtsskarta af Skandinavien.....	3: 2.
*WEIBULL, Mineralförekomster vid Vestra Silfberg.....	9: 11.
WESTLING, Beiträge zur Kenntniss des periferischen Nervensystems...	2: 2.
*WIDMAN, om propylgruppen i kuminsyre- och cymolserierna.....	2: 13.
* —, om amidooxypropyl- och amidopropenylbenzoësyra.....	3: 51.

*WIDMAN, om klorkolsyreeters inverkan på amidooxypropylbenzoësyra...	5:	25.
—, om en ny indigoart och några nya kinolinderivat	10:	1.
*WILLE, om bladstilkers krumning ved frysning.....	2: 79; 3:	1.
WIRÉN, reseberättelse	1:	2.
WITFROCK ref. NATHORST, botaniska anteckningar från Grönland	2:	1.
— ref. LAGERHEIM, Algol. och Mykol. anteckningar från Luleå lappmark	2:	1.
— ref. WILLE, om bladstilkers krumning ved frysning.....	2:	1.
— ref. LAGERSTEDT, Diatomaceerna i KÜTZINGS Algarum decades...	2:	1.
— framlägger sitt exsiccatarbete: »Erythrae exsiccatae» äfvensom supplementhäfte till NYMANS »Conspectus floræ Europæe».....	5:	1.
— ref. LUNDSTRÖM, reseberättelse	5:	1.
— ref. THEORIN, Växtmikrokemiska studier	5:	2.
— ref. ÖRTENBLAD, om sammanväxningar hos vedstammar	5:	2.
— framlägger nya häften af arbetet: »Algæ aquæ dulcis exsiccatae»	7:	1.
— ref. JOHANSSON, sympar från Island	9:	2.
— ref. NILSSON, om bladslidornas betydelse hos Dianthus banaticus	9:	2.
WREDE, TROILIUS, LINDHAGEN och GYLDÉN, Utlåtande om gemensam meridian för longituds- och tidsberäkningar	3:	1.
ÅNGSTRÖM ref. NORRMAN, reseberättelse	10:	1.
*ÖRTENBLAD, om sammanväxningar hos vedstammar	5:	87.

*Sekreterarens årsberättelse.....	4:	113.
Hr TROILIUS väljes till Präses	4:	2.
Frih. SKOGMAN nedlägger presidium	4:	2.
Med döden afgångne ledamöter: CARLSUND, 3: 1; AF KLEEN, DUMAS, 5: 1; FÄHRÆUS, STANG, 6: 1; RYDQVIST, STENBERG, HILDEBRAND, 7: 1; BENTHAM, 8: 1; REGNELL, 9: 1; KOLBE, 10: 1.		
Invalde ledamöter: VAN BENEDEN, 2: 3; BEYER, NOBEL, 3: 3; MUNKTELL, TULLBERG, 6: 2; THEEL, 8: 1; CEDERBLOM, BAYER, 9: 3; SIDENBLADH, ARNBERG, NORDENSTRÖM, LANDGREN, 10: 2.		
Donation af H. M. KONUNGEN	9:	1.
Donation af Dr REGNELL	9:	1.
Testamente af framl. Ryttmästaren VON MÖLLER	9:	1.
LETTERSTEDTSKA stipendiet, M. LOVÉN	1:	2.
LETTERSTEDTSKA öfversättningspriset	2:	2.
LETTERSTEDTSKA anslaget för undersökningar	2:	2.
LETTERSTEDTSKA författarepriset, GOËS	2:	2.
BERZELISKA stipendiet, WIDMAN	2:	3.
FERNERSKA belöningen, BENDIXSON	3:	2.
LINDBOMSKA belöningen, WALLROTH	3:	2.
FLORMANSKA belöningen, LECHE	3:	2.
WALLMARKSKA belöningen	10:	2.
Reseunderstöd: AURIVILLIUS, FRISTEDT, WIRÉN, ALMQVIST, HENNING, LAGERHEIM, NEUMAN, TISELIUS, WILLE	3: 2; 3:	
Uppmuntran för instrumentmakare: P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN	3:	3.
Skänker till biblioteket: 1: 2, 12, 74, 120; 2: 3, 4, 78, 94; 3: 3, 4, 50, 59; 4: 2, 16, 28, 54, 88; 5: 3, 4, 24; 6: 2, 16, 52, 74; 7: 2, 90, 98; 8: 1, 2, 30, 125, 126, 127; 9: 3, 4, 156, 198; 10: 2, 68, 73, 74.		

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 1.

Onsdagen den 9 Januari.

Hr DUNÉR meddelade några resultat af sina spektroskopiska undersökningar af fixstjerner.

Hr SMITT föredrog en af f. d. Chargé d'affaires G. O. HYLÉN-CAVALLIUS insänd uppsats om berättelser angående Draken eller Lindormen.

Hr GYLDÉN meddelade en af honom författad uppsats: »Om ett af LAGRANGE behandlad fall af trekropparsproblemet, der detsamma tillåter en exakt lösning»*.

Hr TORELL delgaf några iakttagelser öfver aflagringar från istiden i Norfolk i England.

Frih. NORDENSKIÖLD dels öfverlemnade en uppsats af Lektorn E. JÄDERIN: »Geografiska Ortsbestämningar och höjdmätningar under 1883 års svenska expedition till Grönland»*, dels redogjorde för förekomsten af kobolt i det svarta stoft, som under sista veckorna nedfallit med snö, och hvaraf prof uppsamlats i Stockholms närhet af Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland», af Doktor A. G. NATHORST*; 2:o) »Om bestämning af små kalkmängder vid närvaro af mycket magnesia, med särskildt hänsyn till analyser af magnesit», af Hr EKMAN*; 3:o) »En ny sats inom teorien för punktmängder», af studeranden vid Stockholms Högskola E. PHRAGMÉN*.

Berättelser om vetenskapliga resor, som med understöd af Akademien blifvit under nästlidne sommar utförda, hade blifvit inlemnade af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS, Filos. Kandidaterna A. WIRÉN, A. APPELLÖF och H. ADLERZ samt studeranden N. G. LAGERHEIM*.

Från Lunds universitets större Konsistorium hade ingått meddelande derom, att bemälde konsistorium till Letterstedtsk stipendiat utsett Docenten i kemi vid Lunds universitet Fil. Dr MARTIN LOVÉN.

Följande skänker anmälades.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från Jernkontoret.

Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län, utförd genom Sveriges Geologiska Undersökning, 2 blad jemte beskrifning, 1. Sthlm 1883. Fol. & 4:o.

Från Geologiska Föreningen.

THORODDSEN, TH. De Islandske Vulkaners Historie. Kjöbenhavn 1882. 8:o.

GOTTSCHÉ, C. Die Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins. Yokohama 1883. 8:o.

Småskrifter, 3 st.

Från K. Danske Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.

Skrifter (6) Naturvidenskabelig Afd. Bd 2: 4—5.

Oversigt, 1883: 2.

Från Naturhistoriska Museum i Bergen.

KOREN, J. v. DANIELSEN, D. C. Nye Aleyonider, Gorgonider og Pennatulider, tilhørende Norges Fauna. Bergen 1883. Fol.

Från Museum i Tromsö.

Aarshefter, 6.

Aarsberetning, 1882.

Från Vetenskaps-Societeten i Helsingfors.

Observations météorologiques, Vol. 8.

(Forts. å sid. 12.)

Om ett af LAGRANGE behandladt fall af det s. k. trekroppars-problemet, der detsamma medgifver en exakt lösning.

Af HUGO GYLDÉN.

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

LAGRANGE har i en berömd afhandling: *essai sur le problème des trois corps* behandlat några fall af det ifrågavarande problemet, i hvilka de detsamma bestämmande differentialeqvationerna blifva exakt verifierade. Han har vidare antydtt, att man, utgående från ett sådant, strängt lösbart fall, skulle medelst successiva approximationer kunna finna lösningen i liknande, d. v. s. i fall, der integrabilitetsvilkoren vore nära, men ej fullständigt uppfyllda. Undersökningarne om här erforderliga approximationer äro dock utelemnade i LAGRANGE's arbete, men det vill synas, som om desamma ej vore af mindre intresse än den om integrabilitetsvilkoren; ty genom desamma måste visa sig om, samt under hvilka omständigheter ett system af tre kroppar, hvilket motsvarar ofvan antydda fall, kan vara stabilt eller icke.

Enligt LAGRANGE blifva rörelseeqvationerna fullständigt verifierade i tvenne fall: det ena, då de tre kropparna ligga på en och samma räta linie; det andra, då desamma bilda en liksidig triangel. Derjemte böra de ömsesidiga afstånden vara antingen oföränderliga, eller ock föränderliga i ett konstant förhållande. Det förstnämnda af dessa fall utgör föremålet för

de å följande sidor meddelade undersökningarne, men härvid förutsättes icke, att integrabilitetsvilkoren äro strängt uppfyllda: vi antaga endast att förändringarne af de ömsesidiga afstånden äro små quantiteter af första ordningen, samt att den mellersta kroppen alltid bibehåller sitt läge i granskapet af förbindningslinien emellan de båda öfriga. I afseende på massornas relativa storlek skola vi deremot göra ett antagande, som visserligen minskar vidden af de i det följande meddelade undersökningarnes giltighet, men hvilket dock står i öfverensstämmelse med förhållandena inom vårt solsystem. Vi skola nämligen förut-sätta att en massa är mycket liten i förhållande till den andra, samt att den tredje massan rent af kan sättas lika med noll, ungefärligen såsom fallet är i ett system, bestående af solen, en planet samt en satellit eller en komet i planetens granskap.

De tre massorna beteckna vi med A , B och C , samt med r , r' och r'' de respektive afstånden emellan A och B , A och C samt B och C ; under antagande att

$$r'' = r' - r$$

samt

$$r' = mr,$$

i det m betecknar ett konstant tal, gäller följande, af LAGRANGE bevisade relation:

$$C(3m^2 - 3m + 1) - Bm^3(m^2 - 3m + 3) - A(m^3 - 1)(m - 1)^2 = 0.$$

Låta vi i denna likhet B försvinna, samt förutsätta A hafva ett mycket litet värde i jemförelse med C , så blir tydligen m ett stort tal och vi erhålla approximativt:

$$\frac{1}{m} = \sqrt[3]{\frac{1}{3} \frac{A}{C}},$$

ett resultat, hvilket vi skola återfinna i det följande.

Behandlingen af den förelagda uppgiften i det följande blir väsentligen en tillämpning af den method, som finnes framställd i den första afhandlingen om teorien för himlakropparnas rörelser¹⁾; af denna orsak kan framställningen af föreliggande

¹⁾ Bihang till K. Vetenskapsakademiens Handlingar, 6:te Bd.

undersökning i väsentlig mån afkortas, i det läsaren hänvisas till detta arbete, som i det följande skall betecknas med (I).

Koordinaternas begynnelsepunkt tänka vi oss sammanfalla med massan A (betraktad såsom en materiel punkt). Då nu riktningarne till B och till C i enlighet med vårt antagande alltid nära sammanfalla, så måste äfven dessa kroppars rörelser försiggå i det närmaste i samma plan. Längderna i detta plan, hvilket vi för närvarande ändamål ej behöfva närmare definiera, må betecknas med v och v' ; vinkeln $v-v'$ är således en liten kvantitet af första ordningen. Vi fastställa dessutom beteckningarne:

$$\begin{aligned} k^2 A &= \mu_1 \\ k^2(C + A) &= \mu', \end{aligned}$$

der k^2 betecknar intensiteten af solmassans attraktion under tidsenheten samt i afståndet 1.

På grund af vår förutsättning i afseende på massornas relativa storlek, hvaraf följde att förhållandet

$$\frac{r}{r'} = \frac{1}{m}$$

är att anses såsom ett ringa bråk, utveckla vi störingsfunktionen efter potenserna af detsamma samt erhålla då, efter bortlemnande af högre termer¹⁾,

$$(1) \quad \frac{1}{\mu'}(\Omega) = \frac{1}{r'} + \frac{1}{4} \frac{r^2}{r'^3} + \frac{3}{4} \frac{r^2}{r'^3} \cos 2H;$$

men H betecknar vinkeln emellan r och r' , och denna är, enligt vår förutsättning, alltid en liten vinkel. Faktorn $\cos 2H$ skiljer sig således från enheten med en kvantitet af andra ordningen; bortlemna vi denna, så återstår:

$$(2) \quad \frac{1}{\mu'}(\Omega) = \frac{1}{r'} + \frac{r^2}{r'^3}$$

Med bortlemnande af kvantiteter af andra ordningen kunna vi äfven identifiera vinkeln H med differensen $v - v'$ och finna då ur (1):

¹⁾ I, p. 29.

$$(3) \quad \frac{1}{\mu'} \frac{\partial(\Omega)}{\partial v} = -\frac{3}{2} \frac{r^2}{r'^3} \sin 2(v - v');$$

ur likheten (2) erhålles åter:

$$(4) \quad \frac{1}{\mu'} \frac{\partial(\Omega)}{\partial r} = 2 \frac{r}{r'^3}.$$

På grund af förutsättningen att ändringarne af r äro små kvantiteter af första ordningen, antaga vi den intermediära banan af B kring A vara en cirkel, hvars radie är a . Den intermediära längden beteckna vi med v_0 samt den reducerade tiden med τ . I det slutligen c_0 betecknar en integrationskonstant, hafva vi:

$$\frac{dv_0}{d\tau} = \frac{\sqrt{c_0}}{a^2};$$

och relationen emellan τ och den sanna tiden t erhålles med stöd af differentialförhållandet

$$\frac{d\tau}{dt} = \left(\frac{a}{r} \right)^2$$

För den relativa rörelsen af C kring A gäller åter likheten

$$\frac{d\left(r'^2 \frac{dv'}{dt}\right)}{dt} = 0$$

eller

$$r'^2 \frac{dv'}{dt} = \sqrt{c'_0},$$

d. v. s. den KEPLER'ska lagen.

Differensen

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{a}$$

beteckna vi med $-\varrho$, så att

$$r = \frac{a}{1 - a\varrho}$$

På samma sätt uttrycka vi r' medelst ellipsens halfva stora axel a' samt en kvantitet ϱ' af excentricitetens storleksordning, i det vi sätta

$$r' = \frac{a'}{1 - a'\varrho'}$$

Ur de föregående relationerna härledes nu lätt

$$(5) \quad \frac{dv'}{dv_0} = \sqrt{\frac{c'_0}{c_0}} \frac{a^2}{a'^2} \{1 + 2a\varrho - 2a'\varrho' + \dots\}$$

För att nu differensen $v' - v_0$ icke skall innehålla någon mot v_0 proportionel term, hvarigenom densamma skulle kunna växa i obestämdhet, är det nödvändigt att sätta

$$(6) \quad \sqrt{\frac{c'_0}{c_0}} \frac{a^2}{a'^2} = 1$$

Denna relation är, såsom man lätt inser, dock icke sträng, utan endast riktig så när som på qvantiteter af andra ordningen. Sedan denna relation blifvit faststæld, finna vi ur (5):

$$(7) \quad v' - v_0 = 2a \int \varrho dv_0 - 2a' \int \varrho' dv_0$$

Det blir oss nu nödvändigt att uttrycka c'_0 medelst a' och c_0 medelst a ; den förra relationen är oss omedelbart bekant från teorien för den elliptiska rörelsen; man har, då kvadraten af excentriciteten bortlemnas,

$$c'_0 = \mu' a'$$

Den andra relationen måste vi söka ur teorien för de intermediära banorna. För ett ögonblick beteckna vi den intermediära radius vektor med r_0 samt sätta

$$\frac{dv_0}{dt} = \frac{\sqrt{c_0}}{r_0^2};$$

då finna vi, med stöd af uttrycket (4) samt om vi beteckna:

$$\mu_2 = 2 \frac{\mu'}{a'^3},$$

följande differentialeqvation af andra ordningen:

$$\frac{d^2 r_0}{dt^2} - \frac{c_0}{r_0^3} + \frac{\mu_1}{r_0^2} - \mu_2 r_0 = 0$$

Tilldela vi nu åt r_0 det konstanta värdet a , så blir:

$$\frac{d^2 r_0}{dt^2} = 0$$

och vi finna:

$$c_0 = \mu_1 a - \mu_2 a^4,$$

hvilken är den sökta relationen.

I de anförda uttrycken för c'_0 och c_0 återställa vi värdena af μ' , μ_1 och μ_2 samt finna då

$$\frac{c'_0}{c_0} = \frac{C + A}{A - 2(C + A)\frac{a'^3}{a^3}};$$

och härmed erhålles ur formeln (6):

$$(8) \quad \left(\frac{a}{a'}\right)^3 = \frac{1}{3} \frac{A}{C + A},$$

ett resultat, som, med frånseende af termer af andra ordningen i afseende på förhållandet $\frac{A}{C}$, är identiskt med det, vi ofvan funno ur LAGRANGE's relation mellan de tre massorna samt förhållandet $\frac{a'}{a} = m$.

I den vanliga satellittheorien bevisas med stöd af de KEPLER'ska lagarna denna formel:

$$\frac{A + B}{C + A} = \left(\frac{a}{a'}\right)^3 \left(\frac{T'}{T}\right)^2,$$

der A , B , C , a , a' hafva samma betydelse, i hvilka dessa symboler i det föregående blifvit använda, men T och T' beteckna de respektive omloppstiderna: af B kring A , samt af A kring C . Utsträcka vi giltigheten af denna formel ända derhän, att vi låta densamma gälla för $T = T'$, så erhålla vi, efter bortlemnande af B ,

$$\left(\frac{a}{a'}\right)^3 = \frac{A}{C + A},$$

således ett resultat, som i föreliggande fall ej är ens approximativt riktigt.

Efter dessa förberedelser gå vi att uppsöka de differential-equationer, genom hvilkas integration differensen $v - v_0 = \chi$ samt quantiteten ϱ erhållas. Dessa equationer framgå lätt ur

likheterna (12) och (14) af den meranämnda afhandlingen (I) om vi taga hänsyn till uttrycken (3) och (4). Vi finna sålunda, då kvantiteter af andra ordningen i allmänhet bortlemnas,

$$(9) \quad \begin{cases} \frac{d^2\chi}{dv_0^2} = -3\frac{\mu' a^4}{c_0 a'^3} \sin \chi \cos \chi + 3\frac{\mu' a^4}{c_0 a'^3} (v' - v_0) \\ \frac{d^2\varrho}{dv_0^2} = -\left(1 - 6\frac{\mu' a^4}{c_0 a'^3}\right)\varrho + \frac{2}{a} \frac{d\chi}{dv_0} \end{cases}$$

I detta system införa vi i stället för $v' - v_0$ dess värde enligt (7); vidare beteckna vi:

$$\alpha^2 = 3\frac{\mu' a^4}{c_0 a'^3} = 3\frac{c' a^4}{c_0 a'^4} = 3$$

samt införa, i stället för χ , en ny funktion σ , hvilken vi definiera medelst likheten

$$(10) \quad \sigma = \frac{d\chi}{dv_0};$$

om vi då äfven bortlemna de högre potenserna af χ , d. v. s. om vi skrifva χ i stället för $\sin \chi \cos \chi$, så erhålla vi följande system af fjerde ordningen:

$$(11) \quad \begin{cases} \frac{d^2\sigma}{dv_0^2} = -\alpha^2\sigma + 2\alpha\alpha^2\varrho - 2\alpha'\alpha^2\varrho' \\ \frac{d^2\varrho}{dv_0^2} = -(1 - 2\alpha^2)\varrho + \frac{2}{a}\sigma \end{cases}$$

I stället för detta system erhålla vi en enda differentialeqvation af fjerde ordningen, nämligen

$$(12) \quad \frac{d^4\varrho}{dv_0^4} + (1 - \alpha^2) \frac{d^2\varrho}{dv_0^2} - \alpha^2(3 + 2\alpha^2)\varrho = -4\alpha^2\frac{a'}{a}\varrho',$$

i hvilken termen till höger är bekant. Denna likhet är lineär med konstanta koefficienter; vi kunna därför omedelbart angifva integralen till densamma. Då termen till höger bortlemnas har man

$$\varrho = c_1 e^{\varepsilon_1 v_0} + c_2 e^{-\varepsilon_1 v_0} + c_3 e^{i\varepsilon_2 v_0} + c_4 e^{-i\varepsilon_2 v_0},$$

der c_1 , c_2 , c_3 och c_4 äro integrationskonstanter, samt $+\varepsilon_1$, $-\varepsilon_1$, $+i\varepsilon_2$, $-i\varepsilon_2$ äro rötterna till den biqvadratiska likheten

$$x^4 + (1 - \alpha^2)x^2 - \alpha^2(3 + 2\alpha^2) = 0,$$

af hvilka tydligen tvenne äro reela och tvenne imaginära. Här-
efter erhålles den allmänna integralen till den fullständiga lik-
heten (12) enligt bekanta regler. Det lätt funna, ehuru något
vidlyftiga resultatet utelemna vi här, då det i alla händelser ej
har samma intresse som det redan funna. Vi förutsätta, med
andra ord, att A beskriver en cirkel kring C .

Den andra af likheterna (10) gifver oss nu:

$$\begin{aligned} \frac{2}{a}\sigma &= c_1(\varepsilon_1^2 + 1 - 2\alpha^2)e^{\varepsilon_1 v_0} \\ &+ c_2(\varepsilon_1^2 + 1 - 2\alpha^2)e^{-\varepsilon_1 v_0} \\ &- c_3(\varepsilon_2^2 - 1 + 2\alpha^2)e^{i\varepsilon_2 v_0} \\ &- c_4(\varepsilon_2^2 - 1 + 2\alpha^2)e^{-i\varepsilon_2 v_0}, \end{aligned}$$

hvar efter man medelst en quadratur erhåller

$$\begin{aligned} \chi &= \frac{1}{2} \frac{a}{\varepsilon_1} c_1(\varepsilon_1^2 + 1 - 2\alpha^2)e^{\varepsilon_1 v_0} \\ &- \frac{1}{2} \frac{a}{\varepsilon_1} c_2(\varepsilon_1^2 + 1 - 2\alpha^2)e^{-\varepsilon_1 v_0} \\ &+ \frac{i}{2} \frac{a}{\varepsilon_2} c_3(\varepsilon_2^2 - 1 + 2\alpha^2)e^{i\varepsilon_2 v_0} \\ &- \frac{i}{2} \frac{a}{\varepsilon_2} c_4(\varepsilon_2^2 - 1 + 2\alpha^2)e^{-i\varepsilon_2 v_0} \end{aligned}$$

På grund af de vunna resultaten inser man ögonblickligen,
att villkoret för att stabilitet skall ega rum är, att konstanterna
 c_1 och c_2 hvar för sig är lika med noll. Men är detta villkor
uppfyllt, kan en rörelse af ganska egendomlig beskaffenhet
hafva bestånd, åtminstone under den tid, inom hvilken termerna
af högre ordning ännu ej hinna blifva märkbara. Denna rö-
relse kan lätt beskrifvas, hvarvid dock bör ihogkommas, att en
sådan beskrifning endast kan vara riktig inom de gränser, man
är befogad att utesluta quadraterna och högre potenser af ϱ
och χ äfvensom ϱ' . — Kring en punkt nära förbindningslinien

emellan A och C , hvars afstånd från A är a , beskriver B en ellips. Denna punkt benämner jag kroppen A :s librationspunkt; densamma är medelpunkten till den omnämnda ellipsen. För att vinna en närmare föreställning om ellipsens beskaffenhet samt om rörelsen i densamma, erfordras några numeriska uppgifter, hvilka här nedan sammanställas.

Utgående från värdet

$$\alpha^2 = 3$$

finner man

$$\varepsilon_1^2 = 1 + \sqrt{28} ; \quad \varepsilon_2^2 = \sqrt{28} - 1 ;$$

således:

$$\begin{aligned} \varepsilon_1^2 &= 6,29150 - \\ \varepsilon_2^2 &= 4,29150 \\ \varepsilon_1 &= 2,50829 \\ \varepsilon_2 &= 2,07159 \\ 1 - 2\alpha^2 + \varepsilon_1^2 &= 1,29150 \\ 2\alpha^2 - 1 + \varepsilon_2^2 &= 9,29150 \\ \frac{2\alpha^2 - 1 + \varepsilon_2^2}{2\varepsilon_2} &= 2,24260 \end{aligned}$$

Detta sista värde, hvilket vi beteckna med a , anger äfven halfva stora axeln i den omnämnda ellipsen, då dess halfva mindre axel sättes lika med 1. För excentriciteten finna vi således värdet:

$$e = 0,89508$$

Slutligen sammanställer jag afstånden från de olika planeterna till deras respektiva librationspunkter, beräknade enligt formeln (8) samt angifna i delar af jordens medelafstånd från solen.

	^a
Merkurius	0,0015
Venus	0,0067
Jorden	0,0101
Mars	0,0072
Jupiter	0,3549
Saturnus	0,4352
Uranus	0,4747
Neptunus	0,7809

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Geological Society i London.

Journal, N:o 156.

List, 1883.

Från Natural History & Philosophical Society i Belfast.

Report and proceedings, 1882/1883.

Från Philosophical & Literary Society i Leeds.

Report 1880/81, 1882/83.

Från Geological Survey of India i Calcutta.

Memoirs, Vol. 19: 2—4; 22.

Records, Vol. 15: 4; 16: 1—4.

Palæontologia Indica, Ser. 10: Vol. 2: 4—5; 12: Vol. 4: 1; 13:

Vol. 1: 4 (1—2); 14: Vol. 1: 3.

Från Scientific Association of Trinidad i Portofspain.

Proceedings, P. 12.

Från South Australian Institute i Adelaide.

Report, 1879/80—1882/83.

The South Australian Institute: addresses delivered at the laying of the foundation stone. Adelaide 1879. 8:o.

Från Asiatic Society i Calcutta.

Proceedings, 1882: 2—10; 1883: 1—6.

Journal, Part 1, Vol. 49: Extra number; 51: 1—4 & Extra number; 52: 1.

» Part 2, Vol. 50: 1—4; 51: 1—4.

Från Indian Museum i Calcutta.

ANDERSON, J. Catalogue . . . of the archæological collections, P. 1. Calcutta 1883. 8:o.

Från R. Society of New South Wales i Sydney.

Report of the Department of mines, 1881. F.

WILKINSON, C. S. & CLARKE, W. B. Geological sketch map of N. South Wales, 1880. Fol. 4 blad.

(Forts.)

Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland.

Af A. G. NATHORST.

Täfl. I.

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

1. Ivsugigsok vid Kap York.

(76° 7'—9' nordl. lat., 68° 15'—35' vestl. long. Greenw.)

Under det att den del af Grönlands vestkust, som ligger inom området för de danska kolonierna, i botaniskt hänseende numera torde kunna anses såsom till sina hufvuddrag väl känd, äro de uppgifter, som hittills föreligga om vestkustens flora norr om Melville Bay, såsom helt naturligt är, relativt mindre fullständiga. Genom hufvudsakligen danska forskares, men äfven svenscars, engelsmäns och amerikanares, bidrag till kännedomen om vegetationen inom det danska Grönland, samt genom danscars, engelsmäns och tyscars forskningar på Grönlands ostkust hade kännedomen om landets flora så småningom vidgats derhän, att LANGE i sin förträffliga öfversigt af densamma¹⁾ kunde upptaga ej mindre än 378 arter kärlväxter. Af dessa anfördes äfven omkring 50 från den grönländska sidan af Smiths sund, hufvudsakligen efter DURANDS uppgifter om de af KANE hemförda samlingarne, hvaremot HARTS iakttagelser under den engelska polarexpeditionen 1875—1876 endast delvis kunnat användas, såsom då ännu icke fullständigt publicerade.

¹⁾ J. LANGE, *Conspectus floræ groenlandicæ*. Kjöbenhavn 1880. Meddelelser om Grönland. Tredie Hefte.

Genom åtskilliga fynd under den af OSCAR DICKSON bekostade svenska expeditionen till Grönland under NORDENSKIÖLDS ledning 1883 blef antalet af från detta land kända kärlväxter i någon mån ökad¹⁾ och kännedomen om en mängd växtarters utbredning i ansenlig grad vidgad. I detta senare hänseende voro iakttagelserna vid Kap York norr om Melville Bay samt vid Kung Oscars fjord på östra Grönland af största intresse.

Såsom ofvan nämnts hade de af KANE under hans resor (1850—51 och 1853—55) hemförda växterna från Grönlands nordvestra del blifvit beskrifna af DURAND, hvilken från trakterna norr om 76:te breddgraden upptager omkring 50 arter²⁾. Af dessa voro alla med undantag af tvenne (*Hesperis Pallasii* och *Vesicaria arctica*), hvilka anträffats under 80:de breddgraden, iakttagna under 78:de graden, och endast en (*Taraxacum officinale*) derjemte uppgifven från en lokal under den 76:te graden (vid Wolstenholme sound).

KANE var dock icke den förste, som hemförde botaniska samlingar från nordvestra Grönland norr om Melville Bay. Sir J. ROSS omnämner³⁾ i redogörelsen för sin färd i Baffins Bay 1818 (sid. 79), att några växter insamlades den 8 Aug. på Bushuan Island (*Papaver nudicaule*, en *Ranunculus*, ett gräs)

¹⁾ Af mig anträffades dervid följande för Grönland förut okända arter: *Linnæa borealis* L. vid Ivigtut (Arsukfjorden), *Subularia aquatica* L. vid Fredriksdal och Kung Oscars fjord, *Pleuropogon Sabinei* R. BR. vid Kap York, *Glyceria Kjellmani* LANGE på Harön och *Asplenium viride* HUDS. vid Arsukfjorden och Kung Oscars fjord. För Grönlands västkust ny är *Aira cæspitosa* L. var. *brevifolia* R. BR., funnen både vid Kap York och på Harön, för vetenskapen nya äro *Ranunculus pygmaeus* W. G. var. * *Langeana* från Wajgattet samt *Luzula spicata* (L.) DC. var. *Kjellmani* från Kap York. För öfriga fynd inom vestra Grönland söder om 70° samt inom östra Grönland är en redogörelse att förvänta af expeditionens läkare, medicine licentiaten A. BERLIN.

²⁾ ELIAS DURAND, Plantæ Kaneanæ Groenlandicæ. Journal Acad. Natural Science Philadelphia, Second Series, vol. 3, part 3, 1856. Att jag här säger »omkring 50 arter» beror derpå, att man omöjligt af DURANDS uppgifter kan sluta till det verkliga artantalet inom släktena *Draba* och *Potentilla*.

³⁾ ROSS, A voyage of discovery in H. M. Ships »Isabella» and »Alexander» for the purpose of Exploring Baffin's Bay. London 1819.

såmt att andra togos den 17 vid Crimson Cliffs. Den i bihanget intagna förteckningen, upprättad af R. BROWN, anger dock tyvärr inga lokaler, utan anför tillsammans såväl de arter, som tagits på östra sidan af Baffins Bay mellan $70^{\circ} 30'$ och $76^{\circ} 12'$, som de, hvilka insamlats i Possession Bay på dess vestra sida. Den 10 Augusti 1850 insamlades växter åter strax öster om Kap York på Bushnan Island ($75^{\circ} 59'$ n. lat., $65^{\circ} 20'$ vestl. long.) af doktor P. C. SUTHERLAND, ombord på H. M. ship »Sophia» under kapten W. PENNY på väg till Barrow Straits för att eftersöka FRANKLIN. De af honom hemförda fanerogamerna (9 arter) hafva bestämts af W. J. HOOKER¹⁾. När INGLEFIELD år 1852 företog sin intressanta färd till Baffins Bay och Smiths sund åtföljdes han af SUTHERLAND, och de båda forskarne insamlade denna gång växter från ännu högre breddgrader, nemligen dels från North Omenak i Wolstenholme sound ($76^{\circ} 30'$), dels från eskimåbyn vid Burdin Bay i Whale-sound ($77^{\circ} 12'$). Af de 22 denna gång hemförda arterna, hvilka bestämts af W. J. HOOKER och G. DICKIE²⁾, voro 15 icke funna på Bushnan Island, och man kände följaktligen redan före KANES expedition 24 fanerogama arter från nordvestra Grönland norr om Melville Bay.

HAYES, som deltagit i KANES öfvervintring, och hvars bemödanden man till en stor del lär hafva att tacka, att KANES samlingar efter öfvergifvandet af fartyget blefvo räddade, hemförde å sin sida åtskilliga växter från sin expedition till Smiths sund 1860—61. Fanerogamerna äro bestämda af DURAND³⁾, men tyvärr äro åtskilliga uppgifter rörande denna samling, så-

¹⁾ SUTHERLAND, Journal of a voyage in Baffins Bay and Barrow Straits in the years 1850—1851. London 1852. Vol. 2. Appendix sid. 189.

²⁾ INGLEFIELD, A summer search for Sir John Franklin. London 1853. Appendix sid. 135—139.

³⁾ DURAND, JAMES and ASHMEAD, Enumeration of the arctic plants collected by dr I. I. HAYES in his exploration of Smith's Sound between parallels 78th and 82d during the months of July, August and beginning of September 1861. Proceed. Acad. Nat. Sciences of Philadelphia 1863, vol. 15.

som redan MALMGREN påpekat¹⁾, så stridiga, att man knappast vet hur man skall reda sig med desamma. I titeln på DURANDS uppsats angifves sålunda, att växterna äro samlade vid Smiths sund mellan 78 och 82 breddgraden under Juli, Augusti och September 1861, under det att HAYES i verkligheten redan den 10 Augusti var på väg söderut i Melville Bay. Vidare är att märka, att i motsats mot hvad titeln angifver är ingen af de i förteckningen anförda lokalerna belägen norr om 78° 30'. Der-till kommer, att datum för växternas insamling icke stämmer med uppgifterna om resans förlopp. Så angifves t. ex. en stor mängd växter samlade vid Port Foulke den 15 Juli, under det att fartyget redan den 14 lemnat detta ställe, likaså angifvas andra från Tessuisak den 4 September.

MALMGREN antager visserligen, att med detta Tessuisak me-nas utliggarestället norr om Upernivik, ehuru han anser troligare, att växterna samlats vid Godhavn (Tessuisak besöktes icke 1861, men väl på uppresan 1860). Men härvid bör erinras, att ett ställe med samma namn äfven finnes söder om Whalesound vid 76° 52' nordlig lat. och att det står utsatt på HAYES' egen karta. Man kunde sålunda antaga, att insamlingen skett här, mot hvilket dock talar, att i HAYES berättelse²⁾ an-gifves icke, att detta ställe besökts. Å andra sidan säger DU-RAND, att HAYES samlingar uteslutande härröra från Smiths sund. HAYES ger i sin resebeskrifning (sid. 398) en ny, delvis något förändrad lista³⁾, och säger dervid uttryckligen, att de 53 arter, som uppräknas, alla äro samlade vid Whalesound. Men som ofvan påpekats ligger det ofvannämnda Tessuisak söder om detta. Finnes törhända ännu ett ställe med samma namn, eller har MALMGREN, HAYES uppgift till trots, verkligen

¹⁾ A.-J. MALMGREN, Om E. Durands så kallade »Grinnell-lands flora». Bota-niska Notiser 1865, sid. 169.

²⁾ HAYES, The open polar sea. London 1867.

³⁾ *Tofieldia* är här utesluten, *Draba hirta* och *glacialis* tillkomma, *Alsine bi-flora* (*Arenaria arctica*) upptages i st. f. *A. rubella* var. *hirta* VAHL, *Pedi-cularis Kanei* i st. f. *P. hirsuta*, *Empetrum nigrum* i st. f. *E. rubrum*, *Ilie-rochloa alpina* i st. f. *II. borealis*, *Poa Vahlana*? är utesluten.

rätt, att utliggarestället norr om Upernivik afses? I detta fall skulle växterna vara samlade på uppresan 1860 och sedan blifvit hopblandade med dem, som samlades vid Smiths sund 1861. För detta talar onekligen den omständigheten, att flere af de sydligaste formerna, hvilkas förekomst vid Smiths sund alltid med dessa orediga uppgifter måste anses tvifvelaktig, äro just anförda från Tessuisak. Sådana äro *Bartsia alpina*, *Pyrola grandiflora* (i HAYES lista såsom *P. chlorantha*), *Campanula rotundifolia* var. *arctica* LGE och *Lycopodium annotinum*. Deremot synes det mig icke omöjligt, att såväl *Tofieldia palustris* som *Betula nana* verkligen skulle kunna förekomma vid Port Foulke, sedan de numera äro kända från Spetsbergen. Uppgiften att *Alchemilla vulgaris* och *Armeria sibirica* skulle vara tagna vid Netlik (77° 12') förefaller äfven mycket osannolik, ehuru man med erfarenheten af de oväntade fynden i Grinnell-land af *Androsace septentrionalis* och *Pedicularis capitata* vid 82° nordlig bredd, eller med ens 10 grader nordligare än de förut voro kända, torde böra vara något försigtig innan man helt och hållet förnekar möjligheten deraf. Med de stridiga uppgifter, som hittills föreligga, torde det i alla fall vara klokast att tillsvidare anse förekomsten vid Smiths sund af *Bartsia alpina*, *Campanula rotundifolia*, *Alchemilla vulgaris*, *Armeria sibirica*, *Betula nana*, *Tofieldia palustris* och *Lycopodium annotinum* såsom i hög grad tvifvelaktig. Till dem skulle man äfven kunna foga *Pyrola grandiflora*, såvida ej denna art äfven uppgifvits såsom härifrån hemförd af KANE¹⁾.

¹⁾ Men KANE medförde äfven samlingar från Grönland söder om Melville Bay! HOOKER anför de ofvan såsom tvifvelaktiga upptagna växterna i sin redogörelse för Grinnell lands vegetation (NARES, Voyage to the North Polar sea 1875—76, vol. 2, Appendix) såsom ett märkligt bevis på förekomsten af sydligare former vid Smiths sund. Han upptager bland dem äfven den i DURANDS förteckning angifna *Hierochloa borealis*. Redan MALMGREN har dock påpekat, att med detta namn troligen i verkligheten afsetts *H. alpina*, och detta bekräftas genom HAYES lista, i hvilken växten upptages under sistnämnda namn. För öfrigt finnes bland KANES växter ännu en art, om hvilken man äfven skulle kunna förmoda en förvexling af fyndort, nemligen *Agrostis canina* f. *melaleuca*, angifven för Smiths sund utan lokal.

Under HALLS expedition till Smiths sund 1871—72 antecknades af Dr E. BESSELS 16 fanerogama växter från HALLS land. Af dessa voro en varietet af *Ranunculus nivalis* (var. *Freiligrathi* BESSELS), *Juncus biglumis* L. och *Carex dioica* L. för trakterna norr om Melville Bay helt och hållet nya¹⁾ och de öfriga förut ej angifna från så nordlig latitud (mellan 81° och 82°).

Mera omfattande voro de botaniska iakttagelserna under den engelska polarexpeditionen under befäl af kapten NARES 1875—76. HART, som redogjort²⁾ för de botaniska resultaten, upp gifver fyra olika lokaler, från hvilka insamlingar af växter på den grönländska kusten vid och norr om 76° egt rum. Dessa äro Kap York, något öster om sjelfva stället (76°, 17 arter), Foulkefjord (78° 18', 44 arter), Bessels Bay jemte Hannah Island (81° 4'—7', 15 arter) samt Polaris Bay (81° 40', 22 arter). Norr om 82 graden saknar man för Nordgrönland andra uppgifter om vegetationen, än att löjtnant BEAUMONT vid Wood Point (82° 25') tagit ett exemplar af *Salix arctica*, hvars stam hade en diameter af en engelsk tum.

Sammanställas de iakttagelser öfver Grönlands vegetation norr om Melville Bay, hvilka vunnits under ofvan anförda expeditioner, visar det sig, att från i fråga varande område ej mindre än omkring 73 fanerogama växter voro kända³⁾. På samma gång framgår det likvisst på ett särdeles iögonfällande sätt, att vissa sträckor inom området äro i botaniskt hänseende

¹⁾ BESSELS, L'expédition polaire américaine, sous les ordres du capitaine HALL. (Bull. de la Société de Géographie. Mars 1875, pag. 291). Då här uppgifves, att största delen af de hopbragta naturhistoriska samlingarne blefvo förstörda, är det möjligt att förteckningen grundar sig på anteckningar på stället samt att alla bestämningarne följaktligen icke äro säkra. Endast med stor tvekan kan man härifrån upptaga *Carex dioica* L., tvifvelsamma äro *Eriophorum vaginatum* och *Wahlbergella apetala*, de äro måhända förväxlade med respektive *Erioph. Scheuchzeri* och *Wahlb. affinis*.

²⁾ H. C. HART, On the botany of the british polar-expedition of 1875—76. Journal of Botany, Ser. 2, vol. 9. 1880.

³⁾ Härvid fästes intet afseende vid de tvifvelaktiga fynd, som uppgifvits af HAYES, och för hvilka ofvan redogjorts.

vida bättre kända än andra. Ty medan fyndorterna vid 76° hade gifvit 31 arter, kände man från 77° (Whale sound) endast 13, under det att de vid 78° lemnat ej mindre än 63, medan åter de vid 81° ännu hade att uppvisa 31, eller lika många som vid 76°. Från 79° har man ännu ingen uppgift, men denna sträcka upptages till större delen af den stora Humboldtsglaciern. Från 80° äro hittills endast 2 arter anförda. Att det större artantalet från lokalerna vid 78° endast beror deraf, att dessa äro bättre undersökta inses utan vidare derigenom, att de af mig under det korta uppehållet vid Ivsugigsok samlade arterna belöpa sig till 58.

Efter denna inledande redogörelse skall jag öfvergå till skildringen af iakttagelserna vid mitt besök på detta ställe.

När den svenska Grönlandsexpeditionen med ångbåten Sofia den 26 Juli 1883 half nio på aftonen kastade ankar i det inre af bugten Ivsugigsok (d. v. s. »stället der det finnes mycket torf»), hade isen först nyligen (föregående dag) lemnat densamma. Bugten är belägen strax nordost om Conical Rock vid ungefär 76° 7'—9' n. bredd. Bergarten är gneis, grå och rödlett, stundom med något glimmerskiffer och ådror af qvarts. Bergen resa sig såväl på fjordens norra som södra sida ganska brant till en högplata af på olika ställen (enligt ungefärlig uppskattning) 1200—2000 fots höjd. De blottade bergytorna, isynnerhet branterna, äro betäckta af en rödgul laf (*Xanthoria elegans*), hvarför bergen på afstånd ha en rödaktig färg. I stenraset på fjordens norra sida samt på platsen derofvanför häckar rotgesen (*Mergulus alle*) i millioner, och marken nedanför häckplatserna är liksom vid alla fogelfjell gödd af foglarnes spillning. Vegetationen på sådana ställen är visserligen frodig, men liksom på motsvarande lokaler på Spetsbergen på samma gång enformig. *Poa flexuosa* bildar här på den lägre marken under fogelfjellen ängsliknande mattor, der och hvar ersatta af *Alopecurus alpinus*. *Stellaria longipes* växer äfven på sina ställen i verkliga fält, och der rännilar genomskära den rika gräsmarken synes ofta ett hvitt band af *Saxifraga cernua*, någon gång blandadt

med gult af *Ranunculus sulphureus*. Högre upp mellan stenblocken frodas isynnerhet *Poa glauca* i stora tufvor jemte en varietet af *Potentilla nivea* och vidare ganska ymnigt *Wahlbergella triflora*, *Draba arctica* och *nivalis* samt *Cerastium alpinum*; mindre vanliga äro *Glyceria angustata* och *Cochlearia fenestrata*. Under fogelfjellen träffades äfven *Luzula arcuata confusa*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla fragiformis parviflora*, *Draba Wahlenbergii*, *Ranunculus pygmæus*, *Festuca ovina* samt allmänt *Papaver nudicaule*. Denna senare uppträdde vid Ivsugig-sok ofta med den vackra vitblommiga formen *albiflora*, hvilken isynnerhet på högplatån var vanlig. Uppe på denna funnos *Wahlbergella affinis*, *Saxifraga oppositifolia* (mycket sparsam), *Potentilla Vahlia* och *pulchella* (båda sällsynta) samt för öfrigt flere af sluttningarnes arter, i allmänhet i mera framskridet utvecklingsstadium.

Fjordens fortsättning mot öster utgöres af en kort dalgång, i hvars botten tvenne glacierer utmynna, skilda af ett 400 meter högt berg. Dalbotten är en ytterligt steril grusmark, bestående af kantiga stenskärfvor, der och hvar med små grunda vattensamlingar. Isynnerhet kring dessa, men äfven på andra mera gynnade fläckar, var vegetationen temligen omvexlande. För att icke nämna den allestädes och på olika lokaler förekommande *Hierochloa alpina* träffades här *Dryas octopetala* och *integrifolia* samt öfvergångsformer mellan båda, *Potentilla fragiformis parviflora*, *Silene acaulis*, *Alsine rubella* (sällsynt), *Draba Wahlenbergii*, *Dr. alpina* var. *glacialis* (sällsynt), *Cardamine bellidifolia*, *Papaver*, *Ranunculus nivalis*, *Saxifraga nivalis*, *stellaris* och *ricularis*, *Pedicularis hirsuta*, *Cassiope tetragona*, *Polygonum viviparum*, *Oxyria* (i små exemplar), *Salix herbacea* och *arctica*, *Luzula arcuata confusa*, *Carex nardina* och *misandra*. På mera fuktig mark och vid stränderna af vattensamlingarne tillkomma *Juncus biglumis*, *Carex rigida*, *Eriophorum angustifolium* och *Scheuchzeri*, *Catabrosa algida*, *Colpodium latifolium* samt mycket sällsynt några knappt mer än tumshöga exemplar af *Aira brevifolia*, förut ej känd från Grönlands vestkust. Vid

och i några små grunda vattengölar med sandig och grusig botten träffades här äfven det för Grönland nya gräset *Pleuropogon Sabinei*, af hvilka alla ej ännu hunnit utveckla sina blommor. De flesta exemplaren af den vackra växten, hvilka förekomma i stor mängd tillsammans, stodo nu (eller rättare lågo) på nyss torrlagd mark, men de långa bladen hade påtagligen kort förut varit flytande.

Några af vattensamlingarne äro nu i begrepp att öfvergå till torfmossar, hvilka nästan uteslutande torde vara bildade af vattenmossor. Såväl på dalens norra sida som vid glacieren på den södra finnas mäktiga färdigbildade torfmossar; såsom vanligt i de arktiska trakterna äro de genom smala kanaler sönderstyckade i rutor och mellanrummen mellan rutorna upptagas ett obetydligt stycke från ytan af is. Det oaktadt finnas åtskilliga växter på torfmossarnes yta.

På sluttningar, som icke hade sin plats under fogelfjellen, samt på öfvergångsmarken mellan sluttningarne och grusmarken funnos följande från ofvan skildrade lokaler ej anförda arter: *Saxifraga tricuspidata* ställvis ymnig, *Vaccinium uliginosum* var. *microphylla* (sällsynt), *Campanula uniflora* och *Antennaria alpina*.

Af egentliga strandväxter funnos blott tvenne, nemligen *Glyceria vilfoidea* (steril) och dess oskiljaktiga följeslagare *Stellaria humifusa*.

Såsom af ofvan lemnade skildring framgår är vegetationen vid Ivsugigsok utan att egentligen kunna kallas fattig dock ej heller särdeles rik. Härvid bör emellertid först och främst påpekas, att jag endast kunde egna några timmar under natten mellan den 26 och 27 Juli samt större delen af sistnämnde dag åt de botaniska undersökningarne, hvarför det är troligt, att ännu några arter utom de af mig iakttagna stå att finna. Vid fjordens södra sida var jag alls icke, men den var ock till stor del betäckt af snö och såg i botaniskt hänseende ej särdeles lofvande ut. Ej heller tillät mig den knappa tiden att företaga någon längre vandring inåt land, der mot nordost ett icke snö-

betäckt område, utgörande fortsättningen af fogelfjellens sluttning isynnerhet bort kunna lemna ett och annat tillägg till den fanerogama listan. Vidare bör erinras, att berggrunden vid Ivsugigsok, gneis, är af det slag som i andra arktiska trakter, t. ex. Spetsbergen, anses vara i allmänhet fattig på arter. Tagas dessa omständigheter i betraktande bör det erhållna antalet arter icke anses för litet, utan snarare tvärtom. Ivsugigsok har i sjelfva verket lemnat flere arter (58) än någon annan lokal i Grönland norr om Melville Bay, och dock utgöres berggrunden i Foulkefjord, som kommer näst i ordningen (med 44 arter), af sedimentära bergarter och basalt, hvilken senare torde kunna anses såsom företrädesvis gynsam för befrämjandet af en rikare vegetation. Efter dessa inledande anmärkningar skall jag öfvergå till uppräknandet af de vid Ivsugigsok iakttagna arterna.

COMPOSITÆ.

1. *Antennaria alpina* (L.) GÄRTN. På några ställen på sluttningar och på öfvergång från dessa till grusmarken. Blommande och utblommad.
2. *Taraxacum officinale* WEB. På några ställen, isynnerhet under fogelfjellen. Blommande och utblommad.

CAMPANULACEÆ.

3. *Campanula uniflora* L. På en sluttning temligen ymnig. Blommor och frukt.

PERSONATÆ.

4. *Pedicularis hirsuta* L. Der och hvar. Blommande och utblommad.

ERICACEÆ.

5. *Vaccinium uliginosum* L. var. * *microphylla* LANGE. På ett par ställen, sparsamt blommande.
6. *Cassiope tetragona* (L.) DON. Ej sällsynt på grusmarken. Blommande och utblommad.

ROSACEÆ.

7. *Potentilla pulchella* R. BR. Endast ett exemplar iakttogs på högplatån.
8. *Potentilla nivea* L. var. Den här förekommande formen, hvilken under fogelfjellen är mycket allmän och luxurierande, tillhör icke den typiska, utan visar en tendens att öfvergå till föregående. Några rotblad äro nemligen alltid 2-pariga, dock med det nedre paret flikar försvinnande små, hvarför man vid första påseendet tror dem vara tre-fingrade. De båda nedre flikarne sitta dock ej särdeles nära de andra, hvarför bladen icke kunna sägas vara fem-fingrade, såsom hos formen *subquinata* LANGE. Såsom jag redan 1871 har påpekat ville det på Spetsbergen synas, som skulle öfvergångsformer mellan *Potentilla nivea* och *pulchella* äfven derstädes vara till finnandes¹⁾. Det vore onekligen högligen önskvärdt om någon med den arktiska vegetationen förtrogen botanist ville utföra en grundlig revision af de arktiska Potentillorna, hvilka i litteraturen antagligen figurera med större antal arter än de i naturen förekommande. Anmärkas bör, att professor D. OLIVER i sin förteckning på växterna från Grinnell land upptager både *P. pulchella* och *P. Vahlia* såsom former af *nivea*²⁾.
9. *Potentilla Vahlia* LEHM. Några få exemplar togos uppe på högplatån. Enligt muntligt meddelande af professor KJELLMAN är denna växt identisk med den från nordöstra Sibirien under namnet *Potentilla fragiformis* WILLD. var. *villosa* PALLAS kända.
10. *Potentilla fragiformis* WILLD. f. *parviflora* TRAUTV. (= *emarginata* PURSH). Såväl under rotgesfjellen som på det stengiga låglandet och i små dälдер. En egendomlig form har glattare blad och blommorna dolda mellan rotbladen.

¹⁾ A. G. NATHORST, Om vegetationen på Spetsbergens västkust. Botaniska Notiser 1871, sid. 111.

²⁾ D. OLIVER, List of flowering plants from Ellesmere Land and Grinnell Land. I Appendix n:o 14 till NARES, Narrative of a voyage to the polar sea etc., vol. 2, pag. 310.

11. *Dryas octopetala* L. På grusmarken, ej vidare allmän.
12. *Dryas integrifolia* M. VAHL. Åsigterna om denna växts arträtt äro som bekant varierande, i det att några författare endast anse densamma för en varietet af föregående, under det att andra deremot betrakta växten som en sjelfständig art. När man i Skandinavien och på Spetsbergen lärt känna den typiska *D. octopetala* och sedermera i det danska Grönland gör bekantskap med *D. integrifolia*, kan man svårligen annat än hylla den sistnämnda åsigten, och jag var därför fullkomligt öfvertygad om den senares arträtt, ända tills jag vid Ivsugigsok såg de båda växterna tillsammans. Men här förekommer ej blott den typiska *D. integrifolia*, om hvars blad LANGE säger »integerrima v. basi utrinque dentibus 1—2 munita», utan derjemte finnas andra former hvilkas blad hafva 3 tänder, ja några blad på samma stånd kunna till och med vara ända till spetsen tandade såsom hos *D. octopetala*. Det finnes sålunda en mellanform — hvilken lämpligen kan betecknas såsom *D. octopetala* f. *intermedia* — mellan båda, derom kan intet tvifvel föreligga. Men frågan gäller, om denna mellanform verkligen är att anse såsom öfvergångsform från den ena arten till den andra och icke snarare såsom en hybrid. För den senare åsigten synes onekligen tala, att de båda hufvudformerna öfver så stora områden uppträda fullkomligt konstant, men häremot kan å andra sidan anföras exempel, att det äfven med andra växter är fallet, att de ej allestädes äro lika variabla. Möjligen skulle spørsmålet genom kulturförsök kunna afgöras.

Dryas integrifolia var vid Ivsugigsok allmännare än *D. octopetala* och fanns såväl med blommor som frukt.

SAXIFRAGACEÆ.

13. *Saxifraga nivalis* L. Der och hvar. Blommande.
14. *Saxifraga stellaris* L. f. *comosa* POIR. Dels med, dels utan toppblomma, ganska vanlig. isynnerhet på lågmarken.

15. *Saxifraga cernua* L. Temligen vanlig, frodigast under fogelfjellen. Blommande.
16. *Saxifraga rivularis* L. Både formerna *humilis* och *purpurascens*. Spridd. Blommande.
17. *Saxifraga tricuspidata* ROTTB. Ställvis ymnig, på låg mark steril, på sluttningar blommande.
18. *Saxifraga oppositifolia* L. På ett par ställen på högplatån. Blommande och utblommad.

CRUCIFERÆ.

19. *Cardamine bellidifolia* L. Ganska allmän, i blommor och frukt.
20. *Draba alpina* L. var. *glacialis* ADAMS, närmande sig *Dr. Wahlenbergii* f. *brachycarpa*, med hvilken den förekom tillsammans. Bladen på öfre sidan glatta, på undre sidan med tätställda stjernhår och andra hår, vid spetsen i kanten långt cilierade. Spädare än *alpina*, stjelken utan blad, stjernluden, skidorna äggrundt-lancettlika, smalare än hos *alpina*, håriga, kronbladen dubbelt längre än fodret, gula.
21. *Draba arctica* J. VAHL. Stor och frodig under fogelfjellen; blommor och frukt.
22. *Draba Wahlenbergii* HARTM. f. *glabrata* LINDBL. På en sluttning. Äfven formerna *homotricha* LINDBL. och *brachycarpa* LINDBL. De båda sistnämnda på låglandet.
23. *Draba nivalis* LILJEBL. Under fogelfjellen; blommor och frukt.
24. *Cochlearia fenestrata* R. BR. Under fogelfjellen, frodig, mest i frukt.

PAPAVERACEÆ.

25. *Papaver nudicaule* L. Vanlig. Flerstädes vid Ivsugigsök och isynnerhet på högplatån, der den var nästan lika allmän som hufvudformen, förekom äfven den vackra, rent hvitblommiga f. *albiflora*.

RANUNCULACEÆ.

26. *Ranunculus pygmaeus* WG. Under fogelfjellen nära stranden. Blommande.
27. *Ranunculus nivalis* L. På grusmarken och i en liten dalbotten. Här förekommande form är spädare än vanligt. Blommande och utblommad.
28. *Ranunculus sulphureus* SOL. På tvenne ställen under fogelfjellen, blommor och frukt.

CARYOPHYLLACEÆ.

29. *Wahlbergella affinis* (J. VAHL) FR. I blommor och frukt uppe på högplatån, nästan endast genom sina släta frön att skilja från följande.
30. *Wahlbergella triflora* (R. BR.) FR. Allmän under fogelfjellen och på platån. Gröfre och mera klabbig än föregående, från hvilken den dock med säkerhet endast genom sina taggiga frön står att skilja.
31. *Silene acaulis* L. Der och hvar på grusmarken. Blommande.
32. *Stellaria longipes* GOLDIE f. *humilis* FENZL. Allmän under fogelfjellen, der den på sina ställen bildar hvita mattor.
33. *Stellaria humifusa* ROTTB. På låg strandmark sällsynt, tillsammans med *Glyceria vilfoidea*.
34. *Cerastium alpinum* L. Ganska allmän, isynnerhet frodig under fogelfjellen. Blommande.
35. *Alsine rubella* WG. Några exemplar på grus. Blommande.

POLYGONACEÆ.

36. *Polygonum viviparum* L. Spridd. Blommande.
37. *Oxyria digyna* L. (HILL). Ej allmän, här förekommande exemplar äro små. Märkvärdigt nog träffades icke under fogelfjellen några sådana luxurierande former, som på liknande lokaler på Spetsbergen äro så vanliga. Blommande.

SALICINEÆ.

38. *Salix herbacea* L. Temligen allmän såväl med blommor som frukt.
39. *Salix arctica* PALL. Temligen vanlig, både hanblommor och frukt. Äfven öfvergångsformer till *S. grönlandica* (ANDS.) LUNDSTR. (se vidare sid. 48).

GRAMINEÆ.

40. *Festuca ovina* L. f. *violacea* GAUD. Der och hvar under fogelfjellen.
41. *Poa flexuosa* WG. Ymnig, isynnerhet under fogelfjellen, der den på sina ställen bildar stora mattor. Såsom vanligt varierande. Blommande.
42. *Poa glauca* M. VAHL. Ymnig under fogelfjellen. Blommande.
43. *Pleuropogon Sabinei* R. BR. Ymnig i ett par små vattensamlingar på grusmarken. Just blommande. Ny för Grönland.
44. *Glyceria angustata* (R. BR.) FR. Under fogelfjellen, frodig, men ej allmän. Blommande.
45. *Glyceria vilfoidea* (ANDS.) TH. FR. Växte ymnigt, men endast steril, på låg grusmark nära stranden.
46. *Catabrosa algida* (SOL.) FR. Der och hvar. Blommande.
47. *Colpodium latifolium* R. BR. Vid några grunda vattensamlingar på grusmarken. Ej fullt utvecklade blommor.
48. *Aira cæspitosa* var. *brevifolia* R. BR. Några få tufvor vid vattensamlingar på grusmarken; dels steril, dels mycket sällsynt blommande, knappt tumshög. Ny för Grönlands västkust. Växten synes äfven vara mycket närstående *A. cæspitosa* var. *borealis* TRAUTV. Se vidare äfven längre fram vid redogörelsen för Haröns vegetation.
49. *Alopecurus alpinus* SM. Vanlig. Frodig under fogelfjellen. Blommande och utblommad.
50. *Hierochloa alpina* (LILJEBL.) R. & S. Mycket allmän. Varierande med mera sammandragen eller utbredd vippa. Blommande och utblommad.

CYPERACEÆ.

51. *Eriophorum angustifolium* ROTH. På ett par ställen vid vattensamlingar på grusmarken.
52. *Eriophorum Scheuchzeri* HOPPE. I vattensamlingar på några ställen på grusmarken. Utblommad.
53. *Carex nardina* FR. Der och hvar på sluttningar och grus. Utblommad.
54. *Carex misandra* R. BR. Iakttogs endast på ett par ställen. Utblommad.
55. *Carex rigida* GOOD. Vid vattensamlingar på grusmarken. Blommande.

JUNCACEÆ.

56. *Juzula arcuata* (WG) SW. * *confusa* LINDEB. Vanlig, blommande och i frukt. Förekommer här äfven med plattare blad och då liknande *L. arctica* BLYTT, men enligt professor KJELLMAN hör äfven denna form till *confusa*.
57. *Juzula spicata* (L.) DC. var. *Kjellmani* n (Tafl. I, fig. 1). Lågväxt, 1—2 tum hög, tufvad, axen små, vanligen enfåblommiga, skärmen ofta utdragen öfver axen, skärmfjällen hinnaktiga, i kanten vanligen hårfransade, kalkbladen spetsiga hinnaktiga, bladen hoprullade, nästan trådsmala, stjelklbladens slidöppning med hårtofs.

Denna egendomliga varietet träffades först på grusmarken, sedan äfven på högplatån, der ett par exemplar hade större mångblommiga ax. Jag trodde till en början, att här förelåg en mycket förkrympt form af *L. confusa*, hvilket dock på samma gång syntes egendomligt, eftersom denna art fanns stor och frodig i närheten. Professor KJELLMAN påpekade sedermera för mig, att i fråga varande växt snarare vore en form af *L. spicata*, en åsigt, som jag till alla delar måste biträda. Kalkbladen hos hufvudformen äro visserligen något mera tydligt sylspetsade med brun spets, men den för *spicata* utmärkande hårtofsen vid stjelklbladens slidöppning är hos flere exemplar

mycket tydlig, och öfverensstämmelsen i andra, utom ofvan anförda, hänseenden synes vara fullständig.

58. *Juncus biglumis* L. På ett par ställen; blommande och utblommad.

Af de 58 arter, för hvilkas förekomst vid Ivsugigsok ofvan redogjorts, äro ej mindre än 40 nya för Kap York och 32 på samma gång för Vestgrönland under 76:te breddgraden. Antalet af från i fråga varande trakter kända fanerogamer är dermed ökadt från 31 till 63. 15 af Ivsugigsoks arter äro förut ej heller funna längre norrut, och det kända artantalet af Vestgrönlands fanerogamflora mellan 76° och 82° har sålunda stigit från 73 till 88. En art (*Pleuropogon Sabinei*) är ny för Grönlands flora, en annan (*Aira caespitosa brevifolia*) för vestkustens, en egendomlig varietet (*Luzula spicata* var. *Kjellmani*) var förut okänd för vetenskapen. De i botaniskt hänseende undersökta delarne af i fråga varande landsträcka äro emellertid i förhållande till de icke undersökta så obetydliga, att man med fullkomlig säkerhet kan antaga, att ännu en stor mängd arter återstår att upptäcka, så mycket mer som de djupt inskjutande fjordarne Inglefield gulf och Wolstenholme sound, der man a priori måste vänta sig den rikaste vegetationen, ännu i botaniskt hänseende äro nästan ett fullständigt »terra incognita».

I vidstående tabell har jag sammanställt alla de från Nordvestgrönland mellan 76° och 82° angifna fanerogama växterna jemte uppgift på deras fyndorter.

I första kolumnen (76°, 77°) är

Bu = Bushnan Island 75° 59' (SUTHERLAND).

Y = Kap York, öster om udden, 76° (HART).

I = Ivsugigsok 76° 7'—9' (NATHORST).

Wo = North Omenak vid Wolstenholme sound 76° 30' (INGLEFIELD, SUTHERLAND, KANE).

Wh = Whale sound vid Burdin Bay 77° 12' (INGLEFIELD, SUTHERLAND).

I andra kolumnen (78° (79°)) är

F = Foulke Fiord 78° 18' (HART).

Fg = Fog Inlet (Refuge Harbour) 78° 30' (KANE).

B = Bedivelled Reach (Cap Inglefield) 78° 35' (KANE).

R = Rensselaer Harbour 78° 37' (KANE).

S = Smith sound utan närmare uppgift (KANE).

I tredje kolumnen (80°, 81°) är

W = Washington Land 80° (KANE).

Bes = Bessels Bay och Hannah Island 81° 4'—7' (HART).

H = Hall Land 81° 15'—55' (BESSELS).

P = Polaris Bay 81° 40' (HART).

Förteckning öfver fanerogama växter, hittills iakttagna i Grönland norr om Melville Bay.

	76°, 77°	78°, (79°)	80°, 81°
<i>Compositæ.</i>			
1. <i>Arnica alpina</i> OLIN?.....		S	
2. <i>Antennaria alpina</i> (L.) GAERTN.	I		
3. <i>Taraxacum officinale</i> WEB.	I, Wo, Wh	F, B	H, P
<i>Campanulaceæ.</i>			
4. <i>Campanula uniflora</i> L.	I		
<i>Personatæ.</i>			
5. <i>Pedicularis hirsuta</i> L.	Y, I, Wo	F, Fg, R	Bes
6. " <i>lanata</i> WILLD.		R	
7. " <i>Kanei</i> DURAND?.....		S	
8. " <i>capitata</i> ADAMS		F	
9. " <i>lapponica</i> L.		F	
<i>Ericaceæ.</i>			
10. <i>Cassiope tetragona</i> (L.) DON.	Bu, Y, I, Wo	F, Fg, B	
11. <i>Vaccinium Vitis Idæa</i> L.	Bu		
12. <i>Vaccinium uliginosum</i> L. var.			
* <i>microphylla</i> LGE	I	F, S	
13. <i>Pyrola grandiflora</i> RAD.?.....		S	
<i>Rosaceæ.</i>			
14. <i>Potentilla anserina</i> L. f. grönlandica LGE		F	

	76°, 77°	78°, (79°)	80°, 81°
15. <i>Potentilla pulchella</i> R. BR.....	I	R	
16. " <i>nivea</i> L. (m. varieteter)	Y, I, Wh	F	Bes, P
17. " <i>fragiformis</i> WILLD. f. <i>parviflora</i> TRAUTV. (=			
<i>emarginata</i> PURSH)....	I	F	P
18. " <i>Vahlia</i> LEHM.....	I	R	
19. " <i>tridentata</i> SOL.....		R	
20. " <i>maculata</i> POURR?.....		R	
21. <i>Dryas octopetala</i> L.....	I	F, B, R	H, P
" " f. <i>intermedia</i>	I		
22. " <i>integrifolia</i> M. VAHL.....	Y, I	F, S	Bes, P
<i>Oenotheraceæ.</i>			
23. <i>Epilobium latifolium</i> L.....		F	
<i>Saxifragaceæ.</i>			
24. <i>Saxifraga nivalis</i> L.....	Bu, I	F, Fg, B, R	
25. " <i>stellaris</i> L. f. <i>comosa</i>			
POIR.....	I	Fg	
26. " <i>oppositifolia</i> L.....	Y, I	F, S	Bes, P
27. " <i>flagellaris</i> WILLD.....		F, Fg, R	
28. " <i>cernua</i> L.....	I, Wo	F, S	
29. " <i>rivularis</i> L.....	Y, I	F	
30. " <i>decipiens</i> EHRH. f. <i>uni-</i>			
<i>flora</i> ENGL.....	Y	F, R	Bes, P
31. " <i>tricuspidata</i> ROTTB.....	I, Wo, Wh	F, Fg, R	
<i>Empetraceæ.</i>			
32. <i>Empetrum nigrum</i> L.....		F, S	
<i>Cruciferaæ.</i>			
33. <i>Hesperis Pallasii</i> (PURSH) TORR.			
et GR.....		F	W
34. <i>Cardamine bellidifolia</i> L.....	I	F	
35. <i>Braya alpina</i> L.....			P
36. <i>Vesicaria arctica</i> R. BR.....			W, P
37. <i>Draba alpina</i> L. med f. « <i>hispid</i> »	Wo, Wh	F, R	H, P
" " var. <i>glacialis</i> ADAMS	I, Wo, Wh		
38. " <i>nivalis</i> LILJEBL.....	I		
39. " <i>Wahlenbergii</i> HARTM. (m.			
<i>flere</i> var.).....	I		

	76°, 77°	78°, (79°)	80°, 81°
40. <i>Draba corymbosa</i> R. BR.?	-----	B	H
41. » <i>hirta</i> L.	Wh	-----	P
42. » <i>rupestris</i> R. BR.	Y	F, R	Bes, P
43. » <i>arctica</i> J. VAHL	I	-----	-----
44. <i>Cochlearia fenestrata</i> R. BR.	I, Wo	F, R	H, P
<i>Papaveraceæ.</i>			
45. <i>Papaver nudicaule</i> L.	Bu, Y, I, Wo	S	Bes, H, P
» » <i>f. albiflora</i> L.	I	-----	-----
<i>Ranunculaceæ.</i>			
46. <i>Ranunculus pygmæus</i> Wg.	I	-----	-----
47. » » <i>Sabinei affinis</i> DUR.	-----	B	-----
48. » <i>nivalis</i> L.	Y, I, Wo	F, S	Bes, H
» » <i>var. Freiligrathii</i> BESSELS	-----	-----	H
49. » <i>sulphureus</i> SOL.	I, Wo	F, S	-----
<i>Caryophyllaceæ.</i>			
50. <i>Silene acaulis</i> L.	I	-----	-----
51. <i>Wahlbergella apetala</i> (L.) FR.	Wo, Wh	F	H?
52. » <i>affinis</i> (J. VAHL) FR.	I	-----	P
53. » <i>triflora</i> (R. BR.) FR.	I	F	-----
54. <i>Cerastium alpinum</i> L.	Bu, Y, I, Wh	F, S	Bes, H ¹⁾ P
55. <i>Stellaria longipes</i> GOLDIE <i>f. humilis</i> FENZL.	I, Wo, Wh	F, B, R	-----
56. » <i>humifusa</i> ROTTB.	I	F	-----
57. <i>Alsine rubella</i> Wg.	I	F	-----
<i>Polygonaceæ.</i>			
58. <i>Polygonum viviparum</i> L.	I, Wo	S	H
59. <i>Oxyria digyna</i> L. (HILL)	Y, I	F, S	Bes, H, P
<i>Salicineæ.</i>			
60. <i>Salix herbacea</i> L.	I	-----	-----
61. » <i>arctica</i> PALL.	Bu, Y, I, Wh	F, S	Bes, H, P
<i>Gramineæ.</i>			
62. <i>Festuca ovina</i> L.	I	R	-----
63. » <i>brevifolia</i> R. BR.	-----	F	-----

¹⁾ BESSELS uppgifver från Halls land *Cerastium vulgatum* L. var., hvarmed väl utan tvifvel *C. alpinum* afses.

	76°, 77°	78°, (79°)	80°, 81°
64. <i>Poa pratensis</i> L.....		F	
65. » <i>flexuosa</i> Wg.....	Bu, Y, I	F, S	Bes, H, P
66. » <i>alpina</i> L.....	Wo	R	
67. » <i>glauca</i> M. VAHL.....	I, Wh		
68. <i>Glyceria angustata</i> (R. Br.) Fr....	I		
69. » <i>vilfoidea</i> (ANDS.) Th. Fr.	I		
70. <i>Catabrosa algida</i> (Sol.) Fr.....	Y? I, Wo, Wh		
71. <i>Pleuropogon Sabinei</i> R. Br.....	I		
72. <i>Colpodium latifolium</i> R. Br.....	I		
73. <i>Aira cæspitosa</i> L. var. <i>brevifolia</i> R. Br.....	I		
74. <i>Trisetum subspicatum</i> P. B.....		B	
75. <i>Agrostis canina</i> L. f. <i>melaleuca</i> BONG?		S	
76. <i>Alopecurus alpinus</i> Sm.....	Bu, Y, I, Wh	F, B	Bes, P
77. <i>Hierochloa alpina</i> (LILJEBL.) R. et S.....	Bu, I		
<i>Cyperaceæ.</i>			
78. <i>Eriophorum angustifolium</i> ROTH	I	R, S	
79. » <i>Scheuchzeri</i> HOPPE	Y, I	F, R	
80. » <i>vaginatum</i> L.....		F	H?
81. <i>Carex rigida</i> GOOD.....	I	S	P
82. » <i>misandra</i> R. Br.....	I		
83. » <i>dioica</i> L. ??.....			H
84. » <i>nardina</i> Fr.....	I	F	Bes
<i>Juncaceæ.</i>			
85. <i>Luzula arcuata</i> (Wg) Sw. med var. <i>confusa</i> LINDEB.	Bu, I, Wo	F, Fg	P ¹⁾
86. » <i>arctica</i> BLYTT.....		B	
87. » <i>spicata</i> (L.) DC. var. <i>Kjellmani</i> NATH.	I		
88. <i>Juncus biglumis</i> L.....	I		H
Summa arter ²⁾	64	63	32

¹⁾ Hit torde väl utan fråga den af HART anförda *L. campestris* f. *congesta* vara att hänföra.

²⁾ För fullständighetens skull må här äfven meddelas DURANDS förteckning öfver de af HAYES samlade fanerogamerna (namnen ändrade i enlighet med nu gällande nomenklatur):

Såsom belägen vid ungefär samma latituder som Spetsbergen (hvars ögrupp sträcker sig från 76° 27' till 80° 45') är i fråga varande del af Grönland särskildt egnad att i floristiskt hänseende göras till föremål för jämförelse med först nämnda land. Denna jämförelse är för mig så mycket mera frestande,

-
- Papaver nudicaule* L. Allestädes.
Hesperis Pallasii (PURSH) TORR. et GRAY. Netlik.
Draba alpina L. var. *glabra* } Port Foulke.
 " " " *hispida* R. BR. }
 " *corymbosa* R. BR. Netlik.
 " *rupestris* R. BR. "
Vesicaria arctica R. BR. "
Alsine biflora (L.) Wg "
Stellaria humifusa ROTTB. "
 " *longipes* GOLDIE "
Cerastium alpinum L. f. *lanata* LINDBL. Port Foulke.
Silene acaulis L. Netlik
Wahlbergella apetala (L.) FR. "
 " *affinis* (J. VAHL) FR. "
Dryas octopetala L. "
 " *integrifolia* VAHL. "
Potentilla pulchella R. BR. Port Foulke.
 " *Vahlia* LEHM. Netlik.
Alchemilla vulgaris L. "
Saxifraga rivularis L. "
 " *tricuspidata* ROTTB. Port Foulke.
 " *cernua* L. "
 " *nivalis* L. "
Taraxacum officinale WEB. Netlik.
Campanula rotundifolia L. f. *arctica* LANGE. Tessuisak.
Vaccinium uliginosum L. Netlik.
Cassiope tetragona (L.) DON. Port Foulke.
Pyrola grandiflora RAD. Tessuisak.
Bartsia alpina L. "
Pedicularis hirsuta L. Port Foulke.
Armeria sibirica TURCZ. Netlik.
Polygonum viviparum L. "
Oxyria digyna (L.) HILL. Allestädes.
Empetrum nigrum L. Tessuisak.
Betula nana L. Port Foulke.
Salix arctica PALL. Allestädes.
 " *herbacea* L. Port Foulke.
Tofieldia palustris HUDS. "
Luzula arcuata (Wg) Sw. * *confusa* LINDBL. Tessuisak.
Carex rigida GOOD. Netlik.

som jag genom egna undersökningar fått en inblick i de båda ländernas botaniska skaplynnen. Innan jag inlåter mig härpå, torde dock med några ord böra vidröras den i fråga varande delens förhållande till det öfriga Grönlands flora. Man kan då genast framhålla, att vegetationen i trakterna norr om Melville Bay allt jemt är fullkomligt grönländsk, en omständighet, som ju icke kan förvåna, då HOOKER redan förut påpekat, att så är förhållandet med växtligheten på Grinnell land och Ellesmere land. I Grönland norr om Melville Bay förekomma nemligen endast trenne arter, hvilka icke hittills äro anträffade i öfriga delar af landet. Dessa trenne arter äro *Pedicularis capitata* ADAMS, *Hesperis Pallasii* (PURSH) TORR. et GR. och *Pleuropogon Sabinei* R. BR.¹⁾. Ingen af dem förekommer på Spetsbergen. Nordligaste delen af Grönland visar sig följaktligen icke genom något tillkommet element i sin vegetation stå närmare Spetsbergen än öfriga delar af landet. Af de trenne anförda växterna är *Pleuropogon Sabinei* på grund af sin högst egendomliga utbredning* (Baffins land på flere ställen, Melvilleön, Kap York å ena sidan; Novaja Semlja och Wajgatsch, Tajmurlandet å den andra) utan tvifvel att anse som en urgammal glacialväxt, hvilken, från sitt forna preglaciala hemvist någonstades i polens närhet, under istiden drifvits dels åt den amerikanska sidan, dels i motsatt riktning åt den gamla världens kontinent. *Hesperis Pallasii* åter finnes utom i denna trakt af Grönland i arktiska Amerikas östra del och är väl sannolikt liksom *Pedicularis capitata* (utbredd såväl i arktiska Amerika som Nordsibirien) invandrad öfver Smiths sund.

Alopecurus alpinus SM. Port Foulke.

Glyceria arctica Hook. »

Poa flexuosa Wg »

Hierochloa alpina (LILJEBL.) R. et S. Tessuisak.

Festuca ovina L. »

¹⁾ Förekomsten af *Carex dioica*, uppgifven af BESSELS, synes mig af flere skäl så tvifvelaktig, att jag här icke vågar upptaga densamma.

Af de arter, som i Grönland förekomma endast norr om polcirkeln, anför LANGE¹⁾ icke mindre än 18 såsom amerikanska. När LANGES arbete utgafs, var resultatet af Vegaexpeditionens botaniska insamlingar ännu icke känt, men sedan KJELLMAN numera bekantgjort sina iakttagelser öfver Novaja Semljas och Nordsibiriens vegetation, kunna åtskilliga af de i LANGES lista upptagna förmodade amerikanska arterna icke längre såsom sådana anses. Ur LANGES förteckning nr 8 torde nemligen åtminstone böra utgå *Potentilla emarginata*, *Braya purpurascens*, *Eutrema Edwardsii*, *Carex ursina*, *Ranunculus affinis*, *Pedicularis lanata* och *Festuca ovina* f. *borealis* samt möjligen äfven *Potentilla pulchella* och *Alsine arctica*. I stället för 18 amerikanska arter skulle följaktligen blott 11, eller törhända endast 9, ingå bland de uteslutande norr om polcirkeln förekommande växterna i Grönland. Af dessa torde vidare *Poa abbreviata* och *Glyceria angustata*, hvilka äfven förekomma på Spetsbergen, kanske rättast vara att hänföra till de urgamla glacialväxter, om hvilkas egentliga hemvist man för närvarande icke kan uttala någon bestämd mening. Men vare härmed huru som helst, i alla händelser kan man numera icke anse det amerikanska elementet i Grönlands flora vara så stort, som af LANGE på anfördt ställe antagits. Och man kan med skäl i frågasätta, huruvida någon enda af de i LANGES lista nr 5 uppförda 9 arterna med undantag af *Alsine Rossii* verkligen numera kan kallas amerikansk. Äfven ur listan nr 7 torde några utgallringar vara att göra.

Efter denna lilla afvikelse från vårt egentliga ämne skall jag återvända till jämförelsen mellan vegetationen i Nordgrönland norr om Melville Bay och Spetsbergens. Från sistnämnde land känner man för närvarande 117 fanerogamer, under det att i fråga varande område af Grönland endast har att uppvisa 88, men då Spetsbergen i botaniskt hänseende är mångdubbelt bättre känt än sist nämnde område, är det sannolikt, att

¹⁾ J. LANGE. Studier til Grönlands flora. Botanisk Tidskrift. Kjöbenhavn, Bd 12. 1880.

skiljaktigheten med hänseende till artantalet framdeles skall i väsentlig mån blifva utjennad. Det är således företrädesvis lämpligt att i första rummet taga hänsyn till de växter, som finnas i Nordgrönland norr om 76:te breddgraden, men hvilka saknas på Spetsbergen. Dessa äro:

<i>Antennaria alpina.</i>	<i>Hesperis Pallasii.</i>
<i>Pedicularis Kanei.</i>	<i>Vesicaria arctica.</i>
» <i>capitata.</i>	<i>Ranunculus Sabinei affinis.</i>
» <i>lapponica.</i>	? <i>Wahlbergella triflora.</i>
<i>Vaccinium uliginosum.</i>	<i>Salix arctica.</i>
» <i>Vitis Idæa.</i>	» <i>herbacea.</i>
<i>Pyrola grandiflora.</i>	<i>Agrostis canina f. melaleuca.</i>
<i>Potentilla anserina f. grönlandica.</i>	<i>Eriophorum vaginatum.</i>
? » <i>Vahlia.</i>	? <i>Carex rigida.</i>
» <i>tridentata.</i>	<i>Pleuropogon Sabinei.</i>
<i>Dryas integrifolia.</i>	? <i>Aira cæspitosa var. brevifolia.</i>
<i>Epilobium latifolium.</i>	<i>Luzula spicata var. Kjellmani.</i>
<i>Saxifraga tricuspidata.</i>	

Således inalles 21 eller 25 arter, hvilket med andra ord vill säga, att af Nordgrönlands vegetation norr om Melville Bay äro omkring 23,9 eller kanske 28,4 procent frånvarande på Spetsbergen. Beaktansvärdt är vidare, att i ofvanstående lista ingå så många af de arter, hvilka kunna sägas vara utmärkande för hela den grönländska vegetationen, såsom:

<i>Vaccinium uliginosum.</i>	<i>Saxifraga tricuspidata.</i>
<i>Pyrola grandiflora.</i>	<i>Vesicaria arctica.</i>
<i>Potentilla Vahlia.</i>	<i>Salix arctica.</i>
» <i>tridentata.</i>	» <i>herbacea.</i>
<i>Dryas integrifolia.</i>	<i>Carex rigida.</i>
<i>Epilobium latifolium.</i>	

Genom dessas förekomst får således växtligheten i Grönland norr om Melville Bay allt fortfarande en äkta grönländsk prägel, på samma gång den i väsentlig grad afviker från Spetsbergens. Olikheten blir ännu större, om man derjemte tager hänsyn till saknaden af sådana karakteristiska Spetsbergs-

växter, som på grund af sin frånvaro i hela det öfriga Grönland redan nu med säkerhet kunna antagas såsom icke heller förekommande i trakterna norr om Melville Bay. Spetsbergens allmännaste växt, *Salix polaris*, kommer härvid i första rummet i betraktande, den är här ersatt af en så afvikande art som *Salix arctica* (*Salix herbacea* är endast funnen vid Ivsugigsok). *Draba oblongata* och *altaica* äro vidare tvenne allmänna Spetsbergsväxter, som saknas här¹⁾. Öfriga på Spetsbergen förekommande arter, hvilka saknas i Grönland må här äfven anföras:

Petasites frigida.	Matthiola nudicalis.
Gentiana tenella.	Ranunculus Pallasii.
Potentilla multifida.	Catabrosa concinna.
Chrysoplenium alternifolium f. tetrandra.	? Carex dioica.
	Luzula Wahlenbergii.

Tager man vidare hänsyn till olikheter i de gemensamma arternas relativa ymnighet, skall man finna, att dessa i många hänseenden medföra en ännu större skiljaktighet än frånvaron af vissa arter. En af Spetsbergens allmännaste växter *Draba alpina* är t. ex. vid Kap York ej blott sällsynt utan uppträder derjemte med en så afvikande form, att den knappast kan igenkännas. Den har här sålunda en helt underordnad roll. Äfven ranunklerna äro här ej på långt när så ymniga som på Spetsbergen, hvilket ej blott gäller fattigdomen på arter (endast 3 af Spetsbergens 8 arter äro hittills funna norr om Melville Bay), utan äfven på individ. Vid Ivsugigsok voro de till och med sällsynta. *Silene acaulis*, på Spetsbergen vanlig, är här endast funnen vid Ivsugigsok, *Saxifraga decipiens* torde äfven vara mera underordnad än på Spetsbergen och uppträder dessutom här med en annan form. I hela Nordgrönland har jag ingenstädes sett *Saxifraga oppositifolia* uppträda i den mängd, att dess förekomst der ens tillnärmelsevis skulle kunna jämföras med förhållandet på Spetsbergen; dock synes den liksom föregående blifva vida allmännare vid Smiths sund och norr derom

¹⁾ Enligt hvad professor TH. FRIES muntligen meddelat mig skall *Draba altaica* af den tyska expeditionen 1869—1870 vara tagen på Grönlands ostkust.

än söder om 78:de breddgraden, hvarför olikheterna med hänseende till dessa växter der torde blifva utjemnade. *Saxifraga Hirculus*, som på Spetsbergen är ganska vanlig, saknas här liksom i hela vestra Grönland. *Taraxacum phymatocarpum*, temligen vanlig på Spetsbergen, saknas äfven, under det att *T. officinale* tvärtom tyckes vara allmännare. Af gräsen må frånvaron norr om Melville Bay af *Festuca rubra* och *Poa stricta* framhållas samt i all synnerhet äfven frånvaron af de vid Spetsbergens vattensamlingar så vanliga och ymniga *Dupontia Fisheri* och *Aira alpina*. Äfven andra arter, hvilkas frånvaro här är temligen påfallande, skulle kunna anföras, men det sagda må vara nog för att man skall inse, att vegetationen norr om Melville Bay ej blott genom förekomsten af en stor mängd arter, som på Spetsbergen saknas, samt genom frånvaron af andra, som derstädes äro mer eller mindre allmänna, utan äfven genom en olikhet i de gemensamma arternas relativa ymighet i väsentlig mån afviker från vegetationen på Spetsbergen. Man skulle kunna påvisa detsamma för hela Grönland öfver hufvud taget, och sedan jag genom autopsi lärt känna detta lands vegetation, har jag blifvit ytterligare öfvertygad om riktigheten af den åsigt, jag på annat ställe uttalat¹⁾, att något direkt utbyte af arter mellan Spetsbergen och Grönland, någon direkt invandring af växter från det ena af dessa länder till det andra, icke efter glacialtiden har egt rum.

¹⁾ A. G. NATHORST, Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och dess växtgeografiska förhållanden (K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, Bd 20, N:o 6) och Studien über die Flora Spitzbergens (ENGLERS Bot. Jahrbücher, Bd 4, Heft 4, 1883).

2. Tasiusak i Nordgrönland.

(73° 21'; läget dock något osäkert.)

På väg till Kap York anlöpte »Sofia» den 23 Juli Tasiusak, danskarnes nordligaste utliggareställe, och de få timmar vi här uppehöll oss under väntan på lots, användes till naturhistoriska iakttagelser af alla slag. De botaniska undersökningarne föllo härvid på min lott, och då man förut saknar uppgifter om traktens växtlighet¹⁾, torde en förteckning öfver de observerade arterna hafva något intresse. Några af dessa äro dessutom förut icke kända från så nordlig latitud i Västgrönland. De äro i förteckningen utmärkta med en asterisk framför namnet. Deras antal skulle varit större, såvida jag ej sedermera funnit flere af de för latituden då nya arterna vid Kap York, hvarigenom deras nordgräns visade sig ligga ännu högre. Berggrunden vid Tasiusak utgöres af en grå gneis, på sina ställen med granater, och bergen äro kala. Hufvudmassan af vegetationen utgjordes äfven här såsom på öfriga ställen i Nordgrönland af *Empetrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Dryas integrifolia* samt *Salix herbacea* och *glauca*. Här iakttagna arter voro följande:

Antennaria alpina (L.) GAERTN.*Campanula uniflora* L.**Diapensia lapponica* L.**Cassiope hypnoides* (L.) DON.» *tetragona* (L.) DON.*Loiseleuria procumbens* (L.) DESV.*Phyllodoce coerulea* L.*Vaccinium uliginosum* L. var. **microphylla* LGE.*Potentilla fragiformis* WILLD. f. *parviflora* TRAUTV.*Dryas integrifolia* VAHL.*Epilobium latifolium* L.

¹⁾ Såvida de ofvan anförda af HAYES tagna växterna ej skulle härröra härifrån.

Saxifraga nivalis L.

» *stellaris* L. f. *comosa* POIR.

» *cernua* L.

» *rivularis* L.

» *tricuspidata* ROTTB.

Empetrum nigrum L.

Draba nivalis LILJEBL.

Papaver nudicaule L.

Silene acaulis L.

Cerastium alpinum L.

Stellaria humifusa ROTTB.

Alsine rubella WG.

Polygonum viviparum L.

Salix herbacea L.

* » *glaucæ* L.

Festuca ovina L.

Poa glauca M. VAHL.

Poa flexuosa WG dels typisk, dels med en högväxt grön form, utmärkt genom sträfvä vippgrenar och utdraget blad-snärp. Jag skulle utan tvekan hänföra densamma till f. *elongata* BLYTT, såvida den ej på samma gång haft en stor tendens att växa tufvad (dock saknas icke skotten helt och hållet), hvarigenom den närmar sig *P. glauca*. Törhända är den en hybrid mellan denna och *flexuosa*. Från *Poa filipes* LANGE afviker den genom flere grenar i vippan samt genom flere blommor i småaxen.

Trisetum subspicatum P. B.

Alopecurus alpinus SM.

Glyceria vilfoidea (ANDS.) TH. FR.

Catabrosa algida (SOL.) FR.

Eriophorum sp., utvecklad.

* *Luzula spicata* DC.

» *arcuata* (WG) SW. var. **confusa* LINDEB.

» *arctica* BLYTT. Tufvad, strån styfva gröna, bladslidor rödbruna, axen stundom i 2 à 3 hufvuden.

Cystopteris fragilis (L.) BERNH.

* *Woodsia hyperborea* R. BR.

Såsom af förteckningen inses var vegetationen här mycket fattig, men det bör anmärkas, att jag icke besökte omgifningarne närmast kring kolonien, utan endast klipporna kring hamnplatsen. Och åt dessa undersökningar kunde jag blott egna omkring en timmas tid.

När »Sofia» på sin återväg från Kap York åter anlände till dessa trakter, gjorde jag ett kort besök på en af de yttersta öarne någonstades utanför Tasiusak. Härvid antecknades äfven alla växter, som kunde anträffas, men de voro helt få. Holmen utgjordes af granatgneis och var ganska kal, på dess ena sida häckade en koloni lunnefoglar, under hvilkas häckplatser växtligheten var något mindre torftig. De antecknade arterna voro följande:

Potentilla fragiformis WILLD. f. *parviflora* TRAUTV.

Saxifraga stellaris L. f. *comosa* POIR.

» *cernua* L.

» *rivularis* L.

Empetrum nigrum L.

Cochlearia fenestrata R. BR.

Wahlbergella triflora (R. BR.) FR.

Cerastium alpinum L.

Stellaria humifusa ROTTB.

Sagina nivalis (LINDBL.) FR.

Salix herbacea L.

» *glaucæ* L.

Festuca ovina L.

Poa flexuosa WG.

Catabrosa algida (SOL.) FR.

Alopecurus alpinus SM.

Hierochloa alpina (LILJEBL.) R. et S.

Luzula arctica BLYTT.

» *arcuata* (WG) SW. var. **confusa* LINDEB.

3. Harön.

(70° 20'—70° 27' n. bredd.)

För att undersöka de växtförande tertiära lagren, landsattes jag på Harön förmiddagen den 10 Augusti och afhemtades derifrån åter på aftonen den 12. De geologiska undersökningarne upptog under vistelsen härstädes hela min tid, och uppmärksamhet åt de botaniska förhållandena kunde jag endast egna under vandringen mellan tältplatsen och de ungefär en fjerdedels mil söder derifrån förekommande växtförande lagren. Emellertid förefalla mig de gjorda fynden så lofvande, att jag icke vill underlåta att fästa de danska forskarnes synnerliga uppmärksamhet på denna ö såsom väl värd en grundlig undersökning i botaniskt hänseende. Under det att stränderna vid Wajgattet uppstiga mer och mindre brant till höjder af minst 2 à 3,000 fot, stundom än mera, är Harön vida lägre. De högsta punkterna nå visserligen enligt STEENSTRUPS karta respektive 1,640 och 910 fot, men större delen af ön är ojemförligt lägre. Ön är i öfrigt plåtåformig, sjelfva platan besökte jag icke.

Dels på grund af de mindre höga sluttningarne, der solstrålarne antagligen icke kunna verka med den kraft som vid Wajgattet, dels äfven på grund af den här ute mera molnhöljda luften var vegetationen på Harön icke på långt när så framskriden som vid Wajgattets stränder. Och derjemte funnos här på föga betydlig höjd öfver hafsytan flere växter, hvilka annars i dessa trakter pläga träffas först högre upp på bergen. Sålunda blommade här ännu *Papaver nudicaule* och *Silene acaulis* jemte *Draba alpina*, och den annars på Grönland temligen sällsynta *Wahlbergella apetala* var här ganska vanlig. I ett kärr nära tältplatsen växte *Ranunculus lapponicus* ymnigt, och på den fuktiga lermarken frodades den förut från Grönland icke kända *Glyceria Kjellmani* LANGE. På en dylik lokal tog jag äfven den för Grönlands vestkust förut okända *Aira caespitosa* var. *brevifolia* R. BR., hvilken jag dock förut uppdagat vid

Kap York. *Colpodium latifolium* växte nästan alnshög. Af öfriga mindre vanliga och från Harön förut icke angifna växter, som här äfven observerades, må anföras *Potentilla pulchella* R. BR., *Pedicularis lanata* WILLD., *Cardamine pratensis* f. *angustifolia* HOOKER (steril), *Sagina caespitosa* (J. VAHL) RINK, *Carex incurva* LIGHTF., *Glyceria vaginata* LGE, *G. vilfoidea* (ANDS.) TH. FR. och *G. angustata* (R. BR.) FR. Lägges härtill, att andra författare på Harön iakttagit så sällsynta växter som *Alsine Rossii* (R. BR.) FZL och *Pedicularis Kanei* DURAND m. fl., torde det vara ögonskenligt, att denna ö är förtjent af botanisternas synnerliga uppmärksamhet.

Jag torde böra särskildt påpeka att professor J. LANGE i Kjöbenhavn godhetsfullt har undersökt de af mig på Harön tagna exemplaren såväl af *Glyceria Kjellmani* som af *Aira caespitosa* var. *brevifolia*. Jag var till en början oviss, huruvida den förstnämnda måhända ej tillhörde *Gl. Vahliana*, men professor LANGE anser dess sammanhörighet med *Gl. Kjellmani* obestriddig.

Hvad Airan angår har han lika litet som jag haft tillgång till exemplar af R. BROWNS *Aira brevifolia*, men han anser, att beskrifningen i det hela stämmer bra, utom att det öfversta bladet ej kan kallas »brevissimum» (på exemplaren från Kap York är det kortare) samt att pedicelli icke äro glatta utan något sträfva. Han påpekar dock, att denna sista karaktär hos *Aira caespitosa* är varierande, och att man i jemförelse med de ofta mycket sträfva grenarne hos denna art skulle kunna kalla de grönländska exemplarens nästan glatta. Han framhåller vidare, att växten från Harön har en stor likhet med den form från Färöarne, som under namn af *Aira caespitosa* var. *brevifolia* HARTMAN är afbildad i Flora Danica (Tab. 2944). Han är benägen att sammanföra denna och den grönländska under benämningen *A. brevifolia* R. BR., den förra såsom en f. *major*, den senare såsom en f. *minor*. Exemplar af HARTMANS var. *brevifolia* från Skandinavien har professor LANGE lika litet som jag haft tillfälle att undersöka, men han anser det sannolikt,

att denna hör till samma art som den i fråga varande och då till formen *major*¹⁾. Huruvida *A. brevifolia* R. BR. bör anses såsom egen art eller underart af *A. caespitosa* vill ej professor LANGE nu yttra sig om. Emellertid upptages växten af TRAUTVETTER²⁾ såsom en blott varietet af *A. caespitosa*, ett förfarings-sätt, som jag trott mig böra följa, så mycket hellre som den påtagligen är närstående samme författares *A. caespitosa* var. *borealis*. Det är väl troligt, att den *Aira caespitosa*, som uppgifves från Grinnell land, är den samma som nu i fråga varande.

4. Wajgattet.

(69° 45'—70° 15'.)

Under nära en månads tid var jag vid Wajgattet sysselsatt med paleontologiska och geologiska undersökningar, hvilka dock togo min tid så uteslutande i anspråk, att jag endast i förbigående kunde göra några iakttagelser i botaniskt hänseende. Dessa trakter äro ock redan förut så kända, att mycket nytt ej var att förvänta. Några nya lokaler för åtskilliga arter blefvo dock anmärkta, hvarjemte en för vetenskapen ny märklig varietet af *Ranunculus pygmaeus* uppdagades. Iakttagelserna äro sammanställda i nedanstående förteckning.

Erigeron eriocephalus J. VAHL. Atanekerdluk 2,800 fot ö. h., Patoot 2,900 fot ö. h. Förut endast angifven till 200 fot ö. h.

Erigeron compositus PURSH. Patoot 2,900 f. ö. h. (vid Atanekerdluk, derifrån den förut är angifven, gick den äfven till 2,800 f. ö. h.).

Pedicularis lanata WILLD. Allestädes vid Wajgattet (Ujarsugsuk, Unartoarsuk, Patoot etc.).

¹⁾ Enligt professor KJELLMAN, som i Upsala herbarium kunnat undersöka HARTMANS *A. brevifolia*, är denna verkligen identisk med den i de arktiska trakterna förekommande form, hvilken af TRAUTVETTER identifierats med R. BROWNS *A. brevifolia*. *Anm. under tryckningen.*

²⁾ TRAUTVETTER, Conspectus Floræ insularum Nowaja-Semlja. (Acta Horti Petropol. Tom 1, Fasc. 1.)

Mertensia maritima (L.) DC. Ujaragsugsuk, Patoot.

Potentilla maculata POURR. En afvikande form af denna för öfrigt mycket variabla art togs vid Unartoarsuk på Disco¹⁾. Den växte på en gammal dambotten i stora tufvor, var till alla delar spädare än hufvudformen, rotbladen voro mera glatta, nästan endast i kanten håriga, småbladen vigglika, något längre skaftade och djupare inskurna än vanligt.

Epilobium latifolium L. f. *albiflora*. Atanekerdluk.

Hippuris vulgaris L. f. *maritima* HARTM. I en nästan uttorkad vattensamling på halfön vid Atanekerdluk, den nordligaste hittills kända fyndorten.

Vesicaria arctica R. BR. Allestädes vid Wajgattet, der den går åtminstone ända till 3,000 fot ö. h. (Atanekerdluk, Patoot, Unartoarsuk, Ujaragsugsuk, Isungvak etc.).

Draba alpina L. Isungvak 1,200 f. ö. h., Patoot 2,900 f. ö. h. med flere ställen.

Draba arctica J. VAHL. Ujaragsugsuk 1,000 fot ö. h.

Cardamine bellidifolia L. Atanekerdluk.

Papaver nudicaule L. f. *albiflora*. Atanekerdluk 2,600 fot ö. h.

Ranunculus pygmaeus WG var. * *Langeana* m. (Taf. 1, fig. 2—5). 1—4 tum hög, tufvad, rotbladen och stundom det nedersta stjelkbladet trefingradt delade, flikarne mer och mindre långt skaftade, vanligen uppåt bredare, midtelfliken oftast 3—4-klufven, sällan odelad lancettlik, sidoflikarne mer och mindre symmetriskt 2—4-klufva, stjelkbladen nästan oskaftade, delade ända till basen i 3—5 lancettlika eller stundom nästan jemnbreda flikar.

Förekommer vid Unartoarsuk ymnigt samt troligen äfven i närheten af Ujaragsugsuk. Tyvärr var jag vid Unartoarsuk så upptagen af andra arbeten, att jag icke gaf mig tid att insamla något särdeles stort material.

Så afvikande från *R. pygmaeus* de typiska exemplaren af i fråga varande växt än äro, torde densamma likvisst icke kunna

¹⁾ Mellan Ritenbenks kolbrott och Nagsak.

anses såsom en själfständig art. Alla exemplar hafva nemligen icke rotbladen så mycket delade som ofvan beskrifvits och ej sidoflikarne så långt skaftade, hvarvid likheten med *pygmæus*, med hvilken växten i öfrigt öfverensstämmer, blir ganska stor. Det är dessutom fallet att *R. pygmæus* på Grönland ofta visar en tendens att få mera djupt delade blad än annars hos denna art plägar vara förhållandet, och dessa former närma sig onekligen vår var. *Langeana*.

Till ofvanstående beskrifning af denna må för öfrigt tillfogas att rotbladen stundom äro mindre regelbundet delade än ofvan angifvits samt att stjelen närmast under blomman kanske är något mera hårig än hos *pygmæus* plägar vara fallet.

Ranunculus nivalis L. Atanekerdluk 2,000 fot ö. h., Patoot 2,900 fot ö. h., Ujaragsugsuk 1,000 fot ö. h. m. fl. st.

Ranunculus sulphureus SOL. Patoot 2,900 fot ö. h.

Ranunculus lapponicus L. Atanekerdluk 2,000 fot ö. h. Förut ej iakttagen högre än 300 fot ö. h.

Ranunculus reptans L. I en nästan uttorkad vattensamling på halfön vid Atanekerdluk. Förut ej angifven norr om 69° 25'.

Wahlbergella apetala (L.) FR. Patoot 2,900 fot. ö. h.

Wahlbergella affinis (J. VAHL) FR. Unartoarsuk och flere ställen.

Halianthus peploides (L.) FR. Patoot, Ujaragsugsuk, Unartoarsuk m. fl. st. Vid Unartoarsuk en form med blad betydligt smalare och längre än vanligt.

Cerastium trigynum VILL. Unartoarsuk. Förut ej norr om 69° 30'.

Elymus arenarius L. f. *villosa* E. MEY. Patoot.

Calamagrostis purpurascens R. BR. Unartoarsuk.

Glyceria vaginata LGE. Ujaragsugsuk.

Glyceria vilfoidea (ANDS.) TH. FR. Ujaragsugsuk, Unartoarsuk.

Carex ursina DEW. Unartoarsuk.

Carex misandra R. BR. Ujaragsugsuk.

Carex pedata WG. Ujaragsugsuk.

Carex pulla GOOD. Unartoarsuk.

Juncus castaneus SM. Ujaragsugsuk.

Juncus arcticus WILLD. Ujaragsugsuk m. fl. st.

Tillägg till sid. 27. Docenten A. N. LUNDSTRÖM i Upsala, som benäget undersökt de vid Kap York insamlade exemplaren af *Salix arctica*, har meddelat, att de omfatta ej blott

»1. *Salix arctica* PALL. (se LUNDSTRÖM, Die Weiden Novaja Semljas), utan äfven

2. Öfvergångsformer till *Salix grönlandica* (ANDS.) LUNDSTR. (sådan denna förekommer i Sydgrönland) med lancettlika, glatta, på öfversidan rent gröna, på undersidan blekare, glest hårbrädade blad. Dessa öfvergångsformer äro synnerligen intressanta, emedan de fylla en lucka i de grönländska *Salix*-formernas sammanhang och styrka riktigheten af antagandet om nordliga bildningscentra för *Salices*» (LUNDSTRÖM i bref).

Förklaring till taflan I.

Fig. 1. *Luzula spicata* (L.) DC. var. *Kjellmani* m. från Ivsugisok vid Kap York.

Fig. 2—5. *Ranunculus pygmaeus* Wg var. *Langeana* m. från Unartoarsuk vid Wajgattet. Fig. 2, 3, 4, exemplar af olika storlek, 5 rotblad.

Alla figurerna äro i naturlig storlek, återgifna i ljustryck efter fotografier af pressade exemplar.

Geografiska ortsbestämningar och höjdmätningar under 1883 års svenska expedition till Grönland.

Beräknade af E. JÄDERIN.

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

De geografiska ortsbestämningarna, hvilka samtliga äro utförda af friherre NORDENSKIÖLD, äro erhållna genom dubbla solhöjders iakttagande i qvicksilfverhorisont. Den instrumentala utrustningen har härvid varit liknande föregående arktiska expeditioners, nemligen en prismacirkel af PISTOR & MARTIN, en boxkronometer (FRODSHAM 3590) och en fickkronometer (KULLBERG 4242). Den senare har alltid blifvit använd såsom observationsur och iakttagelserna sedermera reducerats till boxkronometern såsom normalur. Likväl har — genom omöjligheten att erhålla komparationer mellan uren — under tiden för vandringen å inlandsisen eller från Juli 2 till Augusti 17 fickkronometerns gång varit för longituderna bestämmande. Då emellertid i just dessa longitudsbestämningar en mindre noggrannhet är tillfyllest, har detta förhållande varit en ganska ringa olägenhet.

Komparationerna mellan kronometrarna äro följande:

		FRODSH. 3590. KULLB. 4242.		F. — K.	Relat. dagl. gång.
1883 Juni	2,9 Grw.	22 ^h 15 ^m	27 ^h 16 ^m 13 ^s ,2	— 5 ^h 1 ^m 13 ^s ,2	+ 3 ^s ,4
	3,9	20 47	25 48 10,0	1 10,0	+ 4,7
	6,0	0 3	5 4 0,0	1 0,0	+ 4,4
	10,2	4 44	9 4 41,5	0 41,5	+ 5,5
	12,0	0 8	5 8 31,6	0 31,6	+ 4,4
	13,0	0 1	5 1 27,2	0 27,2	+ 2,2
	14,0	0 0	5 0 25,0	0 25,0	+ 5,9
	16,0	0 4	5 4 13,2	0 13,2	+ 6,0
	17,1	1 49	6 49 6,8	0 6,8	+ 4,0
	23,0	0 39	5 38 43,2	4,59 43,2	+ 4,5
	28,3	7 24	12 23 19,5	59 19,5	+ 4,5
Juli	2,0	1 13	6 12 2,8	59 2,8	+ 2,9 ⁵
Aug.	17,0	0 48	5 44 46,8	56 46,8	+ 3,9
	28,0	0 56	5 52 4,0	56 4,0	+ 3,2
	29,0	0 57	5 53 0,8	56 0,8	+ 4,1
Sept.	9,3	6 54 ¹⁾	11 49 15,0	55 15,0	

Medelgång under sista tiden antagen = + 4^s,0.

För normalkronometern föreligga först och främst följande båda tidsbestämningar från Göteborgs navigationsskola:

Maj 21,0 $T = -4^m 15^s,6$

Sept. 27,8 $-8 50,8,$

der T betecknar kronometerns stånd till Greenwichs medeltid. Dessa bestämningar gifva en daglig gång af $-2^s,12$. Som man likväl svårligen kan förutsätta, att gången under mellantiden (mera än 4 månader) har varit oförändrad, torde följande härledning af densamma ej anses oberättigad.

Vid *Julianehaab* erhöles Juni 17 en tidsbestämning, hvilken, då longituden vid denna plats blifvit bestämd af GRAAH, bör kunna anses ganska god.

I *Sofias hamn* gjordes tidsbestämning Juli 2 och ytterligare Augusti 6 vid en plats, som, enligt under expeditionen upprättad karta, ligger 3^s,3 östligare än observationspunkten vid

¹⁾ I dagboken uppgifves 7^h 54^m, hvilket uppenbarligen bör ändras till 6^h 45^m.

förra tillfället. Ehuru longituden här är tills vidare okänd, kunna dessa bestämningar likväl medverka till utrönandet af kronometerns gång. Emot den senare tidsbestämningen är dock att anmärka, att 10,6 dagar förgingo innan kronometerkomparation erhöles.

Augusti 12 erhöles tidsbestämning i *Egedesminde*. Denna orts longitud uppgifves af J. A. D. JENSEN (Meddelelser om Grönland, udgivne af Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersøgelser i Grönland, andet Hefte) till $52^{\circ} 44'$ vestl., utan att likväl källan citeras. Samma longitud bestämdes äfven under 1870 års svenska expedition till $52^{\circ} 46' 24''$ (Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1871, n:o 7), hvilket senare värde är beroende af GRAAHS uppgift om longituden för Godhavn. Medeltalet af dessa värden antagas här gällande. Vigten af denna tidsbestämning förringas likväl deraf, att 5 dagar förflöto innan kronometrarne blefvo komparerade.

Det urstånd, som framgår af observationen i *Reikiavik* September 14, må väl anses grunda sig på en jämförelsevis god longitudsbestämning (hemtad ur KLINTS nautiska tabeller), men är ej oberoende af ett möjligt latitudsfel, då en ändring af $1'$ i latituden inverkar $10^s,3$ på tidsbestämningen. Latituden är vid beräkningen efter ett danskt sjökort antagen till $64^{\circ} 8' 30''$. Hvad som äfven menligt inverkar härvid är, att differensen mellan kronometrarne är funnen genom extrapolering för 4,7 dagar, hvarvid den relativa gången är antagen lika med $+ 4^s,0$.

På grund af ofvanstående föreligga sålunda följande data för bestämmandet af kronometerns gång. De åt hvarje observation meddelade vigterna torde af det föregående äfven få anses motiverade. Att tidsbestämningarna i Göteborg gifvas absolut vikt bör naturligtvis anses berättigadt. Med γ betecknas i det följande kronometerns stånd till ställets medeltid och med T till Greenwichs. λ betecknar den ännu okända longituden för Sofias hamn.

1883.	Ort.	γ	Longit. vestl.	Γ	Vigt.
Maj 21,0	Göteborg			$-4^m 15^s,6$	—
Juni 17,4	Julianehaab	$-3^h 9^m 22^s,0$	$3^h 4^m 4^s,0$	$-5 18,0$	4
Juli 2,3	Sofias hamn	$-3 30 8,9$	λ	$-3^h 30^m 8^s,9 + \lambda$	2
Aug. 6,4	Sofias hamn	$-3 31 38,0$	λ	$-3 31 41,3 + \lambda$	1
Aug. 12,0	Egedesm.	$-3 38 38,8$	$3^h 31^m 0^s,8$	$-7 38,0$	2
Sept. 14,0	Reikiavik	$-1 36 3,2$	$1 27 56,0$	$-8 7,2$	2
Sept. 27,8	Göteborg			$-8 50,8$	—

Under antagande att kronometerns gång representeras af formeln

$$\Gamma = x_0 + x_1 t + x_2 t^2,$$

der t är tiden i dagar, räknade från Maj 21,0, finnes den obekanta x_0 omedelbarligen lika med $-4^m 15^s,6$ ur tidsbestämningen i Göteborg Maj 21,0, enär denna skall *exakt* satisfiera eqvationen. Man har därför

$$\Gamma = -4^m 15^s,6 + x_1 t + x_2 t^2.$$

Ur observationerna framgår sålunda följande eqvations-system, då 100 x_2 tecknas (x_2):

$$\begin{array}{rcl} -5^m 18^s,0 = -4^m 15^s,6 + 27,4 x_1 + 8(x_2) & \text{vigt} = & 4 \\ -3^h 30^m 8^s,9 + \lambda = -4 15,6 + 42,3 x_1 + 18(x_2) & & 2 \\ -3 31 41,3 + \lambda = -4 15,6 + 77,4 x_1 + 60(x_2) & & 1 \\ -7^m 38^s,0 = -4 15,6 + 83,0 x_1 + 69(x_2) & & 2 \\ -8 7,2 = -4 15,6 + 116,0 x_1 + 135(x_2) & & 2 \\ -8 50,8 = -4 15,6 + 129,8 x_1 + 168(x_2) & & — \end{array}$$

De sannolika värdena för x_1 och λ sättas under formen:

$$\begin{aligned} x_1 &= -2^s,1 + (x_1) \\ \lambda &= 3^h 24^m 30^s + (\lambda), \end{aligned}$$

hvarigenom eqvationssystemet antager formen:

$$\left. \begin{array}{rcl} -4^s,9 = 27(x_1) + 8(x_2) & \text{vigt} = & 4 \\ + 5,5 = 42(x_1) + 18(x_2) - (\lambda) & & 2 \\ -13,2 = 77(x_1) + 60(x_2) - (\lambda) & & 1 \\ -28,1 = 83(x_1) + 69(x_2) & & 2 \\ + 12,0 = 116(x_1) + 135(x_2) & & 2 \\ -2,6 = 130(x_1) + 168(x_2) & & — \end{array} \right\} (1).$$

Emedan den sista af dessa eqvationer skall exakt satisfieras, elimineras (x_1) med hjelp af densamma, då man får

$$\begin{array}{rcl} + 4^{s,4} & = 27(x_2) & \text{vigt} = 4 \\ - 6,3 & = 36(x_2) + (\lambda) & 2 \\ + 11,7 & = 39(x_2) + (\lambda) & 1 \\ + 26,4 & = 38(x_2) & 2 \\ - 14,3 & = 15(x_2) & 2 \end{array}$$

Enligt minsta-qvadrat-metoden bildas häraf följande 2 eqvationer.

$$\begin{array}{rcl} + 2055,3 & = 10367(x_2) + 111(\lambda) \\ - 0,9 & = 111(x_2) + 3(\lambda), \end{array}$$

hvilka satisfieras af

$$(x_2) = + 0^{s,3337}$$

och

$$(\lambda) = - 12^{s,64}.$$

Ur den sista bland eqvationerna (1) erhålles nu

$$(x_1) = - 0^{s,4512}.$$

Man har sålunda såsom de sannolikaste värdena för de obekanta:

$$\left. \begin{array}{l} x_1 = - 2^{s,5512} \\ x_2 = + 0^{s,003337} \\ \lambda = 3^h 24^m 17^{s,36} \\ \text{och } T = - 4^m 15^{s,6} - 2^{s,5512} t + 0^{s,003337} t^2 \end{array} \right\} \quad (2).$$

Härmed erhålles nu:

		Dagl. gång.	Obs.-räkn.	Longitud för
Maj	21,0	$T = - 4^m 15^{s,6}$	$0^{s,0}$	
		$- 2^{s,47}$		
Juni	17,4	$- 5 \ 23,0$	$+ 5,0$	Julianeh. $3^h 3^m 59^{s,2}$
		$- 2,33$		
Juli	2,3	$- 5 \ 57,5$	$+ 4,9$	Sofias h. $3 \ 24 \ 11,4$
		$- 2,15$		
Aug.	6,4	$- 7 \ 13,0$	$- 8,7$	" " $3 \ 24 \ 28,3$
		$- 2,02$		
Aug.	12,0	$- 7 \ 24,4$	$- 13,6$	Egedesm. $3 \ 31 \ 14,4$
		$- 1,88$		
Sept.	14,0	$- 8 \ 26,6$	$+ 19,4$	Reikiavik $1 \ 27 \ 36,6$
		$- 1,75$		
Sept.	27,8	$- 8 \ 50,8$	$0,0$	

Om i eqvationen för kronometerns gång äfven införes en term för tredje potensen af tiden, så får man

$$T = - 4^m 15^{s,6} - 2^{s,3400} t - 0^{s,001537} t^2 + 0^{s,00002486} t^3$$

och $\lambda = 3^h 24^m 18^{s,23}$

samt

			Dagl. gång.	Obs.-räkn.	Longitud för
Maj	21,0	$r = -4^m 15^s,6$	$-2^s,37$	$0^s,0$	
Juni	17,4	$-5\ 20,4$	$-2,35$	+ 2,8	Julianeh. $3^h\ 4^m\ 1^s,6$
Juli	2,3	$-5\ 55,4$	$-2,25$	+ 3,8	Sofias h. $3\ 24\ 13,5$
Aug.	6,4	$-7\ 14,5$	$-2,11$	- 6,8	" " $3\ 24\ 26,8$
Aug.	12,0	$-7\ 26,3$	$-1,90$	-12,2	Egedesm. $3\ 31\ 12,5$
Sept.	14,0	$-8\ 29,0$	$-1,58$	+ 21,3	Reikiavik $1\ 27\ 34,2$
Sept.	27,8	$-8\ 50,8$		$0,0$	

Öfverensstämmelsen mellan observation och räkning är här obetydligt bättre än med användandet af värdena i systemet (2), hvarför termen för tredje potensen af tiden bör anses sakna reel betydelse. Nyss nämnda värden hafva derfor antagits gällande och ligga till grund för följande tabell:

Kronometern FRODSHAM 3590.											
1883.	r	Dagl. gång.	1883.	r	Dagl. gång.	1883.	r	Dagl. gång.	1883.	r	Dagl. gång.
Juni 1,0	$-4^m 43^s,3$	$-2^s,4$	Juni 23,0	$-5^m 36^s,2$	$-2^s,3$	Juli 15,0	$-6^m 25^s,8$	$-2^s,2$	Aug. 6,0	$-7^m 12^s,3$	$-2^s,0$
2	45,7	2,5	24	38,5	2,3	16	28,0	2,2	7	14,3	
3	48,2	2,5	25	40,8	2,3	17	30,2	2,1			
4	50,7	2,4	26	43,1	2,3	18	32,3	2,2	11	7 22,4	2,0
5	53,1	2,5	27	45,4	2,3	19	34,5	2,2	12	24,4	2,0
6	55,6	2,4	28	47,7	2,3	20	36,7	2,1	13	26,4	
7	4 58,0	2,4	29	50,0	2,3	21	38,8	2,1			
8	5 0,4	2,5	30	52,3	2,3	22	40,9	2,2	27	7 53,6	1,9
9	2,9	2,4	Juli 1	54,6	2,3	23	43,1	2,1	28	55,5	1,9
10	5,3	2,4	2	56,9	2,2	24	45,2	2,1	29	57,4	
11	7,7	2,4	3	5 59,1	2,3	25	47,3	2,1			
12	10,1	2,4	4	6 1,4	2,2	26	49,4	2,2	Sept. 3	8 6,7	1,8
13	12,5	2,4	5	3,6	2,3	27	51,6	2,1	4	8,5	1,9
14	14,9	2,4	6	5,9	2,2	28	53,7	2,0	5	10,4	
15	17,3	2,4	7	8,1	2,3	29	55,7	2,1			
16	19,7	2,3	8	10,4	2,2	30	57,8	2,1	13	8 24,9	1,7
17	22,0	2,4	9	12,6	2,2	31	6 59,9	2,1	14	26,6	1,8
18	24,4	2,4	10	14,8	2,2	Aug. 1	7 2,0	2,1	15	28,4	
19	26,8	2,3	11	17,0	2,2	2	4,1	2,0			
20	29,1	2,4	12	19,2	2,2	3	6,1	2,1	26	8 47,6	1,7
21	31,5	2,3	13	21,4	2,2	4	8,2	2,0	27	49,3	1,7
22	33,8	2,4	14	23,6	2,2	5	10,2	2,1	28	51,0	
23	36,2		15	25,8		6	12,3				

Enligt uppgift från Göteborgs navigationsskola var kronometerns dagliga gång före resans början (i Maj) — $1^s,5$ och efter dess slut (September) — $2^s,5$. Detta motsäger visserligen tabellen, men är likväl ett inkast af ringa betydelse, då gången kan ha förhållit sig annorlunda i land än på resan.

Differenserna mellan angifvelserna i tabellen och de värden, som fås, om man interpolerar emellan de båda tidsbestämningarna i Göteborg, nå sitt maximum Juli 25 och uppgå då till — $13^s,9$.

För prismacirkelns indexfel hafva erhållits följande bestämningar:

Juni 17	+ $1' 37'',5$	Juli 8	+ $1' 32'',5$	Juli 18	+ $1' 32'',5$
18	$37,5$	9	25	19	35
20	29	10	$27,5$	21	20
Juli 2	15	11	15	Aug. 6	$37,5$
6	$12,5$	16	$32,5$	12	25
7	25	17	$27,5$	28	20

samt Sept. 14 + $1' 7'',5$.

Denna sammanställning berättigar till att anse indexfelet konstant från Juni 17 till Aug. 28 och lika med medeltalet eller + $1' 27''$, enär afvikelserna ej äro större än det sannolika felet för hvarje värde. För observationen i Reikiavik Sept. 14 har likväl användts det direkt funna indexfelet.

Vid höjdbestämningarna har en synnerligen god aneroid (COLLIN 103, i expeditionens dagbok kallad »topografiska aneroiden») begagnats. Detta instrument har af doktor F. SVENONIUS efter expeditionens slut blifvit under luftpump kompareradt med en qvicksilfverbarometer, hvarefter, sedan såväl aneroidens som qvicksilfverbarometerns angifvelser blifvit med sina särskilda korrektioner reducerade till 0° och medeltal tagits af de vid

fallande och stigande lufttryck erhållna differenserna, följande korrektioner framgått:

Vid 739^{mm} å aner. korr. = — 1^{mm},9

729 — 1,3

720 — 0,8

706 — 0,9

693 — 0,2

679 — 0,2

662 0,0

648 + 0,2

633 + 1,1

619 + 1,5

601 + 2,8

588 + 3,3

578 + 3,9

Om B är aneroidens angivelse, $B - 700^{\text{mm}}$ tecknas b och k betecknar aneroidens korrektion samt vidare

$$k \text{ antages} = \alpha + \beta b + \gamma b^2,$$

så gifva observationerna

$$-1^{\text{mm}},9 = \alpha + 39\beta + 1520\gamma$$

$$-1,3 = \alpha + 29\beta + 840\gamma$$

$$-0,8 = \alpha + 20\beta + 400\gamma$$

$$-0,9 = \alpha + 6\beta + 40\gamma$$

$$-0,2 = \alpha - 7\beta + 50\gamma$$

$$-0,2 = \alpha - 21\beta + 440\gamma$$

$$0,0 = \alpha - 38\beta + 1440\gamma$$

$$+0,2 = \alpha - 52\beta + 2700\gamma$$

$$+1,1 = \alpha - 67\beta + 4490\gamma$$

$$+1,5 = \alpha - 81\beta + 6560\gamma$$

$$+2,8 = \alpha - 99\beta + 9800\gamma$$

$$+3,3 = \alpha - 112\beta + 12540\gamma$$

$$+3,9 = \alpha - 120\beta + 14400\gamma.$$

Häraf bildas följande 3 eqvationer:

$$+ 7,5 = 13\alpha - 503\beta + 55\,220\gamma$$

$$- 1\,452 = - 503\alpha + 55\,220\beta - 5\,046\,000\gamma$$

$$+ 12\,8300 = + 55\,220\alpha - 5\,046\,000\beta + 536\,600\,000\gamma,$$

hvilka satisfieras af

$$\alpha = - 0^{mm},71$$

$$\beta = - 0,0301$$

$$\gamma = + 0,000\,029,$$

då sålunda de sannolikaste korrektionerna erhållas af

$$k = - 0^{mm},71 - 0^{mm},0301\,b + 0^{mm},000\,029\,b^2.$$

Jemte denna korrektion uppgifves aneroiden stiga 1^{mm} för 14° temperaturhöjning.

Strax före isvandringen eller Juli 3 komparerades aneroiden med en quicksilfverbarometer (»gamla Casella»), hvarvid erhöles:

»gamla Casella» $754^{mm},6$ (55° Fahr.),

topogr. aner. $758,4$.

Korrigeras dessa afläsningar, båda för temperatur och aneroiden derjemte efter formeln ofvan, så erhålles:

»gamla Casella» $753^{mm},0$

topogr. aner. $755,1$,

hvarför vid denna tid ytterligare en korrektion $- 2^{mm},1$ får antagas gällande, hvilken, fogad till värdet för α här ofvan ger

$$\alpha = - 2^{mm},81.$$

För den topografiska aneroiden har man derfor följande korrektioner:

Temp. = $\mp 10^\circ$	$\pm 0^{mm},7$	$\mp 7^\circ$	$\pm 0^{mm},5$	$\mp 4^\circ$	$\pm 0^{mm},3$
9	0,6	6	0,4	3	0,2
8	0,6	5	0,4	2	0,1
				1	0,1

$B = 760^{mm}$	$k = - 4^{mm},5$	690^{mm}	$- 2^{mm},5$	620^{mm}	$- 0^{mm},2$
750	4,2	680	2,2	610	+ 0,1
740	4,0	670	1,9	600	0,5
730	3,7	660	1,6	590	0,8
720	3,4	650	1,2	580	1,2
710	3,1	640	0,9	570	1,6
700	2,8	630	0,6		
690	2,5	620	0,2		

De barometerangifvelser, som finnas vid solobservationerna, äro vanligen den topografiska aneroidens, sedan korrigerade, men stundom hemtade ur den ombord å fartyget förda meteorologiska journalen.

Geografiska ortsbestämningar.

1. *Julianehaab*. 1883 Juni 17,3 (17,4)¹⁾. $B = 766^{mm},_3$, $T = + 12^{\circ}$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
14 ^h 15 ^m 18 ^s	38° 51' 50"	— 8 ^h 9 ^m 37 ^s ,1	14 ^h 20 ^m 28 ^s	38° 40' 15"	— 8 ^h 9 ^m 32 ^s ,9
16 9	37 5	26,0	21 10	28 10	23,9
17 34	16 50	25,6	21 54	17 55	24,3
18 20	6 35	28,4	22 46	6 0	25,7
18 59	37 56 40	25,5	23 39	37 53 35	26,5
		— 8 9 28,5			— 8 9 26,7

$$\gamma_K = - 8^h 9^m 27^s,6$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 5 \ 0 \ 5,6$$

$$\gamma_F = - 3 \ 9 \ 22,0$$

$$\Gamma = - \ 5 \ 23,0$$

$$\lambda = \ 3^h 3^m 59^s,0 = 45^{\circ} 59' 45''.$$

Samma ställe. Juni 18,0 (18,1). $B = 765,8$, $T = + 12^{\circ},4$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
7 ^h 52 ^m 21 ^s	104° 38' 20"	60° 42' 18"	7 ^h 58 ^m 31 ^s	105° 49' 25"	60° 42' 43"
53 30	39 45	33	59 59	50 35	56
54 12	40 50	33	8 0 50	51 55	40
55 20	41 30	65	1 32	52 35	39
56 19	43 20	50	2 34	53 5	47
57 31	45 0	48	3 25	54 0	38
		60 42 41			60 42 44

$$\varphi = 60^{\circ} 42' 42''.$$

¹⁾ Det i parentes inneslutna betecknar datum i Greenwich. B betecknar barometern vid 0° och T lufttemperaturen, F FRODSHAMS kronometer och K KULLBERGS, φ latitud och λ vestlig longitud från Greenwich.

2. Tältplats vid *Kangerdluarsuk*. Juni 19,0 (19,1). $B = 761,0$, $T = + 9^\circ$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
7 ^h 52 ^m 54 ^s	105° 25' 15"	60° 52' 29"	7 ^h 58 ^m 42 ^s	104° 28' 50"	60° 52' 61"
54 12	27 0	37	59 45	30 15	50
55 14,5	28 30	36	8 0 35	31 0	50
56 44	30 50	26	1 20	31 30	55
57 43	32 0	26	2 12	32 40	39
		<hr/> 60 52 31			<hr/> 60 52 51

$$\varphi = 60^\circ 52' 41''.$$

Samma ställe. Juni 20,1 (20,3). $B = 755,0$, $T = + 15^\circ$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
11 ^h 1 ^m 59 ^s	85° 16' 35"	— 8 ^h 8 ^m 34 ^s ,3	11 ^h 11 ^m 47 ^s	82° 10' 50"	— 8 ^h 8 ^m 35 ^s ,4
3 18	1 55	42,3	12 46	81 59 5	38,7
4 30	84 46 15	38,7	13 37	49 0	42,1
5 18	36 30	39,3	15 20	26 25	39,6
6 9	26 20	42,1	16 11	15 40	40,1
		<hr/> — 8 8 39,3			<hr/> — 8 8 39,2

$$\gamma_K = - 8^h 8^m 39^s,3$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 59 54,2$$

$$\gamma_F = - 3 8 45,1$$

$$\Gamma = - 5 29,8$$

$$\lambda = 3^h 3^m 15^s,3 = 45^\circ 48' 50''.$$

3. *Sofias hamn* i *Tessiursarsoak*. Juli 2,2 (2,3). $B = 755,0$, $T = + 13^\circ,4$. Enligt under expeditionen upprättad karta ligger detta ställe 31" nordligare och 3^s,3 vestligare än observationsplatsen Augusti 6. $\varphi = 68^\circ 21' 36'' + 31'' = 68^\circ 22' 7''$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
13 ^h 8 ^m 50 ^s	57° 36' 5"	— 8 ^h 29 ^m 16 ^s ,0	13 ^h 13 ^m 40 ^s	57° 45' 40"	— 8 ^h 29 ^m 11 ^s ,4
9 46	25 5	11,5	14 28	36 40	9,7
10 38	16 5	13,7	15 13	27 40	4,9
11 36	5 0	10,4	16 7	18 55	11,1
12 28	56 55 40	11,0	17 0	8 55	8,9
		<hr/> — 8 29 12,5			<hr/> — 8 29 9,2

$$\begin{aligned}
 \gamma_K &= -8^h 29^m 10^s,9 \\
 \gamma_F - \gamma_K &= +4 \ 59 \ 2,0 \\
 \gamma_F &= -3 \ 30 \ 8,9 \\
 \Gamma &= -5 \ 57,5 \\
 \lambda &= 3^h 24^m 11^s,4
 \end{aligned}$$

λ enligt observ. Aug 6

$$= 3^h 24^m 25^s,0 + 3^s,3 = 3 \ 24 \ 28,3$$

Medium (den förra best. dubbel vikt): $3^h 24^m 17^s,0 = 51^\circ \ 4' \ 15''$.

4. Tältplats vid stranden af *Sofias hamn* efter återkomsten från isvandringen. Augusti 6,0 (6,1). $B = 757,5$, $T = +11^\circ,0$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
$8^h 23^m 7^s,2$	$76^\circ 6' 20''$	$68^\circ 21' 38''$	$8^h 27^m 41^s,0$	$77^\circ 12' 10''$	$68^\circ 21' 29''$
24 30,0	7 10	37	29 3,0	12 30	34
26 0,6	8 20	27	32 17,6	12 45	46
			33 38,4	13 10	35
			34 57,2	13 10	36
			36 24,8	12 35	49
		<hr/> 68 21 34			<hr/> 68 21 38

$$\varphi = 68^\circ 21' 36''.$$

Samma ställe. Augusti 6,2 (6,4). $B = 756,3$, $T = +10^\circ,1$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
$13^h 50^m 42^s$	$39^\circ 32' 30''$	$-8^h 28^m 56^s,5$	$13^h 55^m 44^s$	$37^\circ 34' 40''$	$-8^h 28^m 60^s,5$
51 48	20 5	54,9	56 16	28 20	58,2
52 46	9 0	52,8	57 1	20 0	57,8
53 50	38 57 20	53,3	57 36	13 40	58,2
54 45	47 20	54,1	58 36	2 15	56,2
		<hr/> -8 28 54,3			<hr/> -8 28 58,2

$$\begin{aligned}
 \gamma_K &= -8^h 28^m 56^s,3 \\
 \gamma_F - \gamma_K &= +4 \ 57 \ 18,3 \\
 \gamma_F &= -3 \ 31 \ 38,0 \\
 \Gamma &= -7 \ 13,0 \\
 \lambda &= 3^h 24^m 25^s,0
 \end{aligned}$$

λ enligt observ. Juli 2

$$= 3^h 24^m 11^s,4 - 3^s,3 = 3 \ 24 \ 8,1$$

Medium (den senare best. dubbel vikt): $3^h 24^m 13^s,7 = 51^\circ \ 3' \ 25''$.

5. *Egedesminde*, vid kolonibostaden. Augusti 11,8 (12,0). $B = 755,1$, $T = +7^\circ,8$. (φ bestämd vid 1870 års expedition till $68^\circ 42' 9''$.)

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
4 ^h 53 ^m 35 ^s	50° 56' 10"	— 8 ^h 35 ^m 35 ^s ,5	4 ^h 58 ^m 33 ^s	52° 46' 15"	— 8 ^h 35 ^m 43 ^s ,2
54 35	51 5 15	39,6	59 46	58 20	41,1
55 22	13 20	36,3	5 0 57	53 9 10	44,6
56 10	20 30	40,4	2 8	20 50	42,8
57 12	30 50	<u>37,7</u>	2 51	27 30	<u>43,3</u>
	— 8 35	37,9			— 8 35 43,0

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 35^m 40^s,5 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 57\ 1,7 \\ \gamma_F &= -3\ 38\ 38,8 \\ I &= -7\ 24,4 \\ \lambda &= 3^h 31^m 14^s,4 = 52^\circ 48' 36''.\end{aligned}$$

6. *Fredriksdal*, strax utanför missionsbostaden. Augusti 27,9 (28,0). $B = 759,3$, $T = +7^\circ,2$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
6 ^h 7 ^m 10 ^s	69° 59' 50"	— 8 ^h 2 ^m 18 ^s ,5	6 ^h 10 ^m 56 ^s	71° 35' 0"	— 8 ^h 2 ^m 25 ^s ,1
7 55	70 6 20	18,8	11 40	41 25	24,2
8 40	12 55	18,5	12 24	47 25	23,3
9 22	19 15	16,7	13 48	72 0 10	19,0
9 58	23 50	<u>21,1</u>	14 28	4 40	<u>26,5</u>
		— 8 2 18,7			— 8 2 23,6

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h\ 2^m\ 21^s,1 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 56\ 4,0 \\ \gamma_F &= -3\ 6\ 17,1 \\ I &= -7\ 55,6 \\ \lambda &= 2^h 58^m 21^s,5 = 44^\circ 35' 22''.\end{aligned}$$

Samma ställe. Augusti 28,0 (28,1). $B = 759,4$, $T = +4^\circ,3$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
7 ^h 55 ^m 20 ^s	79° 54' 55"	59° 59' 66"	8 ^h 2 ^m 10 ^s	78° 54' 20"	59° 59' 56"
56 10	55 20	70	2 57	54 20	56
57 0	56 15	55	3 44	54 20	56
57 52	56 45	52	4 34	54 20	54
58 46	56 45	<u>64</u>	5 28	54 10	<u>55</u>
		60 0 1			59 59 55

$$\varphi = 59^\circ 59' 58''.$$

7. Isbandet utanför den första ankarplatsen i närheten af *Konung Oskars hamn*. September 4,0 (4,1). $B = 755,4$, $T =$

+ 3°. 2' 7" sydligare och 20^s,5 vestligare än den första ankarplatsen (nästa observationspunkt). Sjöhorisont. Ögats höjd = 3,6 meter.

Kron.	$\odot h$	φ
6 ^h 37 ^m 45 ^s	30° 39' 40"	65° 31' 48"
38 39	41 40	31 19
39 40	45 20	29 17

$$\varphi = 65^{\circ} 30' 48''$$

$$(\lambda = 2^h 30^m 11^s,4 + 20^s,5 = 2^h 30^m 31^s,9 = 37^{\circ} 37' 58'').$$

Den första ankarplatsen i närheten af *Konung Oskars hamn*. September 4,1 (4,2). $B = 755,3$, $T = + 4^{\circ}$. ($\varphi = 65^{\circ} 30' 48'' + 2' 7'' = 65^{\circ} 32' 55''$.)

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
9 ^h 22 ^m 34 ^s	56° 36' 35"	— 7 ^h 33 ^m 57 ^s ,4	9 ^h 25 ^m 27 ^s	57° 21' 15"	— 7 ^h 33 ^m 56 ^s ,7
23 13	32 40	59,9	26 11	16 10	54,6
23 59	27 25	57,4	27 20	8 15	52,3
24 41	22 40	56,1	28 4	3 30	54,1
		— 7 33 57,7			— 7 33 54,4

$$\gamma_K = - 7^h 33^m 56^s,1$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 \ 55 \ 35,8$$

$$\gamma_F = - 2 \ 38 \ 20,3$$

$$\Gamma = - \quad 8 \ 8,9$$

$$\lambda = 2 \ 30 \ 11,4 = 37^{\circ} 32' 51''.$$

8. *Reikiavik*, kyrkan, September 13,9 (14,0). $B = 753,0$, $T = + 12^{\circ},5$. Indexfel = + 1' 7'',5. φ antaget = 64° 8' 30''.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
3 ^h 48 ^m 24 ^s	45° 26' 55"	— 6 ^h 30 ^m 57 ^s ,4	3 ^h 55 ^m 50 ^s	47° 36' 25"	— 6 ^h 30 ^m 57 ^s ,5
49 52	40 15	56,8	56 55	45 10	62,5
51 13	52 10	57,6	57 33	50 30	63,2
52 34	46 3 20	62,9	58 22	57 50	60,3
53 17	10 35	56,5	59 39	48 8 55	60,1
		— 6 30 58,2			— 6 31 0,7

$$\gamma_K = - 6^h 30^m 59^s,5$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 \ 54 \ 56,3$$

$$\gamma_F = - 1 \ 36 \ 3,2$$

$$\Gamma = - \quad 8 \ 26,6$$

$$\lambda = 1^h 27^m 36^s,6 = 21^{\circ} 54' 9''.$$

Vandringen öfver inlandsisen.

3 tältplatsen. 1883 Juli 6,4 (6,6). $B = 728,1$, $T = + 7^{\circ},0$.

Kron.	$\odot 2h$	γ
18 ^h 42 ^m 21 ^s	6° 23' 0''	— 8 ^h 28 ^m 24 ^s ,3
43 16	19 40	34,6
44 6	15 10	24,5
44 51	12 5	27,7
46 10	6 30	30,7

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 28^m 28^s,4 \\ \gamma_F - \gamma_K &= + 4 \ 58 \ 49,4 \\ \gamma_F &= -3 \ 29 \ 39,0 \\ \Gamma &= - \quad 6 \quad 7,2 \\ \lambda &= \quad 3^h 23^m 31^s,8 = 50^{\circ} 52' 57''.\end{aligned}$$

Samma ställe. Juli 7,0 (7,1). $B = 729,0$, $T = + 8^{\circ},7$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
8 ^h 10 ^m 26 ^s	88° 44' 40''	68° 21' 26''	8 ^h 21 ^m 48 ^s	87° 51' 35''	68° 21' 81''
11 38	45 10	58	22 45	53 40	38
12 44	46 15	69	23 35	54 30	27
13 26	47 50	48	24 13	54 0	53
14 11	48 40	48			
25 9	56 45	76			
27 31	57 35	81			
		<hr/> 68 21 58			<hr/> 68 21 50

$$\varphi = 68^{\circ} 21' 54''.$$

4 tältplatsen. Juli 7,4 (7,5). $B = 719,8$, $T = + 5^{\circ},2$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
17 ^h 7 ^m 39 ^s	17° 10' 0''	— 8 ^h 27 ^m 36 ^s ,2	17 ^h 11 ^m 9 ^s	15° 41' 0''	— 8 ^h 27 ^m 36 ^s ,2
8 22	5 55	49,0	11 50	35 15	41,3
9 6	0 35	53,0	12 39	29 15	43,9
		<hr/> — 8 27 46,1			<hr/> — 8 27 42,9

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 27^m 44^s,5 \\ \gamma_F - \gamma_K &= + 4 \ 58 \ 46,7 \\ \gamma_F &= -3 \ 28 \ 57,8 \\ \Gamma &= - \quad 6 \quad 9,3 \\ \lambda &= \quad 3^h 22^m 48^s,5 = 50^{\circ} 42' \ 8''.\end{aligned}$$

Samma ställe. Juli 8,0 (8,1). $B = 722,5$, $T = + 8^{\circ},8$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
$8^h 27^m 16^s$	$87^{\circ} 40' 10''$	$68^{\circ} 22' 59''$	$8^h 29^m 45^s$	$88^{\circ} 42' 50''$	$68^{\circ} 23' 25''$
28 7	40 30	54	30 55	42 50	30
28 55	40 30	60	33 0	43 20	17
			34 58	43 5	18
		<u>68 22 58</u>			<u>68 23 22</u>

$$\varphi = 68^{\circ} 23' 10''.$$

5 tältplatsen. Juli 8,3 (8,5). $B = 719,8$, $T = + 6^{\circ},9$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
$16^h 44^m 58^s$	$20^{\circ} 4' 55''$	$- 8^h 27^m 31^s,3$	$16^h 46^m 54^s$	$18^{\circ} 45' 20''$	$- 8^h 27^m 28^s,1$
45 31	0 25	33,1	47 27	41 15	32,4
46 10	19 54 55	33,5	48 3	36 10	32,9
		<u>$- 8 27 32,6$</u>			<u>$- 8 27 31,1$</u>

$$\gamma_K = - 8^h 27^m 31^s,9$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 58 43,8$$

$$\gamma_F = - 3 28 48,1$$

$$T = - 6 11,5$$

$$\lambda = 3^h 22^m 36^s,6 = 50^{\circ} 39' 9''.$$

Samma ställe. Juli 9,0 (9,1). $B = 718,9$, $T = + 7^{\circ},3$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
$8^h 20^m 5^s$	$87^{\circ} 24' 15''$	$68^{\circ} 22' 1''$	$8^h 28^m 38^s$	$88^{\circ} 30' 25''$	$68^{\circ} 22' 32''$
22 1	25 10	15	29 29	30 30	34
23 17	25 25	29	30 33	30 30	40
24 5	26 20	13	31 48	30 10	52
26 13	26 50	27	32 50	30 25	44
		<u>68 22 17</u>			<u>68 22 40</u>

$$\varphi = 68^{\circ} 22' 29''.$$

6 tältplatsen. Juli 9,3 (9,4). $B = 716,1$, $T = + 4^{\circ},0$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
$14^h 42^m 30^s$	$39^{\circ} 2' 10''$	$- 8^h 27^m 15^s,7$	$14^h 46^m 55^s$	$39^{\circ} 16' 40''$	$- 8^h 27^m 11^s,8$
44 3	38 45 10	16,0	47 34	10 10	14,3
45 14	32 15	13,8	48 10	3 25	13,3
46 4	23 10	13,3			
		<u>$- 8 27 14,7$</u>			<u>$- 8 27 13,1$</u>

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 27^m 13^s,9 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 58\ 41,1 \\ \gamma_F &= -3\ 28\ 32,8 \\ \Gamma &= -6\ 13,5 \\ \lambda &= 3^h 22^m 19^s,3 = 50^\circ 34' 50''.\end{aligned}$$

Samma ställe. Juli 9,4 (9,5). B och T som föreg.

Kron.	$\odot 2h$	φ
17 ^h 21 ^m 17 ^s	14° 55' 20''	68° 21' 41''
22 2	50 15	22 5
22 38	45 10	21 42
25 37	21 40	20 44
26 58	11 25	20 32
28 4	4 10	21 6

$$\varphi = 68^\circ 21' 18''.$$

7 tältplatsen. Juli 10,2 (10,4). $B = 711,6$, $T = +5^\circ,5$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
13 ^h 54 ^m 35 ^s	48° 32' 25''	$-8^h 26^m 37^s,9$	13 ^h 57 ^m 0 ^s	47° 1' 50''	$-8^h 26^m 33^s,1$
55 6	27 0	39,5	57 58	46 52 40	40,9
56 0	17 5	39,6	58 48	42 0	32,9
		<u>-8 26 39,0</u>			<u>-8 26 35,6</u>

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 26^m 37^s,9 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 58\ 38,2 \\ \gamma_F &= -3\ 27\ 59,1 \\ \Gamma &= -6\ 15,7 \\ \lambda &= 3^h 21^m 43^s,4 = 50^\circ 25' 51''.\end{aligned}$$

Samma ställe. Juli 10,3 (10,5). $B = 712,2$, $T = +5^\circ,0$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
15 ^h 56 ^m 56 ^s	26° 55' 40''	68° 23' 44''	15 ^h 59 ^m 14 ^s	25° 29' 40''	68° 22' 51''
57 48	46 50	21	16 0 6	21 30	64
58 22	41 20	19	0 56	13 10	47
		<u>68 23 28</u>			<u>68 22 54</u>

$$\varphi = 68^\circ 23' 11''.$$

8 tältplatsen. Juli 11,2 (11,4). $B = 710,0$, $T = + 3^{\circ},7$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
14 ^h 24 ^m 21 ^s	41° 40' 0''	— 8 ^h 25 ^m 48 ^s ,4	14 ^h 27 ^m 2 ^s	42° 13' 30''	— 8 ^h 25 ^m 48 ^s ,1
25 8	31 15	47,3	27 57	3 35	48,3
26 4	21 25	49,4	28 55	41 52 10	43,7
		— 8 25 48,4			— 8 25 46,7

$$\gamma_K = - 8^h 25^m 47^s,5$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 58 35,2$$

$$\gamma_F = - 3 27 12,3$$

$$T = - 6 17,9$$

$$\lambda = 3^h 20^m 54^s,4 = 50^{\circ} 13' 36''.$$

Samma ställe. Juli 11,4 (11,5). $B = 710,2$, $T = + 4^{\circ},1$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
16 ^h 51 ^m 22 ^s	17° 16' 50''	68° 24' 29''	16 ^h 55 ^m 52 ^s	17° 41' 40''	68° 24' 25''
52 24	7 10	23 44	56 56	33 50	25 8
53 34	16 58 45	24 46			
54 34	49 50	24 15			
		68 24 31			68 24 47

$$\varphi = 68^{\circ} 24' 39''.$$

11 tältplatsen. Juli 14,9 (15,1). $B = 679,8$, $T = + 3^{\circ},3$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
6 ^h 45 ^m 41 ^s	80° 30' 30''	— 8 ^h 22 ^m 58 ^s ,1	6 ^h 47 ^m 24 ^s	81° 42' 5''	— 8 ^h 23 ^m 13 ^s ,2
46 6	32 30	62,3	48 19	47 35	11,0
46 43	35 45	66,0	48 59	51 5	15,3
		— 8 23 2,1			— 8 23 13,2

$$\gamma_K = - 8^h 23^m 7^s,6$$

$$\gamma_F - \gamma_K = + 4 58 24,3$$

$$\gamma_F = - 3 24 43,3$$

$$T = - 6 26,0$$

$$\lambda = 3^h 18^m 17^s,3 = 49^{\circ} 34' 20''.$$

Samma ställe. Juli 15,0 (15,2). B och T som föreg.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
8 ^h 17 ^m 11 ^s	85° 38' 35''	68° 24' 64''	8 ^h 24 ^m 20 ^s	86° 44' 35''	68° 25' 18''
17 54	39 5	64	25 50	44 20	36
18 37	39 55	52	26 53	45 20	10
			28 13	44 45	30
			29 58	44 0	52
		68 25 0			68 25 29

$$\varphi = 68^{\circ} 25' 15''.$$

13 tältplatsen. Juli 16,2 (16,4). $B = 671,2$, $T = -0^{\circ},5$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
14 ^h 1 ^m 54 ^s	43° 45' 55"	— 8 ^h 21 ^m 46 ^s ,6	14 ^h 5 ^m 6 ^s	44° 13' 15"	— 8 ^h 21 ^m 44 ^s ,8
2 44	37 40	51,7	6 15	0 50	45,9
3 44	25 30	45,6	7 14	43 50 0	46,2
		— 8 21 48,0			— 8 21 45,6

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 21^m 46^s,8 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 58\ 20,5 \\ \gamma_F &= -3\ 23\ 26,3 \\ \Gamma &= -6\ 28,9 \\ \lambda &= 3^h 16^m 57^s,4\end{aligned}$$

Samma ställe. Juli 16,3 (16,5). B och T som förut.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
15 ^h 55 ^m 30 ^s	23° 44' 30"	— 8 ^h 21 ^m 30 ^s ,0	15 ^h 59 ^m 5 ^s	24° 15' 10"	— 8 ^h 21 ^m 46 ^s ,2
56 37	36 15	45,8	16 0 11	5 20	50,7
57 38	26 30	46,2	1 0 23 57 0		47,7
		— 8 21 40,7			— 8 21 48,2

$$\begin{aligned}\gamma_K &= -8^h 21^m 44^s,4 \\ \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 58\ 20,2 \\ \gamma_F &= -3\ 23\ 24,2 \\ \Gamma &= -6\ 29,1 \\ \lambda &= 3^h 16^m 55^s,1\ ^1)\end{aligned}$$

$$\lambda \text{ i medeltal} = 3^h 16^m 56^s,3 = 49^{\circ} 14' 5''.$$

Samma ställe. Juli 17,0 (17,1). $B = 666,2$, $T = +4^{\circ},7$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
8 ^h 9 ^m 17 ^s	85° 59' 0"	68° 23' 42"	8 ^h 23 ^m 12 ^s	85° 6' 0"	68° 23' 25"
9 58	86 0 15	26	24 11	6 0	33
10 44	1 10	21	25 26	6 25	26
12 8	2 40	19	26 38	6 5	38
12 52	2 55	31	27 30	6 5	39
		68 23 28			68 23 32

$$\varphi = 68^{\circ} 23' 30''.$$

¹⁾ Om denna och föregående observationsserie bringas till öfverensstämmelse, så blir $\varphi = 68^{\circ} 23' 5''$ och $\lambda = 3^h 16^m 57^s,6$.

14 tältplatsen. Juli 17,2 (17,3). $B = 657,9$, $T = +1^{\circ},0$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
13 ^h 25 ^m 58 ^s	50° 56' 15"	— 8 ^h 20 ^m 45 ^s ,6	13 ^h 28 ^m 10 ^s	49° 28' 50"	— 8 ^h 20 ^m 43 ^s ,9
26 38	48 20	42,2	29 0	19 55	45,4
27 19	40 50	42,6	29 53	10 0	44,5
		— 8 20 43,5			— 8 20 44,6

$$\gamma_K = -8^h 20^m 44^s,0$$

$$\gamma_F - \gamma_K = +4\ 58\ 17,6$$

$$\gamma_F = -3\ 22\ 26,4$$

$$r = -6\ 30,8$$

$$\lambda = 3^h 15^m 55^s,6 = 48^{\circ} 58' 54''.$$

Samma ställe. Juli 17,3 (17,4). B och T som föreg.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
15 ^h 27 ^m 8 ^s	29° 5' 5"	68° 23' 55"	15 ^h 29 ^m 51 ^s	27° 34' 35"	68° 23' 61"
27 52	28 57 10	19	30 49	24 40	50
28 47	48 0	37	(31 55)	(17 0)	—
		68 23 37			68 23 55

$$\varphi = 68^{\circ} 23' 46''.$$

15 tältplatsen. Juli 18,2 (18,3). $B = 652,7$, $T = +2^{\circ},6$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
12 ^h 7 ^m 41 ^s	63° 12' 20"	68° 26' 13"	12 ^h 10 ^m 6 ^s	63° 51' 15"	68° 26' 10"
8 27	4 10	47	10 47	43 30	76
9 14	62 56 45	21	(11 43)	(38 10)	—
		68 26 27			68 26 43

$$\varphi = 68^{\circ} 26' 35''.$$

Samma ställe. Juli 18,2 (18,4). B och T som föreg.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
14 ^h 7 ^m 15 ^s	41° 49' 40"	— 8 ^h 19 ^m 49 ^s ,0	14 ^h 10 ^m 3 ^s	42° 22' 0"	— 8 ^h 19 ^m 49 ^s ,3
8 6	40 30	50,1	10 46	13 30	45,8
9 1	30 5	48,1	11 17	7 15	42,6
		— 8 19 49,1			— 8 19 45,9

$$\gamma_K = -8^h 19^m 47^s,5$$

$$\gamma_F - \gamma_K = +4\ 58\ 14,6$$

$$\gamma_F = -3\ 21\ 32,9$$

$$r = -6\ 33,2$$

$$\lambda = 3^h 14^m 59^s,7 = 48^{\circ} 44' 55''.$$

16 tältplatsen. Juli 19,0 (19,1). $B = 637,5$, $T = + 4^{\circ},0$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
8 ^h 20 ^m 4 ^s	84° 12' 30"	68° 28' 65"	8 ^h 22 ^m 37 ^s	85° 14' 50"	68° 29' 41"
20 47	13 15	47	23 15	16 0	7
21 38	13 20	48	24 3	16 5	5
			24 57	15 55	10
			26 20	15 20	24
		<hr/> 68 28 53			<hr/> 68 29 17

$$\varphi = 68^{\circ} 29' 5''.$$

Samma ställe. Juli 19,1 (19,2). B och T som förut. Observationerna tagna utan skynglas.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
10 ^h 25 ^m 2 ^s	77° 12' 10"	— 8 ^h 18 ^m 31 ^s ,2	10 ^h 27 ^m 11 ^s	78° 0' 10"	— 8 ^h 18 ^m 25 ^s ,3
25 37	9 40	43,8	27 37	77 57 30	27,3
26 9	5 50	41,1	28 12	53 30	27,1
		<hr/> — 8 18 38,7			<hr/> — 8 18 26,6

$$\gamma_K = - 8^h 18^m 32^s,6$$

$$\gamma_P - \gamma_K = + 4\ 58\ 12,1$$

$$\gamma_P = - 3\ 20\ 20,5$$

$$\Gamma = - 6\ 34,9$$

$$\lambda = 3^h 13^m 45^s,6 = 48^{\circ} 26' 24''.$$

18 tältplatsen. Juli 21,0 (21,1). $B = 627,3$, $T = + 4^{\circ},8$.

Kron.	$\odot 2h$	φ	Kron.	$\odot 2h$	φ
8 ^h 19 ^m 5 ^s	84° 28' 45"	68° 29' 58"	8 ^h 22 ^m 4 ^s	83° 25' 45"	68° 30' 10"
20 7	28 55	61	22 53	25 55	7
20 57	29 0	63	23 47	26 0	5
		<hr/> 68 30 1			<hr/> 68 30 7

$$\varphi = 68^{\circ} 30' 4''.$$

Samma ställe. Juli 21,2 (21,3). $B = 628,4$, $T = + 2^{\circ},4$.

Kron.	$\odot 2h$	γ	Kron.	$\odot 2h$	γ
13 ^h 13 ^m 54 ^s	51° 15' 5"	— 8 ^h 17 ^m 42 ^s ,0	13 ^h 17 ^m 31 ^s	49° 31' 45"	— 8 ^h 17 ^m 36 ^s ,4
14 31	7 40	37,9	18 21	22 50	37,5
15 8	0 50	37,7	18 56	16 25	37,3
15 42	50 54 20	35,3	19 33	9 45	37,6
16 36	44 10	33,4	20 11	2 40	36,4
			21 2	48 54 0	39,6
		<hr/> — 8 17 37,3			<hr/> — 8 17 37,5

$$\begin{aligned}
 \gamma_K &= -8^h 17^m 37^s,4 \\
 \gamma_F - \gamma_K &= +4\ 58\ 5,8 \\
 \gamma_F &= -3\ 19\ 31,6 \\
 \Gamma &= -6\ 39,4 \\
 \lambda &= 3^h 12^m 52^s,2 = 48^\circ 13' 3''.
 \end{aligned}$$

De geografiska ortsbestämningarna sammanställda.

Ort.	Latitud.	Longitud, vestl. fr. Grw.	
<i>Julianehaab</i>	60° 42' 42"	3 ^h 3 ^m 59 ^s ,0	45° 59' 45"
Tältplats vid <i>Kangerdluarsuk</i>	60 52 41	3 3 15,3	45 48 50
<i>Sofias hamn</i> i Tessiursarsoak	(68 22 7)	3 24 17,0	51 4 15
Tältplats vid stranden af <i>Sofias hamn</i>	68 21 36	3 24 13,7	51 3 25
<i>Egedesminde</i> , kolonibostaden	(68 42 9)	3 31 14,4	52 48 36
<i>Fredriksdal</i>	59 59 58	2 58 21,5	44 35 22
Isbandet utanför första ankarplatsen i närheten af <i>Konung Oskars hamn</i>	65 30 48	(2 30 31,9	37 37 58)
Första ankarplatsen i närheten af <i>Konung Oskars hamn</i>	(65 32 55)	2 30 11,4	37 32 51
<i>Reikiavik</i> , kyrkan	(64 8 30)	1 27 36,6	21 54 9
<i>Isvandringen.</i>			
Tältplats n:o 3	68 21 54	3 23 31,8	50 52 57
” 4	68 23 10	3 22 48,5	50 42 8
” 5	68 22 29	3 22 36,6	50 39 9
” 6	68 21 18	3 22 19,3	50 34 50
” 7	68 23 11	3 21 43,4	50 25 51
” 8	68 24 39	3 20 54,4	50 13 36
” 11	68 25 15	3 18 17,3	49 34 20
” 13	68 23 30	3 16 56,3	49 14 5
” 14	68 23 46	3 15 55,6	48 58 54
” 15	68 26 35	3 14 59,7	48 44 55
” 16	68 29 5	3 13 45,6	48 26 24
” 18	68 30 4	3 12 52,2	48 13 3

Enligt en på dessa ortsbestämningar grundad af expeditionens topograf, herr C. J. O. KJELLSTRÖM, upprättad karta

uppnådde expeditionen vid sin 18 tältplats en punkt, som är på 117 kilometers rätlinigt afstånd från isbräet vid utgångspunkten. Den väglängd, som dervid tillryggalades, är enligt samma karta 128 kilometer, hvilket väl öfverensstämmer med ett af frih. NORDENSKIÖLD från Thurso Sept. 20 afsändt telegram: »Isfärden utgick från bottnen af Auleitsvik den 4 Juli, 130 kilometer öster om isbräet — — —.» Den af lapparne ytterligare tillryggalagda väglängden utgjorde ungefär 225 kilometer. Det rätliniga afståndet från utgångspunkten till deras vändpunkt var 337 kilometer.

Å ett i Göteborg äfven af herr KJELLSTRÖM tidigare utarbetadt kartutkast öfver isvandringen lades af stegmätare angifna väglängder till grund, hvarvid likväl visat sig, att dessa utfallit 50 procent för stora.

Höjdmätningar.

De under vandringen på inlandsisen utförda barometriska höjdmätningarna grunda sig förutom på afläsningarna å den medförda s. k. »topografiska aneroiden» äfven på korresponderande barometerafläsningar i Egedesminde, utförda af herr B. SÖRENSEN. Dessa äro till antalet 6 under dygnet och hafva skett regelbundet med 4 timmars mellantid. Likväl saknas dervid alla uppgifter om luftens temperatur och denna har därför uti räkningen antagits till $+10^{\circ}$ C.

Under lapparnes skidfärd (först 3 gamla svenska mil i riktningen NO till O och sedan 18 mil rakt österut) gjordes äfven på hvar tredje mil afläsningar å samma aneroid, hvarvid dennas temperatur antagits till $+2^{\circ}$ och luftens till 0° . Det senare antagandet berättigas deraf, att lufttemperaturen under expeditionens vandring i allmänhet varit något öfver noll, men lappen LARS TUORDA berättat att termometern under skidfärden vid ett tillfälle nedgått till -5° .

Jag har ej ansett nödigt att anföra herr SÖRENSENS protokoll, utan endast de mot tiden för afläsningarna å aneroiden genom interpolation ur detta erhållna, till 0° reducerade, barometerständen i Egedesminde.

Barometern i Egedesminde hade en höjd af 18 meter öfver hafsytan.

Afläsningarna å aneroiden äro, som de nedan meddelas, redan korrigerade på förut angifvet sätt.

	1883. Juli.	Medeltid i Egedesm.	Barom. vid 0° i Egedesm.	Aneroiden, korriger.	Luft- temp.	Höjd ö. hafvet. Meter.
<i>Isvandringen.</i>						
Tältplats n:o 1	5	Kl. 9 f.m.	755 ^{mm} ,6	737 ^{mm} ,0	+ 5° 0	222
2	6	9 f.m.	754,6	729,9	+ 3,2	290
3	6	10 e.m.	756,9	728,1	+ 7,0	338}
»	7	0 e.m.	756,7	729,0	+ 8,7	326}
4	7	8 e.m.	754,5	719,8	+ 5,2	405}
»	8	0 e.m.	754,5	722,5	+ 8,8	376}
5	8	8 e.m.	756,1	719,8	+ 6,9	423}
»	9	0 e.m.	754,1	718,9	+ 7,3	412}
6	9	9 e.m.	754,8	716,1	+ 4,0	449
7	10	5 e.m.	757,8	711,6	+ 5,5	535}
»	10	7 e.m.	758,1	712,2	+ 5,0	531}
8	11	6 e.m.	761,7	710,0	+ 3,7	593}
»	11	8 e.m.	762,8	710,2	+ 4,1	603}
9	13	8 f.m.	760,2	693,3	+ 3,0	771
10	14	0 e.m.	761,6	678,9	+ 0,2	953}
»	14	7 e.m.	761,6	678,9	0,0	952}
11	15	10 f.m.	760,9	679,8	+ 3,3	940
12	16	8 f.m.	760,9	673,5	+ 2,0	1014
13	16	5 e.m.	761,6	671,2	— 0,5	1044}
»	17	0 e.m.	760,3	666,2	+ 4,7	1102}
14	17	6 e.m.	760,0	657,9	+ 1,0	1193
15	18	6 e.m.	760,0	652,7	+ 2,6	1261
16	19	1 e.m.	753,8	637,5	+ 4,0	1391
17	21	3 f.m.	751,5	630,2	+ 1,2	1452
18	21	0 e.m.	752,8	627,3	+ 4,8	1514}
»	21	5 e.m.	754,0	628,4	+ 2,4	1506}
<i>Lapparnes skid- färd.</i>						
3 mil fr. 18 t.-pl.	22	7 f.m.	755,0	623,1		1579
6 »	22	11 f.m.	755,0	624,5		1561
9 »	22	3 e.m.	755,3	620,7		1613
12 »	22	7 e.m.	754,0	618,7		1626
15 »	22	11 e.m.	754,2	610,0		1743
18 »	23	3 f.m.	752,4	599,9		1859
21 »	23	7 f.m.	751,2	592,5		1947

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 12.)

Från Linnean Society i Sydney.

Proceedings, Vol. 7: 3.

Från Colonial Museum & Geological Department of New Zealand i Wellington.

Report on the colonial museum, 17.

» » geological explorations, 1881.

HULTON, F. W. Report on the New Zealand Diptera, Orthoptera, Hymenoptera. Wellington 1881. 8:o.

Från Académie des Sciences i Paris.

LAPLACE, Oeuvres, T. 4—5. Paris 1880—1882. 4:o.

Från Société de Géographie i Paris.

Bulletin, 1882: 3; 1883: 1—3.

Compte rendu, 1882: 17; 19; 1883: 1—7; 10—11; 13—18.

Från K. Nederländska Regeringen i Haag.

Flora Batava, Afl. 257—264.

Topographische en geologische Beschrijving van... Sumatras Westkust, Text & Atlas. Amsterd. 1883. 8:o & Fol.

Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Politische Correspondenz Friedrichs des Grossen, Bd 10.

Från Physikalische Gesellschaft i Berlin.

Fortschritte der Physik, Jahrg. 36: 1—3.

Från Statistisches Bureau i Dresden.

Zeitschrift, Jahrg. 27: 1—4; 28: 1—2; 29: 1—2.

Kalender, 1883.

Från Ferdinandeum i Innsbruck.

Zeitschrift (3) H. 27.

Från Universitetet i Kiel.

Schriften, 1882/1883. 25-st.

(Forts. å sid. 120.)

Om bestämning af små kalkmängder vid närvaro af mycket magnesia.

Af F. L. EKMÄN.

Arbetet utfördes under författarens ledning å Tekniska Högskolans laboratorium
af Hrr J. W. SKOGLUND och S. WILLMERS.

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

Genom ingenjör C. D. EKMÄNS method att för beredning af pappersmassa af ved eller andra växtdelar använda en lösning af surt magnesiumsulfid under högt tryck, har magnesiten för nämnda fabrikation blifvit ett viktigt råämne. För någon tid sedan blef jag af honom anmodad att angifva en method för magnesiters analys, som borde vara enkel till utförandet, men tillåta en fullt noggrann bestämning af den i magnesiterna vanligen ingående lilla kalkhalten.

Vid åtskilliga analyser, utförda i England och Frankrike, hade nemligen Herr EKMÄN fått temligen olika uppgifter om kalkhalten i samma magnesit. Det syntes honom sannolikt att detta härrörde från någon ofullkomlighet i metoden, hvilken likväl här bör vara skarp, enär det ligger vikt derpå att kalkhalten, såväl som jernhalten, i den magnesit, som för detta ändamål skall användas, är möjligast liten.

Det är anmärkningsvärdt att, fastän metoden att skilja kalk från magnesia i form af oxalat varit så ofta diskuterad och de försigtighetsmått, som dervid äro af nöden, blifvit särskildt genom R. FRESENIUS upprepade gånger så tydligt fram-

hållna, så felas ej sällan ännu mot dessa föreskrifter, hvarigenom ganska felaktiga resultat kunna erhållas, då magnesiens mängd är stor och kalkens liten. Men ehuru oxalsyremethoden, rätt utförd, i de flesta fall är användbar, är den likväl stundom omständligare än den method, som SCHEERER¹⁾ redan 1859 angaf, och som går ut på att skilja kalk från magnesia på grund af kalksulfatets olöslighet i alkohol, en method, som sannolikt användes mindre, än hvad den förtjenar. Jag föranleddes därför att å härvarande laboratorium låta närmare undersöka vissa villkor för denna methods tillförlitlighet, samt att med särskild hänsyn till teknisk analys af magnesiter gifva den en möjligast enkel form. I hvad mån methoden i denna form må vara lämplig för analys af mer kalkrika karbonater, såsom dolomiter, öfverlemnar jag åt andra att afgöra.

Enligt SCHEERERS method har man att dekomponera magnesiten med utspädd svafvelsyra, affiltrera lösningen från en liten mängd olöslig mängd bergart, som i mineralet plägar förekomma, tvätta samt fälla gipsen med alkohol. Fällningen utföres enligt SCHEERERS föreskrift så, att alkohol tillsättes till vätskan under ständig omrörning till dess en konstant, svag grumling inträder. Gipsen, som faller i form af ett *kornigt*, kristalliniskt pulver, affiltreras efter några timmars förlopp. SCHEERER anmärker emellertid att det fordras någon öfning att afpassa alkoholmängden rätt, och att det lätt inträffar, att fina *nålförmiga* krystaller af magnesiumsulfat efteråt utfalla bland gipsen. Skulle denna sednare fällning hafva blifvit mycket stor, aflägsnar han den genom *försigtig* tillsats af vatten till lösningen. Han finner i alla händelser nödvändigt att återupplösa den erhållna fällningen, sedan den blifvit afskiljd från vätskan, och sedan utfälla kalken som oxalat, för att med säkerhet få den fri från magnesia.

Beträffande den mängd alkohol, som erfordras i förhållande till vätskans volum, då gipsen på detta sätt utfälles, lemnar

¹⁾ Journ. f. pr. Ch. 76, 427.

SCHEERER ingen uppgift. G. C. WITTSTEIN¹⁾ har i den undersökning, som han, utan kännedom om SCHEERERS arbete, publicerade år 1863, angifvit, att ur en blandning af mycket klor-magnesium och litet klorcalcium föll kalken fullständigt för svafvelsyra, då så mycket alkohol tillsattes, att blandningens alkoholhalt blef 60 proc., men att magnesiumsulfat lätt medföljde, om alkoholhalten var större. A. CHIZYNSKI²⁾ använde en egendomlig modifikation af denna method, hvarvid han erhöll kalk- och magnesiumsulfaterna i fast form och sedan genom tvättning med 35—40-procentig alkohol på filtrum utlöste magnesiumsulfatet från gipsen. Vid försök som här anställdes att ur magnesitens lösning i svafvelsyra utfälla gipsen med alkohol, befanns den mängd 97-procentig alkohol, som behöfde tillsättas, för att träffa den punkt, som SCHEERER angifvit, utgöra ungefär $\frac{4}{5}$ af vätskans volum.

Huru mycket alkohol, som kan tillsättas utan att magnesiumsulfat faller, måste i alla händelser mycket bero på lösningens halt af detta salt. Men en anmärkning ligger här nära till hands. FRESSENIUS uppgifver att gips är *nästan olöslig* i 90-procentig alkohol, och föreskrifver i 6:e upplagan af hans bekanta lärobok att man vid dess fällning bör tillsätta 3—4 gånger så mycket alkohol som vätskans egen volum. Det kan då betvivlas huru vida en verkligt noggrann kalkbestämning erhålles, då gipsen fälls ur en lösning, som innehåller blott 60 eller t. o. m. under 50 vol. procent alkohol. Denna anmärkning mot SCHEERERS method har också blifvit gjord af OEFFINGER³⁾, som menar att man för att få kalken noggrannt bestämd skulle vara tvungen att koncentrera det alkoholiska filtratet från gipsfällningen, för att deri taga reda på den gips, som undgått att fällas. Af detta skäl gifver OEFFINGER företräde åt en af honom angifven method, som består deri att han upphetar kloriderna af calcium och magnesium i torr syrgas, hvar-

¹⁾ Journ. f. anal. Ch. 1863, s. 325.

²⁾ Journ. f. anal. Ch. 1865, 348.

³⁾ Journ. f. anal. Ch. 8, 457.

vid klormagnesium förvandlas till oxid, men klorcalcium ej förändras, och derföre efteråt kan med vatten utlösas, hvarefter det genom upprepade fällningar i form af karbonat renas från något oförändradt klormagnesium. Förmodligen skulle dock de flesta kemister ganska ogera utbyta SCHEERERS method mot OEFFINGERS.

Följande försök af Herr S. WILLMERS vid härvarande laboratorium synas visa att man ej har mycket att befara af den ifrågasatta felkällan. Han använde dervid en lösning af ren gips, hvare fanns på 20 cc. enligt två bestämningar 0,0130 och 0,0132, medium 0,0131 gr. kalk. Kalken fälldes dervid som oxalat och vägdes som CaO. Då 10 cc. af denna gipslösning tillsattes till en lösning, som på omkr. 60 cc. innehöll 3 gr. kristalliseradt magnesiumsulfat¹⁾ och derpå fälldes med alkohol enligt SCHEERERS method, så erhöles ur fällningen, sedan den åter blifvit upplöst i saltsyra, förvandlad till oxalat och glödgad, 0,0063 gr. CaO i stället för 0,00655, som borde erhållits. Vid fällningen hade användts ungefär $\frac{4}{5}$ af lösningens volum alkohol.

Till närmare utredning af frågan lät jag anställa följande försök, som utfördes af Herr J. V. SKOGLUND. Då en tillräckligt noggrann bestämning af kalkhalten i magnesit syntes fordra att minst 1 gr. magnesit användes till analysen, hvilken, om den vore ren, skulle gifva 2,8 gr. kristalliseradt magnesiumsulfat, så användes alltid 3 gr. af detta salt till hvarje försök. Saltet, som i sig sjelf borde vara rent, underkastades för säkerhets skull omkristallisering under trublering, och medelst ammonoxalat kunde intet spår af kalk deri upptäckas, vare sig direkt, eller efter fraktionerade fällningar med mycket alkohol.

Magnesiumsulfatets jällbarhet af alkohol. I hvarje af de till följande prof använda 10 lösningarna, som voro utspädda till 5 olika volumer, fanns 3 gr. rent kristalliseradt magnesium-

¹⁾ Saltet visade vid profning med salmiak och ammon-oxalat i stort öfverskott ingen reaktion på kalk.

sulfat. Då dessa lösningar försattes med dels 100, dels 80 procent af deras volum alkohol¹⁾, förhöllo de sig sålunda:

Tab. I.

Försökets n:r.	Lösningens volum i cc.	Tillsatt al- kohol.	Vol.-proc. alkohol.	Lösningens förhållande.
1	20	20	100	Inom en timma stelnad af krystaller.
2	»	16	80	» » » » » »
3	40	40	100	» två timmar » » »
4	»	32	80	» en timma krystaller utfällda.
5	60	60	100	» » » » »
6	»	48	80	Ännu efter 4 timmar alldeles klar.
7	80	80	100	» » » » »
8	»	64	80	» » » » »
9	100	100	100	» » » » »
10	»	80	80	» » » » »

Då ytterligare 20 cc. alkohol tillsattes till provvet 9 utkristalliserade snart en del af saltet.

Man kan således försätta den lösning som erhålles, då en gramm magnesit dekomponeras med svafvelsyra, med dess lika volum alkohol, om lösningen förut blifvit utspädd till 80 cc., eller med $\frac{4}{5}$ af dess volum alkohol, om lösningen förut blifvit utspädd till 60 cc., utan att något magnesiumsulfat utfaller. Men man kan ej försätta den med mycket mer än dess lika volum alkohol, så framt man ej förut utspäddt den till betydligt mer än 100 cc. Att vid analys af magnesit utspäda dess lösning i svafvelsyra till 100 cc., innan den fälles med alkohol, innebär så till vida en fördel, att man då ej behöfver frukta att gips kunde innehållas i den olösliga återstoden, efter mineralets behandling med svafvelsyra, äfven om dess kalkhalt vore betydligt större, än hvad i magnesiten plägar vara fallet. Om man nemligen räknar gipsens löslighet i vätskan vid vanlig värmegrad

¹⁾ I denna uppsats menas öfverallt alkohol af 96 å 97 volumsprocent.

till blott 0,2 gr.¹⁾ på 100 cc., så skulle gipsen kunna gå i lösning då 1 gr. magnosit användes, äfven om mineralet innehöller 6,4 proc. CaO.

Följande försök, som jag sjelf anställde för att utröna, huruvida något spår af kalk fanns i magnesiumsulfatet, kunna tjena att fullständiga ofvanstående iakttagelse om saltets förhållande till alkohol.

1:o. Då 3 gr. salt löstes i 100 cc. vatten och lösningen i slutet kärl försattes med 100 cc. alkohol, så afsatte sig först efter 3 dygns förlopp några få, fina saltnålar, tydligen magnesiumsulfat. Men efter vidare tillsatts af blott 5 cc. alkohol uppkom inom 12 timmars förlopp en större fällning, som vägde 0,113 gr.

2:o. Då 3 gr. salt löstes i 100 cc. och försattes med 150 cc. alkohol uppkom ingen fällning förr än blandningen, som värmdes sig genom alkoholens tillsats, hunnit svalna; men efter dygnets förlopp var kärlet nästan fyllt af kristallnålar. Vätskan afsögs medelst vattenluftpump, kristallerna löstes åter i 100 cc. vatten och denna lösning försattes åter med 150 cc. alkohol, hvarvid efter ett dygn erhöles en nästan lika stor fällning som första gången. Då denna fällning ånyo behandlades på samma sätt blef fällningen efter ett dygn obetydlig, och alkoholmängden ökades derföre till 190 cc. mot 100 cc. lösning, då en fällning erhöles som vägde 0,192 gr. De vid dessa fraktionerade fällningar erhållna filtraten indunstades och återstoden glödgades lindrigt och vägdes.

De anförda vägningarne leda till följande ungefärliga siffror för magnesiumsulfatets lösligheter i några olika blandningar af vatten och 97-procentig alkohol.

¹⁾ Dess löslighet i rent vatten vid vanlig värmegrad skulle vara 0,232 gr. på 100 cc. Särskilda försök visade att den likväl är något svårslösligare i vatten, som håller mycket magnesiumsulfat.

Blandn. af vatten + alkohol.		100 cc. blandning löste vid vanlig värmegrad
100 vol.	100 vol.	1,50 gr. ($\text{MgO}_2\text{SO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$)
»	» 105	1,41 »
»	» 150	0,36 »
»	» 190	0,34 »

De slutliga fällningarne, som vid dessa båda försöksserier erhöles, och i hvilka kalkhalten, om sådan fanns, borde enligt SCHEERERS uppgift vara samlad, profvades på kalk med ammonoxalat. Deras halt af magnesia var nu blott 2 till 3 centigram. De löstes i 20 cc. vatten och försattes med 2 equiv. salmiak och 4 equiv. ammonoxalat i förhållande till magnesiämängden. Men icke ett spår till kalk kunde dervid upptäckas.

Gipsens fällbarhet af alkohol. För att utröna huru mycket gips som stadnar i lösningen, då man för dess fällning använder blott 1 till 2 gånger vätskans volum alkohol, anställdes följande försök. Till 100 cc. af en ren gipslösning, som innehöll 0,58 gr. ($\text{CaO}_2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$) per liter, sattes 100, 120, 150 och 200 cc. alkohol (97-procentig). Fällningarne upptogos på filtrum dels efter 2, dels efter 4 timmars förlopp, hvarefter filtraten koncentrerades till ringa volum, och den deri befintliga lilla gipsmängden förvandlades till oxalat, som titrerades med svag chameleonlösning (omkring 2 gr. chameleon per liter). Dervid erhöles följande siffror.

Tab. II.

Prof. nr.	cc. alkohol tillsatt.	Filtreradt efter timmar.	Gr. CaO i filtratet.	CaO i medeltal på 100 cc. filtrat.
1	100	2	0,0018	0,0009
2	»	4	0,0016	
3	120	2	0,0015	0,0006
4	»	4	0,0012	
5	150	2	0,0014	0,0005
6	»	4	0,0011	
7	200	2	0,0008	0,0003
8	»	4	0,0009	

Ehuru resultaten äro litet ojemna, såsom man finner vid jemförelse af t. ex. 3 och 5, 7 och 8, så visa de dock tillräckligt:

1) att gipsens löslighet i en blandning af lika volymer vatten och alkohol är tillräckligt stor, för att kunna föranleda en afsevärd kalkförlust, då lösningens volum uppgår till 200 cc., och att det utan tvifvel är befogadt att, såsom FRESSENIUS föreskrifver, använda 3—4 gånger lösningens volum alkohol för utfällning af kalk i form af gips, då ej andra omständigheter förhindra detta;

2) att föga mer gips utfälles efter 4 timmars förlopp än efter 2;

3) vid jemförelse med de nyss förut anförda iakttagelserna öfver magnesiumsulfatets löslighet finner man att det vid analys af magnesit efter denna metod icke skulle tjena till mycket att använda mer alkohol än lösningens lika volum. Den stora mängden magnesiumsulfat gör det nemligen omöjligt att använda så mycket mer alkohol, att något väsentligt dermed vore vunnet med hänsyn till gipsens fullständiga utfällning. Visserligen kunde man återupplösa och med alkohol omfälla fällningen ett par tre gånger, men metoden blefve då mer omständlig än önskligt.

Man finner att resultatet af dessa försök ej rätt öfverensstämmer med den ofvan anförda iakttagelsen, att ur en lösning, som innehöll 3 gr. magnesiumsulfat och 0,00655 gr. CaO i form af gips, kalken kunde utbekommas med en förlust af blott 0,00025 gr., då den fälldes enligt SCHEERERS method och med användning af blott $\frac{4}{5}$ af vätskans volum alkohol. Hr SKOGLUND anställde därför äfven följande försök öfver

Gipsens fällbarhet af alkohol vid närvaro af magnesiumsulfat. Dertill användes en ren gipslösning, hvars halt bestämdes dels genom afdunstning till torrhet och lindrig glödgning af återstoden, dels genom kalkens fällning som oxalat, och oxalats titrering med svag chameleonlösning. Två bestämningar af förra slaget gäfvö 0,0528 och 0,0530, en bestämning af senare

slaget 0,0529 gr. CaO_2SO_2 på 25 cc., motsvarande i medeltal 0,0218 gr. CaO . Man utspädde 25 cc. af denna lösning med vatten till 100 cc., upplöste deri 3 gr. af det ofvannämnda magnesiumsulfatet och tillsatte sedan 100 cc. alkohol. Efter 2 timmars förlopp upptogs gipsfällningen på askfritt filter¹⁾, tvättades först med 50-procentig, sedan med 75-procentig alkohol, glödgades under vanliga försigtighetsmått och vägdes. Vigten utgjorde 0,0532 gr. motsvarande 0,0219 gr. kalk. Den öfverfördes sedan till oxalat, som vid chameleontitrering gaf 0,0216 gr. kalk. Samma försök upprepades med blott den skillnad att gipsfällningen först efter 4 timmars förlopp skiljdes från lösningen. Dervid erhöles 0,0216 gr. kalk beräknad af gipsens vikt och 0,0217 beräknad af chameleontitreringen. Medeltalet af dessa bestämningar, hvilkas olikheter tydligen äro att hänföra till observationsfel vid vägning och titrering, utgör 0,0217 gr., motsvarande således nästan fullkomligt den använda kalkmängden, som var 0,0218 gr.

Af dessa försök framgår att gipsen faller magnesiafri och *kan direkt vägas*, om de ofvan angifna proportionerna iakttagas. Men dessutom leda försöken till den slutsats, att gipsens löslighet i utspädd alkohol så godt som fullständigt upphäfves, då vätskan samtidigt innehåller magnesiumsulfat till så stor mängd, som någorlunda motsvarar den alkoholiska vätskans löslighetsförmåga för detta salt, och att den invändning, som kunnat göras och gjorts mot SCHEERERS method på grund af gipsens löslighet i omkring 50-procentig alkohol, således icke är giltig.

Denna slutsats kunde synas desto mer befogad, som magnesiumsulfat, enligt hvad ofvan blifvit anmärkt, äfven uti en mättad lösning af gips i vatten utfaller något gips. Men innan den kunde antagas för säker borde tillses, huruvida icke det till

¹⁾ Vid alla bestämningar, hvarvid en kalkhalt i filterpapperet kunde inverka på resultatet, användes de slags filtra, som SCHLEICHER et SCHÜLL nyligen bragt i handeln, hvilka genom behandling med chlorvätesyra och fluorvätesyra blifvit möjligast befriade från askbeständsdelar. De filtrera mycket snabbt, men för fina fällningar är ofta behöfligt att omfiltrera, för att få fullt klart filtrat.

försöken använda magnesiumsulfatet kunnat innehålla spår af gips, oaktadt denna ej kunnat upptäckas medelst den bästa hittills mer kända method, nemligen SCHEERERS. I så fall kunde nemligen gipsens löslighet i alkoholblandningen maskeras af magnesiassulfatets egen gipshalt, i det denna kunde räcka till att mätta alkoholblandningens löslighetsförmåga för gips; den särskildt tillsatta gipsmängden kunde då naturligtvis fullständigt utfällas.

För att afgöra detta valde jag följande utväg. Magnesiumsulfat sönderdelas, som bekant vida lättare i hetta än kalksulfat. Man borde således kunna vid lagom glödgningstemperatur sönderdela det mesta magnesiumsulfatet, sedermera neutralisera den bildade magnesian med saltsyra, och derpå med alkohol skilja klormagnesium från kalksulfat och en rest magnesiumsulfat. Då klormagnesium är lösligt i alkohol kunde detta ske med en så liten mängd och så stark alkohol, att dervid ingen gips kunde upplösas. I den olösta resten kunde sen kalken upptäckas med ammon-oxalat.

Sedan Herr SKOGLUND anställt några förkänningsförsök angående den glödgningshetta som gips med säkerhet kunde uthärda utan sönderdelning¹⁾, provade han magnesiumsulfatet på följande sätt. I en betäckt platinaskål upphettades 3 gr. af sulfatet för en måttligt stark glasblåsarlampas under $\frac{1}{2}$ timma. Därefter tillsattes vatten och ren saltsyra, öfverskottet af saltsyran afdunstades och återstoden behandlades med litet vatten och alkohol till flerdubbla volumen. De dervid olösta sulfaterna, som syntes utgöra omkring hälften af den ursprungliga mängden, behandlades åter på samma sätt, och den nu erhållna lilla återstoden af sulfatet löstes i vatten och försattes med salmiak och ammon-oxalat i tillräcklig mängd. Dervid erhöles verkligen efter en tid en liten fällning af oxalsyrad kalk, hvilken af mig bestämdes genom titrering med svag chameleonlösning.

¹⁾ Den glödgade gipsen behandlades med $\frac{1}{5}$ normalsvafvelsyra, och blandningen återtitrerades med $\frac{1}{5}$ normalnatron. Visade sig dervid ingen förbrukning af svafvelsyra så var gipsen oförändrad.

På detta sätt erhöles ur 3 gr. af magnesiumsulfatet 0,00074 gr. kalk, och ur lika mycket af samma salt, innan det genom trublerad kristallisation blifvit renadt, 0,0014 gr. kalk. För att kontrollera bestämningens rigtighet, och samtidigt se huruvida genom användning af lindrigare glödgning under längre tid, möjligen en större mängd kalk kunde erhållas, gjorde jag sjelf följande bestämning.

Tre gramm af det omkristalliserade magnesiumsulfatet upphettades först till 100° å 250° för att utjaga vattnet och sedan medelst fulla lågan af en vanlig god BUNSENS lampa under 17 timmar, allt i platinaskål med lock. Den glödgade massan försattes sen med ren titrerad saltsyra under lindrig uppvärmning emellanåt, tills blott en ytterst liten mängd olöst magnesia återstod. Af saltsyreförbrukningen befanns att 41 proc. af saltet hade sönderdelats. Sedan tillsattes vätskans 5-dubbla volum alkohol. Det olösta sulfatet upptogs på en tratt med platinakon, vätskan afsögs medelst vattenluftpumpen, och återstoden tvättades med alkohol. Filtratet var fullkomligt klart, ehuru intet filtrum användts, hvilket jag här helst ville fullkomligt undvika. Saltet löstes sen i vatten, indunstades till torrhet, samt glödgades åter på samma sätt, som förut. För att erfara huru mycket magnesiumsulfat, som ännu fanns odekomponeradt, omvägdes saltet emellanåt. Då den ännu vid svafvelsyra bundna magnesian nedgått till innemot 4 centigramm, hvartill åtgick omkr. 20 timmar, afskiljdes med saltsyra och alkohol den frigjorda magnesian, resten löstes i vatten och kalken fälldes som oxalat. Fällningen skiljdes genom några dekanteringar utan användning af filtrum från vätskan, löstes i saltsyra ännu en gång, omfälldes med ammonoxalat och upptogs nu på filtrum, tvättades och titrerades med chameleon. Jag erhöil dervid 0,00069 gr. CaO. I det kalkoxalat, som hr SKOGLUND afskiljt ur samma salt, hade jag funnit 0,00074. Alltså erhöiles kan man säga samma mängd kalk, 0,0007 gr., ur 3 gr. af det renade magnesiumsulfatet antingen det decomponerats genom sammanlagdt 1 timmas glödgning för glasblåsar-

lampan¹⁾, eller 37 timmars glödning för en vanlig BUNSENS lampa, och sålunda hade de olika omständigheterna vid glödningen intet märkbart inflytande på methodens resultat.

Af det anförda följer

1) att den skarpaste hittills kända method att upptäcka små mängder gips i magnesiumsulfat är att dekomponera saltet till allra största delen genom glödning, och derefter afskilja den frigjorda magnesiumoxiden med saltsyra och alkohol, och ur det olösta slutligen kalken med ammonoxalat.

2) att kalkhalten i en magnesit noggrannast skulle kunna bestämmas genom att lösa med saltsyra, filtrera från olöst bergart genom askfritt filtrum, koncentrera, tillsätta en anpassad mängd svafvelsyra, afskilja klormagnesiet med stark alkohol och ur det olösta afskilja kalken med ammonoxalat.

3) med afseende på de ofvan anförda försök, som gingo ut på att fälla kalken som ren gips ur magnesitens lösning i svafvelsyra, hvarvid den filtrerade lösningen bragtes till en volum af ungefär 100 cc. och fälldes med dess lika volum alkohol, följer att en liten kalkförlust dervid eger rum, ehuru mindre än hvad som motsvarar gipsens löslighet i en blandning af 100 cc. vatten och 100 cc. alkohol.

Vid de af Hr SKOGLUND anställda kontrollförsöken blef kalkförlusten blott 0,0001 gr. (se ofvan). På grund af gipsens löslighet i och för sig i sådan alkoholblandning borde förlusten ha utgjort 0,0017 gr. (se tab. II). Men då nu det till kontrollförsöket använda magnesiaskaltet visade sig innehålla 0,0007 gr. CaO, så kan kalkförlusten i verkligheten vid sådan fällning uppskattas till 0,0008 gr. Att kalkförlusten sålunda blir dubbelt mindre än hvad af gipsens löslighet i alkoholblandningen skulle beräknas, beror påtagligen derpå att närvaron af magnesiumsulfatet förminskar dess löslighet.

Den nämnda korrektionssiffran, 0,0008 gr., borde rätteligen ånyo bestämmas under användning af absolut kalkfritt magne-

¹⁾ Blåstern erhöles medelst en MÜNCHES vattenluftpump.

siumsulfat¹⁾), hvilket tiden nu icke medgifvit. Sannolikt skulle emedlertid den ifrågavarande kalkförlusten kunna betydligt minskas, om man utfällde gipsen med alkohol vid högre temperatur. Vid försöken öfver magnesiumsulfatets löslighet i alkoholblandningar syntes den vara betydligt större i varma sådana än i kalla, under det man tvärtom kan vänta att gipsen är lösligare i de kalla än i de varma. Om derföre gipseus fällning med alkohol skedde i ett tillslutet kärl vid t. ex. 80° värme, så torde vid passande proportion af vatten och alkohol kalkförlusten blifva betydelselös. Men jag får, som sagdt, för närvarande lemna denna möjlighet åsido.

Fördelen af att vid analys af magnesiter använda svafvelsyran som lösningsmedel ligger i den särdeles enkla form, som analysen dervid kan antaga, åtminstone då den göres i och för tekniskt behof, och ett fel på en eller annan tiondedels procent af hufvudbeståndsdelarne, magnesia och kolsyra, ej har något att betyda. Methoden blir då följande:

En gramm pulfriserad magnesit dekomponeras med 100 cc. fjerdedels normalsvafvelsyra i värme, kolsyran bortkokas, och den åter afkylda vätskan återtitreras med fjerdedels normalnatron och fenolftalein. Derefter surgöres vätskan åter lindrigt med svafvelsyra i ändamål att upplösa kalk, som möjligen kunnat vid återtitreringen utfällas af fosforsyra, hvilken stundom spårvis förekommer i magnesit. Sedan affiltreras lösningen från olöst bergart, som tvättas, glödgas och väges. Filtratet koncentreras till ungefär 100 cc. volum och försättes med dess lika volum alkohol. Efter 2 timmar upptages den fällda gipsen på ett med saltsyra extraheradt filtrum, tvättas först något med 50-procentig och sedan med 75-procentig alkohol, samt glödgas och väges. Af gipsmängden, ökad med den behöriga korrektionssiffran för dess löslighet i vätskan, beräknas magnesitens halt af kalk och kalciumkarbonat. Af den vid titreringen iakt-

¹⁾ Sådant skulle säkrast beredas af chlormagnesium och svafvelsyra, sedan saltet först genom behandling med något svafvelsyra och mycket alkohol blifvit fullständigt befriadt från kalk.

tagna svafvelsyreförbrukningen, minskad med den, som motsvarar kalkmängden, beräknas halten af magnesia och magnesiumkarbonat. I särskildt prof af magnesiten bestämmes genom lösning i svafvelsyra, reduktion med zink och titrering med chameleon den mängd jern, som går i lösning, och som sedan beräknas till jernoxidulcarbonat, enär all anledning är att antaga att det lösta jernet befunnit sig i denna form. På särskildt prof bestämmes äfven mineralets halt af fugtighet.

Följande anmärkningar må tilläggas. Mot 1 gr. rent magnesiumkarbonat skulle till jemn mättning fordras 95,2 cc. $\frac{1}{4}$ normalsvafvelsyra; den föreskrifna mängden, 100 cc. innebär sålunda alltid ett tillräckligt öfverskott. Om man i stället använder 50 cc. halfnormalsyra eller 25 cc. helnormalsyra, så går nog kalken ändå sannolikt i lösning, i det magnesiternas kalkhalt plägar vara ganska ringa, men användningen af $\frac{1}{4}$ normallösningar innebär dock större skärpa i titreringen. Skulle man använda den ifrågavarande methoden på kalkmagnesiakarbonater, som hålla mer än 6 proc. kalk, och gipsen således ej fullständigt lösas äfven i 100 cc. vätska, så kunde man behandla den på filtrum upptagna bergarten och gipsen med ammonkarbonat, utdraga kalciumkarbonatet från bergarten med utspädd saltsyra och antingen fälla denna del af kalken särskildt eller koncentrera filtratet och förena det med hufvudportionen.

Innehåller magnesiten jernoxidulcarbonat jemte kalcium- och magnesiumkarbonat, så bör svafvelsyreförbrukningen ej anses som equivalent mot hela kolsyremängden, utan, som ofvan antagits, blott mot kolsyremängden i de sistnämnda karbonaterna. Till bevis må följande iakttagelse öfver jern- och mangansalters förhållande vid alkalimetrisk titrering anföras, hvilka jag förut för annat ändamål anställt. Två gramm ren krystalliserad jernvitriol löstes till en liter, 100 cc. afpipetterades och titrerades med natronlösning, hållande 0,01161 gr. NaOH pr cc. Den mörka fällningen afsatte sig lätt, så att fenolftaleinens indikation utan svårighet kunde iakttagas. Den inträdde varaktigt först då 4,74 cc. natronlut förbrukats. I den använda jernvitriolen

fanns 0,0575 gr. SO_3 , som skulle ha fordrat 4,96 cc. natronlut. Alltså fordrade den vid jernoxidulen bundna svafvelsyran 96 proc. af den mängd natronhydrat, som den i fritt tillstånd skulle ha fordrat för att neutraliseras. Ungefär på samma sätt förhöll sig neutral jernchlorid, vare sig med eller utan tillsats af ett alkalisulfat. Den lilla mängd syrsatt jern som i magnesiter kan förekomma utöfvar alltså vid ifrågavarande slags analys intet märkbart inflytande på titreringsresultatet.

Mangansulfatet förhåller sig vid alkalimetrisk titrering mycket annorlunda än jernsulfaterna. Då fjerdedels normalnatronlösning tillsattes till en med fenoltalein försatt lösning af mangansulfat, så framträdde indikationen redan då ungefär $\frac{2}{3}$ af den natronmängd åtgått, som skulle fordrats att neutralisera den vid manganoxidulen bundna svafvelsyran. Närvaro af mangankarbonat i ett kalk-magnesia-karbonat skulle derföre verka störande på titreringsresultatet. Men i magnesit har det, för så vidt jag vet, ej anträffats i bestämbar mängd, och det vore lätt att genom kvalitativt prof på förhand förvissa sig om manganens närvaro eller frånvaro. Andra karbonaters närvaro än de nämnda torde man icke hafva någon anledning att frukta.

Hvad beträffar andra ämnen, hvilkas närvaro skulle kunna göra beräkningen oriktig, så skulle, vid en halt af gips i mineralet, kalkhalten visserligen blifva riktig, men mängden kalkkarbonat komme att beräknas för hög och mängden magnesiumkarbonat för liten. Det vore dock synnerligt lätt att öfvertyga sig om närvaron eller frånvaron af gips, eller vattenlösliga jordartföreningar öfverhufvud, om så skulle anses behöfligt. Neutralsalter af alkalier, som spårvis kunna förekomma i mineraler och bergarter, komme ej att hafva inflytande på beräkningen, utan blefve inbegripna bland förlusten. Föga anledning torde man hafva att frukta närvaro af sådana silikater, som af utspädd svafvelsyra sönderdelas, hvilket skulle leda till ett för högt tal för magnesiumkarbonat, och i fall kalk ur bergarten utdroges, äfven för kalkkarbonatet. Hvad beträffar den ej sällan förekommande lilla fosforsyrehalten i magnesit, så borde fosfor-

syrans inverkan på titreringsresultatet så till vida blifva ingen, som det af syran upplösta fosfatet utfälles igen vid återtitreringen. Men var fosforsyran bunden vid kalk i mineralet, så skulle likväl halten af kalkkarbonat blifva beräknad för hög och halten af magnesiumkarbonat för låg, enär den vid fosforsyra bundna kalken blefve bestämd och beräknad som karbonat.

De nu ifrågasatta anledningarne till fel torde emedlertid för analys af verkliga magnesiter icke alls hafva något afsevärdt inflytande. Genom en omsorgsfullt utförd kolsyrebestämning kan dessutom det af titreringen beräknade resultatet kontrolleras, och det får för öfrigt bero af analysens ändamål och ämnets beskaffenhet, huruvida äfven magnesian och de i små mängder förhandenvarande föroreningar af fosforsyra m. m. böra bestämmas.

Till slut må som exempel på analyser, utförda enligt ifrågasvarande method, anföras de, som utförts af Herr SKOGLUND på tre olika prof af magnesit, som från grekiska archipelagen genom franska och engelska firmor bringas i marknaden. Den vid analysen funna kalkmängden har blifvit ökad med 0,0008 gr. till korrektion för gipsens löslighet i alkoholblandningen (jmför ofvan). Analyserna äro omräknade på torr substans, sedan fuktigheten, som utgjorde 0,2 till 0,5 proc. afdragits.

	1.	2.	3.
Kolsyra	51,71	51,57	51,74
Magnesia	45,79	46,17	46,10
Kalk	1,60	0,77	1,31
Jernoxid	0,14	0,27	0,00
Olöslig bergart	0,73	1,18	0,66
	<u>99,97</u>	<u>99,96</u>	<u>99,81.</u>

Algologiska och mykologiska anteckningar från en botanisk resa i Luleå Lappmark.

Af G. LAGERHEIM.

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

Sommaren 1883 företog jag med understöd af K. Vet. Akademien en botanisk resa till Qvikkjokk i Luleå Lappmark. De samlingar af alger och svampar, som gjordes, har jag nu genomsett och lemnar jag härmed en kortfattad redogörelse för resans gång och för de viktigare fynden. En noggrannare undersökning af det hemförda materialet hoppas jag blifva i tillfälle att framdeles företaga.

Afresan från Stockholm anträdde den 20 Juni.

Den 22 Juni ankom jag till Gefle, der ångbåten stannade ett par timmar, hvilka begagnades till en exkursion på den för botanister välbekanta brobänken. Af parasitsvampar anträffade jag här *Uromyces Acetosæ* SCHROET. (II)¹⁾ på blad af *Rumex Acetosella* L., *U. Trifolii* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Trifolium pratense* L., æcidier och uredo-formen af *U. Polygoni* (PERS.) WINT. på *Polygonum aviculare* L., *Puccinia suaveolens* (PERS.) WINT. (II) på *Cirsium arvense* (L.) SCOP. *β ferox* HN., æcidier af *P. Poarum* NIELS. på *Tussilago Farfara* L., *Peronospora Alsinearum* CASP. på *Spergularia campestris* (L.) ASCHS. och *P. alta* FUCK. på *Plantago major* L. På en brygga

¹⁾ De romerska siffrorna beteckna facerna af pleomorfismen, der sådan förekommer.

i hamnen, som tidtals öfverspolades af vatten, insamlades alger, som vid närmare undersökning befunnos vara en steril *Zygnema* (AG.) DE BAR. jemte *Phycochromacées*.

Den 23 Juni gjordes ett kort uppehåll i **Sundsvall** och i **Hernösand**. Vid den förra stadens jernvägsstation antecknades några parasitsvampar: *Puccinia Poarum* NIELS. f. *æcidinea* på *Tussilago Farfara* L., *Peronospora nivea* (UNG.) DE BAR. på *Cerefolium silvestre* (L.) BESS. och *Cystopus candidus* (PERS.) LÉV. på *Capsella Bursa Pastoris* (L.) MED. Nära hamnen i den senare staden anträffades *Uromyces Acetosæ* SCHROET. (II) på *Rumex Acetosella* L. I sjelfva hamnen var algvegetationen ringa, men ett kort stycke derifrån, der botten var fastare, fans en ganska yppig flora bestående af *Cladophora sericea* (HUDS.) KÜTZ., *Enteromorpha chlatrata* (ROTH) GREV., *E. compressa* (L.) LINK, *Hormiscia zonata* (W. & M.) ARESCH., *Scenedesmus bijugatus* (TURP.) KÜTZ. (sparsam) och *Calothrix scopulorum* AG. På flere ställen hade ofvannämnda *Hormiscia*-art ett sjukligt, hvitgult utseende. Vid mikroskopisk undersökning befans den vara i hög grad besvärad af en *Chytridiacé*. Som jag ej lyckades observera några öppnade sporangier har jag ej med säkerhet kunnat bestämma den. Cellerna voro klotrunda, högst 10 μ i diameter, försedda med tunn vägg och medelst en, endast ett par μ lång, »radicula» fästade vid *Hormiscia*-tråden.

Den 24 Juni på morgonen ankom jag till **Rathan**, der jag företog en exkursion längs efter den steniga hafsstranden. Här förekommo *Enteromorpha intestinalis* (L.) LINK, *Hormiscia zonata* (W. & M.) ARESCH., och den för Skandinavien nya *Rivularia Lenormandiana* (KÜTZ.) nob., som förmodligen rättast är att anse såsom en form af *Rivularia atra* ROTH. Äfven anträffades här *Calothrix scopulorum* AG. och en 32-cellig form af *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG. med ovanligt små celler och blekblått cellinnehåll. *Hormiscia zonata* (W. & M.) ARESCH., *Rivularia Lenormandiana* (KÜTZ.) nob. och *Calothrix scopulorum* AG. växte tillsammans i vattenbrynet och torde bilda en särskild formation, som väl motsvarar den i Bohuslän före-

kommande *Calothrix*-formationen (jemf. KJELLMAN: Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skager Rack, pag. 12 (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band. 5, N:o 6. Stockholm 1878).

Samma dag gjorde vi ett uppehåll i **Ursvik** (nära Skellefteå). Under den korta utflygt, som jag här företog, iakttog jag följande parasitsvampar: *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. (II) på *Polygonum aviculare* L., *Puccinia Fergussonii* BERK. & BR. på *Viola palustris* L., *P. Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L., *P. fusculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på en *Hieracium*-art, *Uredo Polypodii* (PERS.) D. C. på *Polypodium Dryopteris* L., *Peronospora alta* FUCK. på *Plantago major* L., *P. densa* RABENH. på *Rhinanthus minor* EHRH., *P. Ficaræ* TUL. på *Ranunculus acer* L. och *Cystopus candidus* (PERS.) LÉV. på *Capsella Bursa Pastoris* (L.) MED.

Den 25 Juni ankom jag till **Piteå**, der jag stannade i tre dagar på inbjudning af Telegrafkommissarien L. A. RINGIUS, som godhetsfullt meddelade mig en mängd värdefulla upplysningar om trakten i botaniskt afseende. Här hade jag äfven den förmånen att göra bekantskap med salicologen Doktor C. HÅKANSON, som jag är skyldig mycken tack för bestämning af åtskilliga *Salices*, på hvilka jag funnit parasitsvampar.

Under mitt uppehåll härstädes företog jag dagligen exkursioner i stadens närhet och på Pitholmen. På stadens gator observerades *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. (II) på *Polygonum aviculare* L., *Cystopus candidus* (PERS.) LÉV. på *Erysimum cheiranthoides* L. samt *Exoascus Pruni* FUCK. på *Prunus Padus* L. I skogen vid vägen sydost om staden funnos *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT. f. æcidinea et uredinea på *Rubus articus* L. och *Venturia Dickiei* (BERK. & BR.) CES. & DE NOT. på bladen af *Linnæa borealis* L. En buske af *Salix phylicifolia* L. vid Pitholmsbron var angripen af *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II).

På Pitholmen insamlades flere intressanta svampar såsom *Ustilago Hydropiperis* (SCHUM.) WINT. i blommorna af *Poly-*

gonum viviparum L., som äfven mycket ofta var angripen af *Puccinia Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III); vidare såg jag här *P. graminis* PERS. (II) på *Triticum repens* L., *P. Fergussonii* BERK. & BR. på *Viola palustris* L., *P. flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Hieracium floribundum* WIMM., *Melampsora Epilobii* (PERS.) WINT. (II) på *Epilobium palustre* L., *M. Salicis capreæ* (PERS.) WINT. (II) på *Salix nigricans* I. E. SM., *Aecidium Parnassiae* (SCHLECHTD.) WINT. på *Parnassia palustris* L. och en *Physoderma* sp. som bildade små svartviolettera, något upphöjda, svagt glänsande fläckar på blad och stjekar af *Comarum palustre* L. *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. iaktogs på några vissna blad, som förmodligen tillhört *Salix phylicæfolia* L.

Hvad algskörden beträffar, så erhöles i Pite elf under Pit-holmsbron flere anmärkningsvärda former. Den på sina ställen sumpiga stranden var öfverdragen med en matta af en steril *Vaucheria* D. C., tillsammans med hvilken åtskilliga andra alger funnos, såsom *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Ophiocytium cochleare* (EICHW.) A. BR., *Pediastrum Tetras* (EHRENB.) RALFS, *P. Boryanum* (TURP.) MENEGH., *Scenedesmus Quadricauda* (TURP.) BRÉB., *Staurogenia rectangularis* (NÄG.) A. BR., *Pandorina Morum* MÜLL., *Desmidiium aptogonum* BRÉB. β *Ehrenbergii* RABENH.,¹⁾ *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Spherozosma vertebratum* (BRÉB.) RALFS, *Euastrum oblongum* RALFS, *E. binale* (TURP.) RALFS, *Staurostrum pygmaeum* (BRÉB.) WITTR., *Arthrodesmus convergens* EHRENB., *Cosmarium crenatum* RALFS, *C. subcrenatum* HANTZSCH, *C. Turpinii* BRÉB., *C. conspersum* RALFS, *C. Botrytis* MENEGH., *C. granatum* BRÉB., *C. rectangulare* GRUN., *C. læve* RABENH. (ny för Skandin.), *C. Meneghinii* BRÉB., *Closterium Leibleinii* KÜTZ.,

¹⁾ Utom de i det följande omnämnda Desmidiaceerna har jag under min resa äfven funnit åtskilliga, som torde vara nya för vetenskapen, men som beskrifningar utan figurer öfver nya arter inom denna familj äro af föga värde, har jag tills vidare lemnat dessa å sido. Likaledes anser jag mig böra nämna, att jag ej ännu bestämt de under resan erhållna Oedogoniéerna.

Nostoc minutissimum KÜTZ., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl. I pollenkorn af barrträd parasiterade *Phlyctidium vagans* A. BR.

I elfven under bron fans en rik algvegetation. På *Equisetum*-stjelkar växte en *Rivularia* ROTH och en *Tolypothrix* KÜTZ. i stor mängd. *Nostoc carneum* (LYNGB.) AG. och en annan *Nostoc*-art, möjligen en form af *N. commune* VAUCH., anträffades dels liggande på botten, dels simmande omkring på vattenytan. Af andra alger, som insamlades på detta ställe, kunna följande anföras: *Polyedrium tetragonum* NÄG., *Oocystis solitaria* WITTR., *Desmidium Swartzii* AG., *Sphaerosoma excavatum* RALFS, *Euastrum ansatum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. polare* NORDST. (ny för Skandin.), *Staurostrum paradoxum* MEYEN, *S. punctulatum* BRÉB., *S. tricornis* BRÉB. (ny för Skandin.), *S. Dickiei* RALFS, *S. dejectum* BRÉB., *S. muticum* BRÉB., *Xanthidium cristatum* BRÉB., *Cosmarium notabile* BRÉB., *C. connatum* BRÉB., *C. Hammeri* REINSCH f., *C. pachydermum* LUND., *C. ellipsoideum* ELFV. (ny för Skandin.), *C. cruciatum* BRÉB. (ny för Skandinavien) *C. pseudonitidulum* NORDST. (ny för Sverige), *C. crenatum* RALFS, *C. subtumidum* NORDST., *C. margaritifera* (TURP.) ARCH., *C. hexagonum* ELFV. (ny för Skandin.), *C. moniliforme* (TURP.) RALFS, *C. Lundellii* DELP., (ny för Sverige), *C. tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB., *C. Brébissonii* MENEGH., *Tetmemorus granulatus* (BRÉB.) RALFS, *Pleurotaenium Trabecula* (EHRENB.) NÄG., *Gonatozygon asperum* BRÉB., *Closterium striolatum* EHRENB., *C. parvulum* NÄG., *C. angustatum* KÜTZ., *C. Dianae* EHRENB., *Penium oblongum* DE BAR., *P. margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB., *Nostoc minutissimum* KÜTZ., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG. m. fl.

På Pitholmen fans en liten insjö. Vikträsk, i hvilken stora mängder af vattenmossor funnos, en omständighet, som är särdeles gynnande för en rik algvegetation. På mossbladen voro fästade *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Tolypothrix* sp.,

Hapalosiphon Braunii NÄG., m. fl. trådalger. Af smärre alger voro i synnerhet Desmidiaceer talrika. Vid genomseendet af profven från denna sjö anträffades följande encelliga alger: *Ophiocytium cochleare* (EICHW.) A. BR., *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *P. biradiatum* MEYEN, *Coelastrum microporum* NÄG., *Scenedesmus bijugatus* (TURP.) KÜTZ., *Staurogenia rectangularis* (NÄG.) A. BR., *Oocystis solitaria* WITTR., *Pandorina Morum* MÜLL., *Desmidium Swartzii* AG., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) EHRENB., *Micrasterias denticulata* BRÉB., *Euastrium pectinatum* BRÉB. β *brachylobum* WITTR., *E. verrucosum* EHRENB. β *rhomboideum* LUND. f., *E. ansatum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *Staurostrum gracile* RALFS, *S. teliferum* RALFS β *nanum* WILLE (ny för Skandin.), *S. brevispinum* BRÉB., *S. orbiculare* (EHRENB.) RALFS, *Arthrodesmus convergens* EHRENB., *Xanthidium fasciculatum* EHRENB., *Cosmarium Meneghinii* BRÉB., *C. calcareum* WITTR. f., *C. Portianum* ARCH., *C. isthmochondrum* NORDST., *C. crenatum* RALFS, *C. tetrachondrum* LUND., *C. homalodermum* NORDST., *C. suberenatum* HANTZSCH, *C. pygmaeum* ARCH., *C. ornatum* RALFS β *depauperatum* JACOBS. (ny för Skandin.), *C. Quasillus* LUND., *C. subtumidum* NORDST., *C. margaritifera* (TURP.) ARCH., *C. punctulatum* BRÉB., *C. tinctum* RALFS, *C. pulcherrimum* NORDST., *C. laeve* RABENH. β *sempentrionale* WILLE (ny för Skandin.), *Closterium striolatum* EHRENB., *C. Ralfsii* BRÉB., *C. parvulum* NÄG., *C. lineatum* EHRENB., *C. angustatum* KÜTZ., *Penium margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB., *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG., m. fl.

Från Vikträsk flöt en liten bäck, som utföll i elfven. I denna bäck iakttogs en intressant form af *Batrachospermum* sp., hvilken jag sedermera påträffade flerstädes i Lappland; den utmärkte sig genom en stor mängd hår, och var den enda form af detta släkte, som jag funnit under min resa. Utom denna alg tog jag i bäcken *Tetraspora lubrica* (ROTH) AG. f. *lacunosa* CHAUV., *Microthamnion Kützingianum* NÄG., *Spirogyra quadrata* (HASS.) PETIT och en mängd encelliga alger,

bland hvilka följande förtjena ett omnämmande: *Pediastrum Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Rhaphidium polymorphum* FRESEN., *Sphaerzosma excavatum* RALFS, *Micrasterias furcata* RALFS, *Staurastrum punctulatum* BRÉB., *S. cuspidatum* BRÉB., *S. apiculatum* BRÉB., *Arthrodesmus octocornis* EHRENB., *A. Incus* (BRÉB.) HASS., *Cosmarium cruciatum* BRÉB. (ny för Skandin.), *C. præmorsum* BRÉB., *C. Botrytis* MENEGH., *C. bioculatum* BRÉB., *C. Broomei* THWAIT., *Pleurotenium clavatum* (KÜTZ.) DE BAR., *Closterium setaceum* EHRENB., m. fl. arter af samma släkte samt *Glaucocystis Nostochinearum* ITZIGS.; utom dessa förekommo äfven nästan alla de Desmidiéer och andra encelliga alger, som observerats i profven från Vikträsk.

Luleå den 28 och 29 Juni. De två dagar jag stannade här begagnades till en exkursion på ballastplatsen nära hamnen och till en tur i skogen och vid hafsstranden sydost om staden. Vid hamnen förekommo åtskilliga i dessa nordliga trakter sällsynta fanerogamer, af hvilka de flesta säkerligen blifvit införda med ballast. Sålunda antecknade jag *Onopordon Acanthium* L., *Lamium purpureum* L., *Veronica hederæfolia* L., *Senebiera didyma* (L.) PERS., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) D. C., *Chenopodium polyspermum* L., *Lemna gibba* L., *L. minor* L., *Hordeum murinum* L. och *Schedonorus sterilis* (L.) FR. Af särskildt intresse voro fynden af de båda *Lemna*-arterna, som nästan helt och hållet betäckte ytan af ett par större vattensamlingar. Enligt HARTMANS flora ed. 11, pag. 430 är *L. gibba* L. ej funnen norr om Upland och Vestmanland, och *L. minor* L. är i Vesterbotten förut endast observerad vid Sangis-elfvens utlopp.

Af parasitsvampar anträffades i närheten af hamnen *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. (I, II) på *Polygonum aviculare* L., *Puccinia flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Carduus crispus* L., *Peronospora effusa* GREV. på bladen af *Polygonum aviculare* L. och *Cystopus candidus* (PERS.) LÉV. på *Capsella Bursa Pastoris* (L.) MED. På backarne ned mot stranden sydost om staden antecknades *Puccinia flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Leontodon autumnalis* L. och

på *Carduus crispus* L., æcidier af *P. Caricis* (SCHUM.) WINT. på blad och stjelkar af *Urtica dioica* L., *Coleosporium Campanulæ* (PERS.) WINT. (II) på *Campanula rotundifolia* L., æcidier och uredo af *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT. på *Rubus arcticus* L. och *Cystopus candidus* (PERS.) LEV. på *Capsella Bursa Pastoris* (L.) MED.

Af alger erhöill jag endast obetydligt. På stenar vid stranden fans en torftig vegetation af *Phycochromacées* (*Calothrix* (AG.) THUR., *Rivularia* ROTH, *Lyngbya* (AG.) KÜTZ.).

Från Luleå afreste jag den 30 Juni med ångbåt uppför elfven. Vid **Unbyn** antecknades æcidier af *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. på *Polygonum aviculare* L. Vid **Råbäcken** såg jag äfven denna svamp och dessutom *Puccinia Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II) på *Polygonum viviparum* L. samt *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT. (II) på *Rubus arcticus* L. Vid **Svartlå** observerades den sistnämnda *Puccinia*- och *Uromyces*-arten samt *Puccinia flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (I, II) på *Crepis tectorum* L. I en förbiflytande bäck hittade jag bland mossor några individ af *Cylindrocystis Brébissonii* MENECH. Vid **Bödträskfors** sågos æcidier och Uredo af *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. på *Polygonum aviculare* L. och *Melampsora Salicis capræ* (PERS.) WINT. (II) på en *Salix*-art. I **Edefors** stannade jag ett par dagar. Nere vid bryggan antecknades sistnämnda *Uromyces*-art på *Polygonum aviculare* L. och *Puccinia Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L. I kärret mellan hotellet och vattenfallen observerades *Puccinia Fergussonii* BERK. & BR. (III) på *Viola palustris* L. och *Aecidium Parnassiae* (SCHLECHTD.) WINT. på *Parnassia palustris* L. I skogen nära fallen antecknades *Trentepohlia Jolithus* (L.) WITTR., växande på stenblock. Från Edefors reste jag med ångbåt vidare uppför elfven den 1 Juli. Vid **Öfre Edefors** anträffades *Vaucheria geminata* (VAUCH.) WALZ. nära bryggan.

Mellan Öfre Edefors och Storbacken passerar man Lapplandsgränsen. Vid **Storbacken** antecknade jag *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. (II) växande på *Polygonum aviculare* L.,

som äfven var angripen af *Peronospora effusa* GREV. Samma *Peronospora*-art hade äfven slagit sig ned på *Chenopodium album* L.; *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT. (II) fans på *Rubus arcticus* L. I en potatisåker var jorden på flere ställen nästan betäckt med små gröna kulor, som vid mikroskopisk undersökning befunnos vara *Botrydium granulatum* (L.) ROSTAF. & WÖRON. I en liten bäck, som kom från en närbelägen tjärn, fans bland annat en rik Desmidié-flora, såsom af följande uppräknings torde framgå: *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Pediasium Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* NÄG., *Rhaphidium polymorphum* FRESEN., *Oocystis Novæ Semlicæ* WILLE, *O. crassa* WITTR., *O. solitaria* WITTR., *Staurogenia rectangularis* (NÄG.) A. BR., *Desmidium Swartzii* AG., *D. aptogonum* BRÉB., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Sphaerosoma vertebratum* (BRÉB.) RALFS, *S. excavatum* RALFS, *Micrasterias papillifera* BRÉB., *Euastrum verrucosum* EHRENB., *E. oblongum* RALFS, *E. ansatum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *Staurostrum echinatum* BRÉB. (ny för Sverige), *S. pilosum* (NÄG.) ARCH., *S. dejectum* BRÉB., *S. tricornis* BRÉB. (ny för Skandin.), *S. tetracerum* (KÜTZ.) RALFS, *S. polymorphum* BRÉB., *S. orbiculare* (EHRENB.) RALFS, *S. aculeatum* EHRENB., *S. teliferum* RALFS, *S. punctulatum* BRÉB., *S. franconicum* REINSCH (ny för Skandin.), *S. gracile* RALFS, *S. furcigerum* BRÉB., *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS., *A. octocornis* EHRENB., *A. Wingulmarkiae* WILLE (ny för Sverige), *Xanthidium cristatum* BRÉB., *X. fasciculatum* EHRENB., *X. antilopeum* (BRÉB.) KÜTZ., *Cosmarium Botrytis* MENEGH., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. ellipsoideum* ELfv. (ny för Skandin.), *C. Phaseolus* BRÉB. β *elevatum* NORDST. (ny för Sverige), *C. bioculatum* BRÉB., *C. subcrenatum* HANTZSCH, *C. ornatum* RALFS f., *C. Wittrockii* LUND. f., *C. granatum* BRÉB., *C. Debaryi* ARCH., *C. Portianum* ARCH., *C. orthostichum* LUND. f., *C. crenatum* RALFS, *C. Turpinii* BRÉB., *Pleurotænium truncatum* (BRÉB.) NÄG., *P. clavatum* (KÜTZ.) DE BAR., *Closterium Dianæ* EHRENB., *C. moni-*

liferum (BORY) EHRENB., *Gonatozygon asperum* BRÉB., *Penium margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB. och *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG.

Från Storbacken reste jag den 1 Juli med skjuts till Koskats. På vägen dit gjordes ett par korta uppehåll. Mellan Storbacken och Woullerim anträffades af parasitsvampar *Melampsora betulina* (PERS.) DESM. (II) på unga exemplar af *Betula odorata* BECHST. och *M. Salicis caprea* (PERS.) WINT. (II) på *Salices*. I en liten strid bäck, som på ett ställe korsade vägen, insamlades alger. Floran här utgjordes af stora massor sterila *Oedogonier*, *Bulbochaeter*, *Spirogyror*, *Zygnemor* och *Mougeotior*, som tillsammans bildade ända till alnslånga slamsor. På dessa alger anträffades vidfästad en form af *Chamaesiphon confervicola* A. BR. β *curvatus* (NORDST.) BORZI, utmärkt genom sin ovanligt långa och böjda »stipes». Äfven några Desmidiacéer sågos såsom *Cosmarium margaritiferum* (TURP.) ARCH., *Closterium acerosum* (SCHRANK.) och *C. Dianæ* EHRENB. I landsvägsdikena ända fram till Koskats funnos i stor mängd *Chaetophora pisiformis* (ROTH) AG., *Draparnaldia glomerata* (VAUCH.) AG. (flere former), *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Stigonemor*, m. fl. *Phycochromacéer*. I en källa vid vägen, der *Sphagnum*-arter ymnigt växte, erhöles ett antal alger. Här förekommo nemligen *Aphanochaete repens* A. BR. på *Oedogonier*, *Microthamnion vexator* COOKE (ny för Skandin.), *M. Kützingianum* NÄG., *Conferva abbreviata* (RABENH.) WILLE (ny för Skandin.), *C. stagnorum* (KÜTZ.) WILLE, *C. bombycina* (AG.) WILLE, *Ophiocytium cochleare* (EICHW.) A. BR., *O. parvulum* (PERTY) A. BR., *Palmodactylon varium* NÄG., *Characium acutum* A. BR., *Staurostrum pygmaeum* (BRÉB.) WITTR. f., *Cosmarium tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB., *C. Meneghinii* BRÉB., *Closterium striolatum* EHRENB., *C. Dianæ* EHRENB., *Penium oblongum* DE BAR., *Nostoc minutissimum* KÜTZ. Af Chytridiacéer antecknades *Phlyctidium vagans* A. BR. i och på pollen-korn af barrträd, *P. mammillatum* A. BR. på *Conferva abbreviata* (RABENH.) WILLE och *P. oblongum* A. BR. på *Oedogonier*.

Vid Koskats observerades *Ustilago violacea* (PERS.) WINT. i ståndarknapparne af *Stellaria graminea* L., *Puccinia Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L., *Melampsora Vaccinii* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Myrtillus uliginosa* (L.) DREJ., *Erobasilium Vaccinii* WORON. på *Andromeda polifolia* L., som äfven närde en annan parasit: *Rhytisma Andromedæ* (PERS.) FR. I en liten bäck, som sammanband en tjärn med Koskat-träsk, sågs samma form af *Batrachospermum* sp., som anträffats vid Piteå (jmf. sid. 96). I Koskat-träsk fanns en rik algvegetation på stenarne vid stranden och på nedblåsta qvistar, till sin största massa bestående af *Oedogoniaceer*. Bland dessa iakttogos *Conferva stagnorum* (KÜTZ.) WILLE, *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH. *β longicorne* REINSCH, *Scenedesmus Quadricauda* (TURP.) BRÉB., *S. obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *Stauroastrum polymorphum* BRÉB., *S. gracile* RALFS, *Xanthidium antilopæum* (BRÉB.) KÜTZ., *Cosmarium tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB., *C. calcareum* WITTR. f., *C. Wittrockii* LUND. f., *C. Turpinii* BRÉB., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. gotlandicum* WITTR. f., *C. connatum* BRÉB., *C. quadratum* RALFS, *C. ornatum* RALFS, *C. margaritifærum* (TURP.) ARCH., *Pleurotenium clavatum* (KÜTZ.) DE BAR., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., m. fl. Bland barkbitar och dylikt, som flöto omkring vid stranden fann jag *Hapalosiphon Brébissonii* KÜTZ. *β globosus* NORDST. och *Stigonema* sp.

I den närbelägna tjärnen iakttogos *Coleochaete pulvinata* A. BR. på nedfallna pinnar, *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *Stauroastrum striolatum* (NÄG.) ARCH., *S. arcuatum* NORDST. (ny för Sverige), *S. tetracerum* (KÜTZ.) RALFS f. *trigona*, *Cosmarium Botrytis* MENEGH., *C. gotlandicum* WITTR., *C. crenatum* RALFS, *C. ornatum* RALFS, *C. Brébissonii* MENEGH., *C. subcrenatum* HANTZSCH, *C. tinctum* RALFS, *C. Meneghinii* BRÉB., *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS., *Tetmemorus granulatus* (BRÉB.) RALFS, *Closterium Dianæ* EHRENB., *Penium polymorphum* (PERTY) LUND., *Stigonema* sp., *Hapalosiphon Brébissonii*

KÜTZ., *Tetrapedia Crux Michaelii* REINSCH (ny för Skandinavien), m. fl.

Vid **Jokkmokk** gjorde jag utflygter den 3 Juli. Vid gästgifvaregården observerades *Uromyces Polygoni* (PERS.) WINT. (II) på *Polygonum aviculare* L. och *Puccinia flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Carduus crispus* L. I träsket nedanför kyrkan såg jag *Ustilago Caricis* (PERS.) FUCK. på åtskilliga *Carex*-arter, *Puccinia Fergussonii* BERK & BR. (III) på *Viola suecica* FR., *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. på *Salix phylicæfolia* L. och *Rytisma Andromedæ* (PERS.) FR. på *Andromeda polifolia* L. Af alger erhöles i träsket flere intressanta saker såsom: *Oocystis solitaria* WITTR., *Desmidiium Swartzii* AG., *Bambusina Brébissonii* KÜTZ., *Sphaerosoma excavatum* RALFS, *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *E. ansatum* RALFS, *E. gemmatum* BRÉB., *E. pinnatum* RALFS, *E. circulare* HASS. (ny för Skandin.), *Staurastrum teliferum* RALFS, *S. punctulatum* BRÉB., *S. gracile* RALFS, *S. pachynychum* NORDST., (ny för Skandin.), *Xanthidium armatum* BRÉB., *Cosmarium Meneghinii* BRÉB., *C. pyramidatum* BRÉB., *C. haaboeliense* WILLE (ny för Sverige), *C. orthostichum* LUND., *C. Thwaitesii* RALFS, *C. pachydermum* LUND., *C. ornatum* RALFS, *C. Debaryi* ARCH., *C. pseudopyramidatum* LUND., *C. Curcubita* BRÉB., *C. subtumidum* NORDST., *Tetmemorus granulatus* (BRÉB.) RALFS, *Pleurotænium clavatum* (KÜTZ.) DE BAR., *Closterium gracile* BRÉB. (?), *C. Cynthia* DE NOT., *C. Dianæ* EHRENB., *C. juncidum* RALFS, *C. directum* ARCH., *C. obtusum* BRÉB., *Penium minutum* (RALFS) CLEVE, *P. minut. β tumidum* WILLE (ny för Sverige), *P. oblongum* DE BAR., *P. Navicula* BRÉB., *P. closterioides* RALFS, *Stigonema* sp., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. m. fl.

På våt jord i närheten af träsket anträffades *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Pandorina Morum* MÜLL., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *Staurastrum orbiculare* (EHRENB.) RALFS, *S. punctulatum* BRÉB., *S. saxonicum* BULNH., *S. polymorphum* BRÉB., *Cosmarium Bo-*

trytis MENEGH., *C. cyclicum* LUND. * *arcticum* NORDST., (ny för Sverige), *C. holmiense* LUND., *C. Cucumis* CORDA, *C. globosum* BULNH., *Closterium striolatum* EHRENB., *C. Cornu* EHRENB., *C. obtusum* BRÉB., *Penium polymorphum* (PERTY) LUND., *P. margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB., *Mesotenium chlamydosporum* DE BAR., m. fl. På stenar i den bäck, som flöt genom träsket, iakttoogs en *Draparnaldia* BORY, som i vattnet hade en egen- domlig ljusblå färg, en *Palmella* (LYNGB.) NÄG., stor som ett körsbär och i hög grad liknande en *Nostoc* VAUCH., den förut nämnda formen af *Batrachospermum* sp., en *Rivularia* ROTH, m. fl.

Från Jokkmokk afreste jag med båt den 4 Juli på morgo- nen. Natten till den femte tillbragtes på **Björkholmen**, der jag insamlade några parasitsvampar såsom: *Ustilago violacea* (PERS.) WINT. i anthererna af *Stellaria graminea* L., *Puccinia floscu- losorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på en *Hieracium*-art, *P. Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L., en *Aecidium* WINT. på *Astragalus alpinus* L., *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) på *Salix*-arter. Dagen derpå fortsattes rodden och gjordes ett kort uppehåll vid **Tjuk- backen**, beläget något mer än 20 kilom. från Björkholmen. I en liten tjärn insamlades några alger t. ex. *Scenedesmus alter- nans* REINSCH, *Oocystis solitaria* WITTR., *Bambusina Brébissonii* KÜTZ., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Euastrum bi- nale* (TURP.) RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Staurostrum punctulatum* BRÉB., *S. spinosum* BRÉB. (ny för Skandin.), *Ar- throdesmus Incus* (BRÉB.) HASS. β *intermedius* WITTR., *Cosma- rium tinctum* RALFS, *C. Meneghinii* BRÉB., *C. margaritifera* (TURP.) ARCH., *C. globosum* BULNH., *C. tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB., *C. ornatum* RALFS, *C. subtumidum* NORDST., *C. sub- quadratum* NORDST. (ny för Skandin.), *Closterium juncidum* RALFS, *C. acuminatum* KÜTZ., *C. gracile* BRÉB. (?), *Penium oblongum* DE BAR., *P. Cylindrus* BRÉB., m. fl.

Samma dag gjordes en kort rast i **Tjomotes**, der *Melan- psora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) iakttoogs på flere *Salix*- arter. Vid middagstiden kommo vi till **Niavve**, der *Aecidium*

Thalictri flavi (D. C.) WINT. fans växande på *Thalictrum alpinum* L. i närheten af forsen. Vid **Kassevara**, ett berg beläget ungefär 10 kilom. från Qvikkjokk, anträffades *Uromyces Solidaginis* NIESSL (III) på *Solidago Virgaurea* L., *Uredo Pyrolæ* MART. på *Pyrola secunda* L. och *Cæoma Empetri* (PERS.) WINT. på *Empetrum nigrum* L.

Den 6 Juli tidigt på morgonen ankom jag slutligen till **Qvikkjokk**, der jag sedan hade mitt hufvudqvarter och stannade en månad. Jag företog här en mängd utflygter, dels i den närmaste omgifningen, dels uppåt fjellen Snjærrak, Njamnats, Njunnats, m. fl. Hvad utbytet af parasitsvampar angår, så anträffades i närheten af byggnaderna följande arter och former: *Empusa Muscæ* COHN på *Musca domestica*, *Tilletia Calamagrostis* FUCK. i bladen af *Calamagrostis stricta* (TIMM.) P. B., *Ustilago Caricis* (PERS.) FUCK. på *Carex dioica* L., *C. rigida* GOOD., *C. teretiuscula* GOOD. (iaktogs af Pastor C. F. LÆSTADIUS), m. fl. *Carex*-arter, *U. violacea* (PERS.) WINT. i ståndarknapparne af *Stellaria graminea* L., *Physoderma Menyanthis* (DE BAR.) på *Menyanthes trifoliata* L., *Physoderma* sp. (samma form, som iaktogs vid Piteå; jemf. sid. 94) på *Comarum palustre* L., *Protonyces pachydermus* THÜM. på blad och stänglar af *Taraxacum officinale* (WEB.) WIGG., *Uromyces Alchemillæ* (PERS.) SCHROET. (III) på *Alchemilla vulgaris* L., *Uromyces Trifolii* (ALB. & SCHW.) WINT. (III) på *Trifolium repens* L., *Puccinia alpina* FUCK. (III) på *Viola biflora* L., *Puccinia* sp. (III) på *Astragalus alpinus* L., *P. Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L., *P. flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Taraxacum officinale* (WEB.) WIGG. och på en *Hieracium*-art, *P. Trollii* KARST. (III) på *Trollius europæus* L., *P. Geranii silvatici* KARST. (III) på *Geranium silvaticum* L., *P. Fergussonii* BERK & BR. (III) på *Viola suecica* FR., *P. Epilobii tetragoni* (D. C.) WINT. (III) på *Epilobium palustre* L., *Phragmidium Rubi idæi* (PERS.) KARST. (I) på *Rubus idæus* L., *Melampsora Epilobii* (PERS.) WINT. (II) på *Epilobium palustre* L., *M. Salicis capræ* (PERS.) WINT. (II) på

Salix phylicæfolia L., *S. glauca* L., *S. herbacea* L. m. fl. *Salix*-arter, *M. Vaccinii* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Myrtillus uliginosa* (L.) DREJ., *M. betulina* (PERS.) DESM. (II) på *Betula nana* L., *Aecidium Thalictri flari* (D. C.) WINT. på *Thalictrum alpinum* L., *Aecidium* sp. på *Astragalus alpinus* L., *Gymnosporangium juniperinum* (L.) FR. (f. spermogoniifera) på *Sorbus Aucuparia* L., *Croema Empetri* (PERS.) WINT. på *Empetrum nigrum* L., *Exobasidium Vaccinii* WORON. på *Andromeda polifolia* L., *Oryzococcus microcarpus* TURCZ., *Vaccinium Vitis idæa* L. och *Myrtillus uliginosa* (L.) DREJ., *Exoascus epiphyllus* SADEB. på blad och qvistar af *Alnus pubescens* TAUSCH, *Exoascus turgidus* SADEB. på *Betula odorata* BECHST. och *B. nana* L., *Sphærotheca Epilobii* (LINK) DE BAR. på *Epilobium palustre* L., *Erysiphe communis* (WALLR.) FR. på *Ranunculus acris* L., *E. graminis* D. C. på *Poa*-arter, *Rhynchospora salicinum* (FR.) TUL. på en *Salix*-art, *Discosia alnea* FR. på *Alnus pubescens* TAUSCH, former af släktet *Synchytrium* DE BAR. & WORON. på *Rubus arcticus* L., *Sceptrum Carolinum* (L.) HN. och *Spiræa Ulmaria* L.; *Peronospora Rumicis* CORDA i blomställningen af *Rumex Acetosa* L., *P. effusa* GREV. på bladen af *Chenopodium album* L., *Peronospora* sp. på bladen af *Euphrasia officinalis* L. (ej identisk med *P. densa* RABENH.), *P. Alsinearum* CASP. på *Cerastium vulgatum* L., *P. alta* FOCK. på *Plantago major* L. och *P. Ficaræ* TUL. på *Ranunculus acris* L.

På en holme i Kamajökk, en af Lule elfs källfoder, anträffades *Ustilago Hydrocypripis* (SCHUM. SCHROET. på *Polygonum viviparum* L., *Uromyces Trifolii* (ALB. & SCHW.) WINT. (I, III) på *Trifolium repens* L., *U. Solidaginis* NISSL (III) på *Solidago Virgaurea* L., *Puccinia Trollii* KARST. (III) på *Trollius europæus* L., *P. Bistortæ* (STRAUSS.) D. C. (II, III) på *Polygonum viviparum* L., *Puccinia* sp. (III) på *Astragalus alpinus* L., *P. flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Leontodon autumnalis* L., *Melampsora Salicis caprææ* (PERS.) WINT. (II) på *Salix*-arter, *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT.

(II, III) på *Rubus arcticus* L., *Uredo Pyrolæ* MART. på *Pyrola secunda* L., *Exobasidium Vaccinii* WORON. på *Myrtilus uliginosa* (L.) DREJ., *Aecidium* sp. på *Astragalus alpinus* L., *Peronospora* sp. på *Euphrasia officinalis* L., *P. gangliiformis* BERK. f. på *Solidago Virgaurea* L., *Ramularia Alchemilla* SCHROET. på *Alchemilla vulgaris* L., *Schinzia Leguminosarum* FRANK i rötterna af *Astragalus alpinus* L., m. fl.

På slutningen af **Snjårrak** observerades *Urocystis Anemones* (PERS.) WINT. på *Aconitum Lycoctonum* L., *Cæoma Empetri* (PERS.) WINT. på *Empetrum nigrum* L., *Uredo Pyrolæ* MART. på *Pyrola secunda* L., *Exobasidium Vaccinii* WORON. på *Vaccinium Vitis idæa* L., *Exoascus turgidus* SADEB. på *Betula nana* L., *Spherotheca Epilobii* (LINK) DE BAR. på *Epilobium palustre* L., m. fl.

På en holme i Saggat iakttogos *Puccinia fosciculosorum* (ALB. & SCHW.) (II) på *Cirsium heterophyllum* (L.) ALL., *Urocystis Anemones* (PERS.) WINT. på *Aconitum Lycoctonum* L., som äfven var angripen af en annan parasit: *Ramularia didyma* UNG.; *Melampsora Salicis caprea* (PERS.) WINT. (II) och *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. på flere *Salix*-arter, *Exoascus turgidus* SADEB. på *Betula odorata* BECHST. och *Schinzia Alni* WORON. i rötterna af *Alnus pubescens* TAUSCH.

Hvad algvegetationen i Qvikkjokkstrakten beträffar, så är den ganska rik, beroende på den mängd större och mindre vatensamlingar, som här förefinnas. Hvad då först luftalgerna angår, så funnos *Trentepohlia Jolithus* (L.) WITTR. på ett klippstycke nära prestgården, *Prasiola crispa* (LIGHTF.) MENEGH. och *Ulothrix parietina* (VAUCH.) KÜTZ. på jorden nedanför byggnaderna samt *Pleurococcus vulgaris* (GREV.) MENEGH. på taken af uthusen. Denna sistnämnda art anträffades, egendomligt nog, nästan aldrig och då mycket sparsamt på dess i sydligare Sverige så vanliga växtlokaler: trädstammar. En ny form (*fungicola* nov. var.) af *Stichococcus bacillaris* NÄG. med smalt ovala celler anträffades på Polyporéer i närheten af vattenfallet. Denna form har jag äfven sett på Polyporéer (t. ex.

Dædalea quercina, m. fl.) från sydligare Sverige. — Den samma klippa, på hvilken *Trentepohlia Jolithus* (L.) WITTR. växte, var på den mot Kamajokk vända sidan ständigt fuktig och närde här de för dylika lokaler utmärkande alger såsom *Nostoc*-arter, *Synechococcus æruginosus* NÄG., *Gloeocapsæ*, *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. *β rufescens* (BRÉB.) (ny för Skandin.), m. fl. På andra klippor vid Kamajokks stränder funnos en mängd smärre och större vattensamlingar. I springorna i stenen, der regnvatten brukade samlas, förekom nästan alltid *Stigonema atrovirens* (DILLW.) AG., ofta i sällskap med *Synechococcus æruginosus* NÄG. och *Sphærella lacustris* (GIROD.) WITTR. I de något större vattensamlingarne insamlades *Oocystis minima* nov. spec., utmärkt genom sina små, smalt ovala, celler, som oftast voro ensamma, sällan bildande familjer; några sådana innehållande mer än fyra dotterceller iakttogos ej. Modercellens membran öfvergår omedelbart efter cellinnehållets tvådelning till ett osynligt slem, som till en tid sammanhåller de båda sålunda bildade dottercellerna. I andra dylika vattensamlingar fann jag *Sphærella lacustris* (GIROD.) WITTR. i stor mängd, *Sphærozozma excavatum* RALFS, *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *Cosmarium speciosum* LUND. *β simplex* NORDST. (ny för Sverige), en *Aphanocapsa* NÄG., som bildade ända till handstora, ljusblåa klumpar, m. m.

Under den spång, som nedanför fallet leder öfver floden, erhöles en samling Desmidiaceér, som i synnerhet var utmärkt deri, att flere af arterna voro identiska med former, som blifvit beskrifna från Novaja Semlja. Jag iakttog nemligen i denna samling följande arter: *Euastrum verrucosum* EHRENB., *Stauroastrum Kjellmanii* WILLE f. 3-4-gona (ny för Skandin.), *S. polymorphum* BRÉB. f., *S. aculeatum* EHRENB. f., *Cosmarium speciosum* LUND. f., *C. punctulatum* BRÉB., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. Debarji* ARCH. *β Novæ Semliæ* WILLE (ny för Skandin.), *Pennium curtum* BRÉB. f., *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGL., m. fl.

På holmen i Kamajokk nära qvarnen erhöles några Desmidiaceér på våt mossor såsom: *Stauroastrum Merianii* REINSCH f.

5-7-gona, *S. striolatum* (NÄG.) ARCH., *Cosmarium bioculatum* BRÉB., *C. Turpinii* BRÉB., *Tetmemorus laevis* (KÜTZ.) RALFS, *Spirotænia condensata* BRÉB., *Penium lamellosum* BRÉB., m. fl. I andra vattensamlingar på holmen anträffades *Draparnaldia glomerata* (VAUCH.) AG. f., *Tetraspora cylindrica* (WAHLENB.) AG., *T. gelatinosa* (VAUCH.) DESV., *Conferva bombycina* (AG.) WILLE och andra arter af samma slägte, *Stigonema* sp., bildande svartgröna kakor på vattenväxter, *Nostoc minutissimum* KÜTZ., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., m. fl.

I ett större träsk nära Kamajokk erhöles åtskilliga alger såsom: *Ophiocytium cochleare* (EICHW.) A. BR. i mängd, *Polysiphium tetragonum* NÄG., *Palmodactylon simplex* NÄG., *Oocystis solitaria* WITTR., *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *Staurostrum monticulosum* BRÉB. β *bifarium* NORDST. f. (ny för Sverige), *S. polymorphum* BRÉB., *S. hexacerum* (EHRENB.) WITTR. f. alternans, *S. Bieneanum* RABENH. β *ellipticum* WILLE (ny för Skandin.), *S. dejectum* BRÉB. f., *Xanthidium Brébissonii* RALFS, *Cosmarium subtumidum* NORDST., *C. Cucumis* CORDA, *C. Kjellmanii* WILLE (ny för Sverige), *Pleurotenium Trabecula* (EHRENB.) NÄG. β *crassum* WITTR., *Closterium Dianæ* EHRENB., *C. striolatum* EHRENB., *Spirotænia condensata* BRÉB. (c. sporis), *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl.

Hvad algfloran i sjelfva Kamajokk beträffar, så var den i flere afseenden intressant. Vid stranden alldeles i vattenbrynet och ute i floden på stenar, som nådde upp till vattenytan, fanns ymnigt *Hormiscia zonata* (W. & M.) ARESCH. På denna växte den förut omnämnda formen af *Chamæsiphon confervicola* A. BR. β *curvatus* (NORDST.) BORZI samt den förut endast i Würtemberg funna *Chamæsiphonacéen*, *Clastidium setigerum* KIRCHN. Dessa två alger förekommo äfven, i sällskap med en fin *Lyngbya* (AG.) THUR., växande epifytiskt på en egendomlig *Lemanea* BORY, som i stor mängd växte på stenarne i floden. Den bildade ofta täta mattor, var vanligen endast omkr. en centim. hög och hade en ljusbrun färg.

Vid sitt utlopp i Saggat-jaur bildar Kamajokk en mängd kanaler och dammar, i hvilka rikligt med alger insamlades. I dammarne strax nedom klockaregården anträffades: *Coleocharte pulvinata* A. BR. på *Equisetum*-stjelkar, *C. scutata* BRÉB. på *Potamogeton*-blad, *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Pediasstrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *P. Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Coelastrum sphaericum* NÄG., *C. microporum* NÄG., *Scenedesmus bijugatus* (TURP.) KÜTZ., *S. Quadricauda* (TURP.) BRÉB., *S. obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Endosphaera biennis* KLEBS (ny för Skandin.) växande endofytiskt i *Potamogeton*-blad, *Oocystis solitaria* WITTR., *Staurogenia rectangularis* (NÄG.) A. BR., *Nephrocytium Agardhianum* NÄG., *Eudorina elegans* EHRENB., *Ophiocytium cochleare* (EICHW.) A. BR., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Sphaerosozoma excavatum* RALFS, *S. vertebratum* (BRÉB.) RALFS, *Micrasterias papillifera* BRÉB., *M. rotata* (GREV.) RALFS, *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. binale* (TURP.) RALFS, *E. gemmatum* BRÉB., *E. verrucosum* EHRENB. β *rhomboideum* LUND., *Stauroastrum corniculatum* LUND., *S. Arc-tiscon* (EHRENB.) LUND., *S. Sebaldii* REINSCH f., *S. brev-spinum* BRÉB., *S. dejectum* BRÉB., *Xanthidium cristatum* BRÉB., *X. fasciculatum* EHRENB., *Arthrodesmus octocornis* EHRENB., *A. Incus* (BRÉB.) HASS., *Cosmarium Turpinii* BRÉB., *C. asphaerosporum* NORDST. (ny för Sverige), *C. moni-liforme* (TURP.) RALFS, *C. Meneghinii* BRÉB., *C. isthmochond-rum* NORDST., *C. crenatum* RALFS, *C. Wittrockii* LUND. f., *C. granatum* BRÉB., *C. Brébissonii* MENEGH., *C. pulcherrimum* NORDST., *C. pseudoprotuberans* KIRCHN. (ny för Sverige), *C. Botrytis* MENEGH., *C. Portianum* ARCH., *C. truncatellum* (PERTY) RABENH. (ny för Sverige), *C. subtumidum* NORDST., *Gonatozy-gon asperum* BRÉB., *Penium didymocarpum* LUND. (c. sporis), *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., *M. hyalinum* KÜTZ., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl.

I en kanal anträffades stora massor af *Nostoc*- och *Apha-nothece*-arter.

Äfven på andra sidan om flodens utlopp funnos flere dammar, i hvilka bland andra följande alger insamlades: *Coleochaete pulvinata* A. BR., den för Skandinavien nya Chætophoréen *Chaetonema irregulare* NOWAK., som växte endofytiskt i sistnämnda *Coleochaete*-art och i *Rivulariacéer*; *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *Schizochlamys gelatinosa* A. BR., *Ophiocytium parvulum* (PERTY) A. BR., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *Cosmarium Turpinii* BRÉB., *C. quadratum* RALFS, *C. Botrytis* MENEGH., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. subcrenatum* HANTZSCH, *Hapalosiphon* sp., *Nostoc coeruleum* LYNGB., en form med något större heterocyster och med koloniens alla celltrådar af samma tjocklek, *N. tenuissimum* (KÜTZ.) RABENH., *N. minutissimum* KÜTZ., *Glaucocystis Nostochinearum* ITZIGS., m. fl.

I träsken nedanför Snjærrak erhöilos *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Scenedesmus Quadricauda* (TURP.) BRÉB., *Hormospora mutabilis* BRÉB., *Eremosphæra viridis* DE BAR., *Ophiocytium majus* NÄG., *O. cochleare* (EICHW.) A. BR., *O. parvulum* (PERTY) A. BR., *Spirogyra longata* (VAUCH.) WITTR. β *punctulifera* nov. var. afvikande från hufvudformen genom sina zygosporer, hvilkas mellersta membran var fint punkterad; *Hylothea dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Microsterias papillifera* BRÉB., *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *E. ansatum* RALFS., *E. oblongum* RALFS, *Staurastrum muticum* BRÉB., *S. insigne* LUND., *S. punctulatum* BRÉB., *S. inconspicuum* NORDST., *S. orbiculare* (EHRENB.) RALFS, *S. polymorphum* BRÉB., *Xanthidium fasciculatum* EHRENB., *Cosmarium granatum* BRÉB., *C. tinctum* RALFS, *C. Botrytis* MENEGH., *C. margaritifera* (TURP.) ARCH., *C. gotlandicum* WITTR., *C. Meneghinii* BRÉB., *Tetmemorus lavis* (KÜTZ.) RALFS β *attenuatus* WILLE (ny för Skandin.), *Pleurotenium truncatum* (BRÉB.) NÄG., *Closterium Dianæ* EHRENB., *C. striolatum* EHRENB., *C. Lunula* (MÜLL.) NITZSCH, *C. rostratum* EHRENB., *C. juncidum* RALFS, *Spirotenia obscura* RALFS, *Penium margaritaceum* (EHRENB.) BRÉB., m. fl. I en liten med vattenmossor uppfylld bäck förekom *Nostoc commune* VAUCH. ganska ymnigt.

Den 16 Juli gjorde jag en exkursion till nybygget Njunjes, beläget ungefär 15 kilom. från Qvikkjökk. På vägen dit, som tillryggalades dels med båt, dels till fots, anträffades åtskilliga parasitsvampar såsom *Ustilago Caricis* (PERS.) WINT. på *Carer canescens* L., *Puccinia* sp. (III) på *Rubus arcticus* L., som äfven var angripen af *Phragmidium Rubi* (PERS.) WINT. (II); *P. Poarum* NIELS. (I) på *Tussilago Farfara* L., *Uredo Polypodii* (PERS.) WINT. på *Polypodium Phegopteris* L., *Erobasidium Vaccinii* WORON. på *Arctostaphylos alpinus* SPRENG., *Eoasceus turgidus* SADEB. på *Betula nana* L., *Phyllachora betulina* FUCK. på *Betula odorata* BECHST., *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. på flere *Salix*-arter, som äfven ofta voro angripna af *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT.; m. fl. Vid Njunjes anträffades i närheten af byggnaderna bland andra följande svampar: *Urocystis Anemones* (PERS.) WINT. på *Aconitum Lycoctonum* L., på hvilken äfven *Uromyces Aconiti Lycoctoni* (D. C.) WINT. (I), *Erysiphe communis* (WALLR.) FR. och *Ramularia didyma* UNG. parasiterade; vidare funnos här *Uromyces Solidaginis* NIESSL (III) på *Solidago Virgaurea* L., *Puccinia Arenariae* (SCHUM.) WINT. (III) på *Stellaria nemorum* L., *P. Geranii silvatici* KARST. (III) på *Geranium silvaticum* L., *P. Bistortae* (STRAUSS) WINT. (III) på *Polygonum viviparum* L., *P. flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Taraxacum officinale* WEB., *Gymnosporangium juniperinum* (L.) WINT. (I) på *Sorbus Aucuparia* L., *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) på flere *Salix*-arter, ofta äfven angripna af *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL.; *Sphaerotheca Castagnei* LEV. på *Alchemilla vulgaris* L., *Erysiphe communis* (WALLR.) FR. på *Ranunculus acer* L., m. fl.

I Tarrajökk, vid hvars strand Njunjes är beläget, fans på flere ställen en yppig algvegetation bestående af *Hormiscia zonata* (W. & M.) ARESCH., *Tetraspora cylindrica* (WAHLENB.) AG. en lång och grof form, sterila *Vaucherior*, *Mesocarpéer* och *Zygnemacéer*, m. fl.

Vid uppstigandet uppför fjellet Njunnats, som reser sig till flere tusen fots höjd öfver hafvet, observerades *Urocystis Ane-*

mones (PERS.) WINT. på *Aconitum Lycoctonum* L., som äfven här var angripen af samma parasiter, som nere vid byggnaderna; *Uromyces Solidaginis* NIESSL (III) på *Solidago Virgaurea* L., *Puccinia Geranii silvatici* KARST. (III) på *Geranium silvaticum* L., *P. Trollii* KARST. (III) på *Trollius europæus* L., *P. Prenanthis* (PERS.) WINT. (I) på *Mulgedium alpinum* LESS., *P. Rubigo vera* (D. C.) WINT. (III) på *Triticum caninum* L., *P. Poarum* NIELS. (I) på *Tussilago Farfara* L., *Gymnosporangium juniperinum* (L.) WINT. (I) på *Sorbus Aucuparia* L., *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) på *Salix*-arter, *Exoascus epiphyllus* SADEB. på *Alnus pubescens* TAUSCH., *Exoascus turgidus* SADEB. på *Betula odorata* BECHST., *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. på *Salix*-arter, *Exobasidium Vaccinii* WORON. på *Andromeda polifolia* L., m. fl. På fuktig mossas och på ruttnande blad af *Rhododendron lapponicum* WNG. insamlades *Nostoc commune* VAUCH. Uppe på fjellet erhöles af parasitsvampar *Puccinia flosculosorum* (ALB. & SCHW.) WINT. (II) på *Hieracium alpinum* L., *P. Veronicæ* (SCHUM.) WINT. (III) på *Veronica alpina* L., *P. Epilobii tetragoni* (D. C.) WINT. (III) på *Epilobium alpinum* L., *Phyllachora betulina* FÜCK. på *Betula nana* L., m. fl. På *Carex rigida* GOOD. fans *Ustilago Caricis* (PERS.) WINT. ytterst allmänt.

Nedanföf fjellets topp funnos ett par små sjöar. I den mindre af dem anträffades: *Conferva stagnorum* (KÜTZ.) WILLE, *Oocystis solitaria* WITTR., *Palmodactylon varium* NÄG., *Hyalotheca mucosa* (DILLW.) EHRENB. i stora massor, *H. dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *E. humerosum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Stauroastrum polymorphum* BRÉB., *S. dejectum* BRÉB., *S. Dickiei* RALFS f., *S. muticum* BRÉB., *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS., *Cosmarium pseudoprotuberans* KIRCHN. f. (ny för Sverige), *C. tinctum* RALFS, *C. subrenatum* HANTZSCH, *Closterium striolatum* EHRENB., *C. juncidum* RALFS, *C. Ceratium* PERTY, *C. obtusum* BRÉB., *Penium Cylindrus* BRÉB., *P. polymorphum* (PERTY) LUND., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl.

I dalen mellan Njunnats och fjellet Gaskaivo flöt en bäck med mycket kallt vatten; här förekom *Hydrurus foetidus* (VILL.) KIRCHN. i en stor mängd former. Af parasitsvampar erhöles här följande arter: *Ustilago riuosa* (BERK.) WINT. i blommorna af *Oxyria digyna* CAMPD., *Puccinia Poarum* NIELS. (I) på *Tussilago Farfara* L., *P. Prenanthis* (PERS.) WINT. (I) på *Mulgedium alpinum* LESS., *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) och *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. på *Salix*-arter, *Peronospora Alsinearum* CASP. på *Cerastium alpinum* L., m. fl. Det egentliga målet med min utflygt till Njunjes var att insamla röd snö i Wallidalen. Ändamålet uppnåddes; i Botaniska Notiser för 1883, pag. 230 och i Botanisches Centralblatt för samma år, pag. 347 har jag redogjort för mina undersökningar af den insamlade röda snön.

Sedan jag återkommit till Qvikkjokk, företog jag i Augusti en exkursion uppför fjellet **Njammats**. Af parasitsvampar anträffades här, utom en mängd vanliga arter, bland andra följande: *Puccinia Veronicæ* (SCHUM.) WINT. (III) på *Veronica alpina* L., *Uredo* sp. på *Trisetum subspicatum* P. B., *Melampsora sparsa* WINT. (II, III) på *Arctostaphylos alpinus* SPRENG. och *Exobasidium Vaccinii* WORON. på samma moderplanta.

På den mot Qvikkjokk vända sluttningen af fjellet funnos en mängd smärre vattensamlingar, i hvilka en rik algvegetation påträffades. De hemförda profven befunnos innehålla: *Oocystis solitaria* WITTR., *Chlamydomonas Pulvisculus* (MÜLL.) EHRENB., *Hyalothea dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Micrasterias papillifera* BRÉB., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *E. ansatum* RALFS, *E. Didelta* RALFS, *E. insigne* HASS., *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS., *Xanthidium armatum* BRÉB., *Cosmarium subcrenatum* HANTZSCH, *C. excavatum* NORDST. f. *C. tumidum* LUND., *C. subtumidum* NORDST. β *platydesmium* NORDST. (ny för Skandin.), *C. venustum* (BRÉB.) RABENH., *C. tinctum* RALFS, *Tetmemorus granulatus* (BRÉB.) RALFS, *Closterium juncidum* RALFS, *C. striolatum* EHRENB., *Penium polymorphum* (PERTY) LUND., *P. lamellosum* BRÉB., *P. closterioi-*

des RALFS, *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGH., *Stigonema* sp., *Hapalosiphon Brébissonii* KÜTZ., *Synechococcus ceruginosus* NÄG., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl. På en fuktig klippa insamlades bland Mougeotior och Stigonemor *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGH. med quadratiska sporer. *Gloeocystis vesiculosa* NÄG., *Gloeocapsæ*, m. fl. alger.

Den 7 Augusti lemnade jag Qvikkjokk och reste tillbaka samma väg, som jag kommit dit. Vid **Niavve**, der ett kort uppehåll gjordes, såg jag *Melampsora betulina* (PERS.) WINT. (II) på *Betula odorata* BECHST. och *Cæoma Empetri* (PERS.) WINT. på *Empetrum nigrum* L. Vid **Tjomotes**, der jag tillbragte natten, iakttogos *Melampsora Salicis capreae* (PERS.) WINT. (II) på *Salix phylicæfolia* L. och *Rhytisma salicinum* (FR.) TUL. på samma *Salix*-art samt äfven på *S. Lapponum* L. I ett träsk i närheten af byggnaderna erhöles *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *E. oblongum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Cosmarium granatum* BRÉB., *C. quadratum* RALFS, *C. margaritifera* (TURP.) ARCH., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. isthmochondrium* NORDST., *C. perforatum* LUND., *C. punctulatum* BRÉB., *C. Botrytis* MENEGH., *Closterium Dianæ* EHRENB., *C. striolatum* EHRENB., *Penium Cylindrus* BRÉB., m. fl.

Den 8 Augusti tidigt på morgonen lemnade vi Tjomotes och fortsatte rodden nedför elfven. Under natten till den 9 ankommo vi slutligen till Jokkmokk, der jag sedan stannade ett par dagar, hufvudsakligen i afsigt att undersöka algfloran i de vattenfall, som Lule elf här bildar. Under rodden från Tjomotes till Jokkmokk gjorde vi endast ett längre uppehåll, i **Parkijaur**; i ett träsk vid forsen erhöles en ganska rik samling alger, såsom af följande uppräknning af de anträffade arterna torde framgå: *Draparnaldia glomerata* (VAUCH.) AG. flere former, *Aphanochaete repens* A. BR. (c. aplanosp.), *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *P. Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Polyedrium caudatum* (CORDA) LAGERH. f. *incisa* LAGERH.,

Palmodictyon viride KÜTZ. var., *Apicocystis Brauniana* NÄG., *Characium longipes* RABENH., *Ophiocytium Arbuscula* A. BR., *O. cochleare* (EICHW.) A. BR., *O. majus* NÄG., *Desmidiium Swartzii* AG., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *E. verrucosum* EHRENB., *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Stauroastrum pygmaeum* (BRÉB.) WITTR., *S. polytrichum* PERTY, *S. brevispinum* BRÉB., *S. cuspidatum* BRÉB., *S. corniculatum* LUND., *S. quadrangulare* BRÉB. β *attenuatum* NORDST., *Arthrodesmus convergens* EHRENB., *Xanthidium cristatum* BRÉB., *X. antilopeum* (BRÉB.) KÜTZ., *Cosmarium ornatum* RALFS, *C. subcrenatum* HANTZSCH, *C. pygmaeum* ARCH., *C. Botrytis* MENEGH., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. granatum* BRÉB., *C. gotlandicum* WITTR., *C. biremum* NORDST., *C. quadratum* RALFS, *C. moniliforme* (TURP.) RALFS, *C. Turpinii* BRÉB., *Pleurotaceum truncatum* (BRÉB.) NÄG., *P. Trabecula* (EHRENB.) NÄG., *Closterium setaceum* EHRENB., *C. rostratum* EHRENB., *C. Dianae* EHRENB., *C. Leibleinii* KÜTZ., *Penium Navicula* BRÉB., m. fl.

Vid **Jokkmokk** antecknade jag några parasitsvampar, som jag ej såg på uppresan, nemligen *Ustilago segetum* (BULL.) WINT. på *Acena sativa* L. och på *Hordeum vulgare* L., samt *Melampsora betulina* (PERS.) WINT. (II) på *Betula nana* L. Min första algexkursion här gälde vattenfallen. På vägen dit insamlades flerstädes i träskan alger. Sålunda erhöll jag i ett till hälften uttorkadt dike *Cosmarium Botrytis* MENEGH. i stor mängd, sparsamt blandad med *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ., *Stauroastrum punctulatum* BRÉB., *S. paradoxum* MEYEN, *S. saxonicum* BULNH., *Cosmarium bioculatum* BRÉB., *Closterium Dianae* EHRENB., m. fl. I ett stort kärr i närheten af fallen fanns en yppig algvegetation. De hemförda profven befunnos innehålla: *Pediastrum Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Polyedrium muticum* A. BR., *P. minimum* A. BR., *Oocystis solitaria* WITTR., *Desmidiium Swartzii* AG., *D. aptogonum* BRÉB., *D. aptogon.* β *Ehrenbergii* RABENH., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *Bambusina Brébissonii*

KÜTZ., *B. Brébiss. β gracilescens* NORDST. (ny för Skandin.), *Spondylosium pulchrum* (BAIL.) ARCH., *Micrasterias pinnatifida* (KÜTZ.) RALFS, *Euastrum ansatum* RALFS, *E. binale* (TURP.) BRÉB., *E. pingue* ELFV. (ny för Skandin.), *Stauroastrum polytrichum* PERTY, *S. sexangulare* (BULNH.) LUND., *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS., *Xanthidium fasciculatum* EHRENB., *Cosmarium Cucurbita* BRÉB., *C. ornatum* RALFS f., *C. globosum* BULNH., *C. trachypleurum* LUND., *C. Meneghinii* BRÉB., *C. norimbergense* REINSCH, *C. pseudopyramidatum* LUND., *C. quadrifarium* LUND., *C. tinctum* RALFS, *C. moniliforme* (TURP.) RALFS, *Closterium juncidum* RALFS, *C. gracile* BRÉB., *C. acuminatum* KÜTZ. f., *C. setaceum* EHRENB., *Penium minutum* (RALFS) CLEVE, *P. lammellosum* BRÉB., *P. polymorphum* (PERTY) LUND., *P. Digitus* BRÉB., *Synechococcus ceruginosus* NÄG., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl.

På stenarne i vattenfallet erhöles flere intressanta alger såsom *Coleochaete divergens* PRINGSH.* *catharactarum* nov. subspec. utmärkt genom sin storlek — den bildade små tufvor, som voro ända till 1 centim. i diam. och 0,5 centim. höga — samt derigenom, att så väl de vegetativa cellerna som sporfrukterna och sporerne voro nästan hälften mindre än hos hufvudarten. En annan afvikelse från hufvudformen var, att icke blott de celler, som bildade sporens hylle, utan äfven de celler, som förenade dessa med de vegetativa cellerna, voro starkt brunfärgade. Vidare förekom här i stor mängd *Bulbochaete mirabilis* WITTR., rikligt fruktificerande. Af fam. *Zygnemaceæ* anträffades två nya arter, *Spirogyra catenæformis* (HASS.)* *lapponica* nov. subspec. och *Zygnema melanosporum* nov. spec. Den förra arten bildade chokoladbruna tofsar på de af vattnet tidtals öfverspolade stenarne, vid hvilka den var fästad medelst hapterer. De vegetativa cellerna, hvilkas bottnar ej voro replikerade, voro 21 μ i diam., många gånger så långa som breda samt innehöllo endast ett klorofyllband, som gjorde några få, glesa vindlingar. Sedan cellerna medelst en kort kopulationskanal förenat

sig två och två, börjar den ena af dem (den honliga) att alltmer och mer svälla upp, så att den slutligen får en diameter af ända till 50μ . De kopulerande cellerna voro ofta kortare än de vegetativa. Den mogna zygosporer var bredt oval eller nästan alldeles cirkelrund; dess vägg bestod af tre membraner, af hvilka den mellersta var glatt och kastanjebrun. Hvad artens förhållande till närstående former beträffar, så synes den vara närmast slägt med *S. catenæformis* (HASS.) KÜTZ. och med *S. varians* (HASS.) KÜTZ. *S. lapponica* nov. subspec. afviker från dessa båda arter genom sina mycket långa vegetativa celler, mer svålda fruktifikativa celler och genom mera rundade zygosporer. Dessutom är den, såsom ofvan nämnts, vidfästad, hvilket ej är fallet med de båda närstående arterna.

Äfven *Zyguema melanosporum* nov. spec. är medelst hapterer vidfästad sitt underlag. Den bildade på de våta stenarne svartblåa öfverdrag och hade för blotta ögat stort tycke af en *Calothrix* (AG.) THUR. eller någon annan Phycochromacé. Dess vegetativa celler voro 24μ i diam. och 1,5—4 gånger så långa som breda. De sporförande cellerna voro ej svålda. Sporerna, som varierade till längden, voro 24 — 25μ tjocka, vanligen ovalt cylindriska och försedda med tre membraner, af hvilka den mellersta var glatt och svartblå. Förut äro tvenne arter af detta slägte kända, som hafva mellersta spormembranen af svartblå färg, neml. *Z. cyanosporum* CLEVE och *Z. peliosporum* WITTR. Den förra af dessa arter har sporen belägen i kopulationskanalen, hvilket ej är fallet hos *Z. melanosporum* nov. spec., och den senare arten har mellersta spormembranen försedd med porer samt de sporförande cellerna något uppblåsta.

Utom dessa alger funnos på stenarne i vattenfallet flere högre Phycochromacéer, såsom arter af släktena *Calothrix* (AG.) THUR., *Rivularia* (ROTH) THUR. och *Lyngbya* (AG.) THUR. Af lägre Phycochromacéer påträffades den förut omnämnda formen af *Chamaesiphon confervicola* A. BR. β *curvatus* (NORDST.) BORZI samt den för Skandinavien nya *Clastidium*

setigerum KIRCHN. Båda dessa arter växte epifytiskt på sterila Oedogonier.

Nästa ställe, der jag uppehöll mig någon längre tid, var **Edefors**. Äfven här bildar Lule elf ett vattenfall, der samma alger som de, hvilka erhållits i fallet vid Jokkmokk, anträffades med undantag af *Coleochaete divergens* PRINGSH. * *catharactarum* nov. subspec. I en sandgrop strax ofvan fallet fans *Spirogyra majuscula* KÜTZ. β *subbellis* WITTR. ined. På fuktig sand i närheten af hotellet förekommo *Closterium obtusum* BRÉB. och *Cylindrocystis Brébissonii* MENEGH. I ett träsk nära vägen insamlades åtskilliga alger, såsom *Conferva bombycina* (AG.) WILLE, *Pediastrum Tetras* (EHRENB.) RALFS, *Nephrocycium Agardhianum* NÄG., *Ophiocytium majus* NÄG., *Desmidium Swartzii* AG., *D. cylindricum* GREV., *D. quadratum* NORDST., *Hyalotheca dissiliens* (SMITH) BRÉB., *H. mucosa* (DILLW.) EHRENB., *Sphaerosoma excavatum* RALFS, *Micrasterias rotata* (GREV.) RALFS, *Euastrum circulare* HASS. (ny för Skandin.), *E. binale* (TURP.) RALFS, *E. oblongum* RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Staurastrum Arachne* RALFS, *S. inconspicuum* NORDST., *Arthrodesmus octocornis* EHRENB., *Xanthidium cristatum* BRÉB., *Cosmarium punctulatum* BRÉB., *C. quadratum* RALFS, *C. gotlandicum* WITTR., *C. prægrande* LUND., *C. moniliforme* (TURP.) RALFS, *C. ornatum* RALFS, *C. pygmaeum* ARCH., *Tetmemorus granulatus* (BRÉB.) RALFS, *Closterium gracile* BRÉB. (?), *C. directum* ARCH., *C. striolatum* EHRENB., *C. setaceum* EHRENB., *Pleurotenium clavatum* (KÜTZ.) DE BAR., *Penium oblongum* DE BAR., *Merismopedium glaucum* (EHRENB.) NÄG., *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG., m. fl. I en liten sjö erhöles bland andra följande Desmidiacéer: *Hyalotheca undulata* NORDST., *Micrasterias truncata* CORDA, *Euastrum binale* (TURP.) RALFS, *E. elegans* (BRÉB.) KÜTZ., *Staurastrum striolatum* (NÄG.) ARCH., *S. polytrichum* PERTY, *Xanthidium antilopaeum* (BRÉB.) KÜTZ., *Cosmarium connatum* BRÉB., *C. ornatum* RALFS, *C. pseudopyramidatum* LUND., *C. Phaseolus*

BRÉB., *Pleurotenium claratum* (KÜTZ.) DE BAR., *Penium lamellosum* BRÉB., *P. Navicula* BRÉB., m. fl.

På hemvägen från Edefors blef jag ej i tillfälle att göra många insamlingar; vid **Holmsund** nära Umeå anträffades i en liten vattensamling nära stranden med sött vatten *Cladophora fracta* (VAHL) KÜTZ. och *Enteromorpha intestinalis* (L.) LINK. I slutet af Augusti var jag åter i Stockholm.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 74.)

Från K. Akademie der Wissenschaften i München.

Denkschriften, Bd 50: 2; 57: 3; 58: 1.

Sitzungsberichte, Math.-Phys. Klasse, 1883: 1—2.

» Philos.-Philol. » 1882, 2: 3; 1883, 1: 1—3.

Reden, 2 st.

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

Memoirs, Vol. 8: 2; 9: 2.

Bulletin, Vol. 7: 9; 10: 5—6; 11: 1—6.

Report, 1882/1883.

Från Friherre A. E. Nordenskiöld.

DE ROSNY, L. Catalogue de la bibliothèque Japonaise de NORDENSKIÖLD. Paris 1883. 8:o.

Från Utgifvarne.

Ur vår tids forskning, 30—32.

Från Författarne.

HASSELBERG, B. Bearbeitung der photographischen Aufnahmen des Venusdurchgangs 1874 im Hafen Possiet. St Petersburg. 1877. 4:o.

NORDENSKIÖLD, A. E. Den svenska expeditionen till Nordgrönland 1883. Sthlm 1883. 8:o.

CLAUSIUS, R. Zur Theorie der elektrodynamischen Maschinen. Lpz. 1883. 8:o.

GRAY, A. Some points in botanical nomenclature. New Haven 1883. 8:o.

PALMÉN, J. A. & SUNDMAN, G. Finska fogelägg, 4—5. Hfors 1881—1883. Tv. 4:o.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 17.

En ny sats inom teorien för punktmängder.

Af EDV. PHRAGMÉN.

(Utdrag ur ett bref till Professor MITTAG-LEFFLER.)

[Meddeladt den 9 Januari 1884.]

— — Den sats, för hvilken Ni önskade ett bevis, kan uttalas så:

Om man från området för en obegränsadt föränderlig komplex variabel (eller från planet, som jag vill kortare uttrycka mig) utesluter en punktmängd, som innehåller alla sina gränspunkter och hvaraf ingen del är sammanhängande, så utgör sammanfattningen af de återstående punkterna ett af ett enda stycke bestående kontinuum (efter WEIERSTRASS' definition).

Jag vill nu söka bevisa denna sats. Jag kan dervid tydligen antaga, att punkten ∞ icke tillhör den uteslutna punktmängden, emedan detta fall genom en lineär substitution kan återföras till det här behandlade.

Man ser omedelbart, att hvar och en af de återstående punkterna måste ligga inom ett af endast sådana punkter bestående kontinuum, ty väljer man en af de icke uteslutna punkterna, så kan man alltid, emedan den uteslutna punktmängden innehåller alla sina gränspunkter, finna en omgifning af denna punkt, som icke innehåller någon af de uteslutna punkterna. Om således de återstående punkterna icke utgöra ett enda kontinuerligt stycke, så måste de bilda flera skilda sådana stycken.

Jag skall nu visa, att om efter uteslutandet från planet af en punktmängd, som innehåller sina gränspunkter, de återstående punkterna bilda flera skilda stycken, så kan man angifva en viss del af den uteslutna punktmängden som är sammanhängande.

Ar någon del af den uteslutna punktmängden ett kontinuum efter WEIERSTRASS' definition, så är ju denna del sammanhängande, och jag kan således i det följande förutsätta, att ingen del af den uteslutna punktmängden utgör ett sådant kontinuum.

Jag betraktar först ett speciellt fall, i det jag antager, att då man från planet utesluter en viss punktmängd af ofvan nämnda beskaffenhet, de återstående punkterna bilda flera skilda kontinuerliga stycken, som kunna sammanföras i två grupper A och B , så att hvarje grupp bildar en sammanhängande punktmängd. Sammanfattningen (P) af alla de punkter, som ligga på gränsen af såväl A som B — d. v. s. en viss del af den uteslutna punktmängden — utgör då en sammanhängande punktmängd.

Ty vore detta icke fallet, så kunde man finna två punkter af P och en positiv storhet σ sådana att det vore omöjligt att komma från den ena till den andra af dessa punkter genom en rad af punkter, alla tillhörande P och sådana, att hvarje efterföljande låge på ett afstånd från den närmast föregående, som vore mindre än σ .

Jag definierar nu en ny punktmängd Q på följande sätt. Genom linier parallela med den reella och den imaginära riktningen delar jag planet i kvadrater med sidor mindre än $\frac{\sigma}{2\sqrt{2}}$.

Hvarje sådan kvadrat (gränsen medräknad) tillhör eller tillhör icke min punktmängd Q , allt efter som den innehåller (inom sig eller på gränsen) eller icke innehåller någon punkt tillhörande P . Hvarje punkt i planet upptages dock blott en gång i Q och de punkter som komma att ligga på gränsen af Q uteslutas.

Vår så definierade punktmängd Q måste då vara ett af åtminstone två skilda stycken bestående kontinuum och begräns-

ningen af dessa stycken utgöres af ändliga brutna linier, som icke innehålla någon punkt af P . Atminstone två af dessa stycken måste innehålla punkter, som tillhöra P . Jag väljer ett af dessa stycken, som må heta C . Sammanfattningen af alla punkter som ligga utom C måste då utgöra ett af ett eller flera stycken ($D, D_1, D_2 \dots$) bestående kontinuum, af hvilka något — låt vara D — måste innehålla punkter som tillhöra P . Sammanfattningen (E) af alla punkter, som ligga utom D , måste tydligen vara ett af ett enda stycke bestående kontinuum. Ty en punkt som tillhör E måste antingen ligga inom C eller inom något stycke D_r ($r=1,2 \dots$) eller på gränsen mellan C och ett stycke D_r . Vidare kan man alltid på gränsen mellan D_r och C finna en punkt som ligger utom D . Jag kan således också finna en omgifning af denna punkt, som hel och hållen tillhör E och som innehåller såväl punkter af C som punkter af D_r , och kan således inom E komma kontinuerligt från denna punkt till hvarje punkt inom C eller D_r . Häraf ser man, att E måste utgöra ett enda kontinuerligt stycke.

Vi ha således delat planet i två kontinuerligt sammanhängande stycken D och E . Den gemensamma begränsningen till dessa båda kontinua måste tydligen vara en enda sammanhängande bruten linie, som icke innehåller någon punkt af P .

Denna linie måste ligga hel och hållen utom den ena af våra punktmängder A och B , låt vara A . Ty låge den delvis utom, delvis inom eller på gränsen af A , så skulle på densamma finnas åtminstone en punkt, sådan att i hvarje omgifning af densamma funnes både punkter som låge utom A , d. v. s. inom eller på gränsen af B , och punkter, som låge inom eller på gränsen af A . Denna punkt skulle således tillhöra den gemensamma begränsningen till A och B , d. v. s. P , hvilket strider mot det föregående. Undre gränsen för afståndet från en punkt af denna linie till en punkt af A måste således ha ett från noll skildt värde. Emedan nu båda styckena D och E innehålla punkter af A — ty i hvarje omgifning af en punkt af P finnas sådana punkter — så skulle häraf följa, att punkt-

mängden A icke vore sammanhängande, hvilket strider mot förutsättningen.

Det är nu lätt att till detta speciella fall återföra det allmänna fallet. Om nemligen de återstående punkterna bilda flera skilda stycken, så måste sammanfattningen af alla punkter, som ligga utom ett visst sådant stycke (C) utgöra ett af ett eller flera stycken bestående kontinuum. Som dessa stycken, om de icke finnas blott till ändligt antal, i alla händelser utgöra en värdemängd af endast första mäktigheten, så inser man omedelbart, att de kunna ordnas i grupper ($D, D_1, D_2 \dots$) på så sätt, att hvarje grupp utgör en sammanhängande punktmängd och att två gruppers begränsningar icke ha någon punkt gemensam. Sammanfattningen (E) af alla punkter i planet, som ligga utom en sådan grupp (D), måste utgöra ett af ett enda stycke bestående kontinuum. Hvarje punkt inom en viss grupp D_r är nemligen kontinuerligt förbunden med hvarje punkt inom C , ty hvarje punkt på gränsen af D_r ligger på gränsen af C och utom D .

Den gemensamma begränsningen till D och E , hvilken ju är en del af den uteslutna punktmängden, måste således på grund af vårt förut bevisade speciella fall vara en sammanhängande punktmängd.

Af antagandet att efter uteslutandet från planet af en punktmängd som innehåller sina gränspunkter de återstående punkterna bilda flera skilda kontinuerliga stycken följer således, att en viss bestämbar del af den uteslutna punktmängden måste vara sammanhängande.

Men häraf är ju klart, att om ingen del af den uteslutna punktmängden är sammanhängande, så måste de återstående punkterna konstituera ett enda kontinuerligt stycke. Hvilket just är den sats, som Ni önskade få bevisad. — —

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 2.

Onsdagen den 13 Februari.

Reseberättelse hade blifvit afgifven af Docenten H. HJÄRNE, som i egenskap af Letterstedtsk stipendiat anställt historiska forskningar i de kejserliga arkiven och biblioteken i S:t Petersburg, Moskwa och Warschau, äfvensom i de offentliga arkiven i Dresden, Breslau och Wien.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademien handlingar en af Professorn i zoologi vid universitetet i London E. RAY LANKESTER författad och insänd afhandling med titel: »On fossil fishes from the palæozoic strata of Spitzbergen».

Hr WITTRÖCK dels redogjorde för innehållet af tvänne vid Akademiens Januari-sammankomst inlemnade uppsatser, af Dr A. G. NATHORST: »Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland», och af Studeranden G. LAGERHEIM: »Algologiska och mykologiska anteckningar från en botanisk resa i Lule Lappmark»; och dels meddelade på författarnes vägnar följande uppsatser: »Om de mekaniske Aarsager til att visse Planter Bladstilke krumme sig ved Temperaturer, der nærme sig Frysepunktet» af Amanuensen N. WILLE*, och »Diatomaceerna i KÜTZINGS *Algarum aquæ dulcis germanicarum decades*» af Dr N. G. W. LAGERSTEDT*.

Frih. NORDENSKIÖLD anmälde och refererade följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om kristaller af Beryllium och Vanadium» af Professor C. BRÖGGER och Studeranden G. FLINK*; 2:o) »Undersøgelser af nogle Mineralier på Kangerdluarsuk» af

Kandidat LORENZEN*; 3:o) »Stephanit från Kongsberg» af Studeranden C. MORTON*.

Hr GYLDÉN redogjorde för innehållet af den vid Akademiens Januari-sammankomst af honom inlemnade uppsats: »Om ett af LAGRANGE behandladt fall af trekropparsproblemet, der detsamma medger en exakt lösning».

Hr RUBENSON meddelade en uppsats af Professorn H. HILDEBRANDSSON öfver tromben vid Nöttja den 9 Juni 1883*.

Hr MITTAG-LEFFLER öfverlemnade på författarnes vägnar dels en uppsats af Fru SOPHIE KOVALEVSKI: »Om integrationen af de partiella differential-egvationerna för ljusets rörelse uti ett kristalliskt medium»*, och dels en uppsats af Kandidat I. BENDIXSON: »Un théorème auxiliaire de la théorie des ensembles» (se Bihang till K. Vet.-Akad:s Handlingar).

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande insända uppsatser: 1:o) »Om propylgruppen i kuminsyre- och cymolserierna» af Docenten O. WIDMAN*; 2:o) »Om η - och ϑ -triklor-naftalin» af Filos. Licentiaten J. E. ALÉN*; 3:o) »Beiträge zur Kenntniss der Hauptgewebe der Wurzeln», af Studeranden H. O. JUEL (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 4:o) »Beiträge zur Kenntniss des periferischen Nervensystems» af Fröken CHARLOTTE WESTLING (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar).

Det Letterstedtska priset för förtjenstfullt originalarbete eller vigtig upptäckt beslöt Akademien tilldela Medicine Doktorn A. GOËS för hans i Akademiens Handlingar intagna afhandling: »On the reticularian Rhizopoda of the Caribean Sea».

Det Letterstedtska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket fann Akademien icke anledning att denna gång bortgifva, utan skulle prisbeloppet, enligt donators föreskrift för dylikt fall, läggas till kapitalet.

De Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar anvisade Akademien till bidrag för utförande af longitudsbestämningar inom landet, när sådana snart torde ifrågakomma.

Det Berzeliska stipendiet, som sedan snart tre år innehafts af Docenten i kemi vid Upsala universitet O. WIDMAN, tilldelade Akademien, med stöd af dithörande donationsbref, samme kemist för ytterligare två år.

Genom anställt val kallades till utländsk ledamot af Akademien Professorn i zoologi vid universitetet i Louvain PIERRE JOSEPH VAN BENEDEN.

Följande skänker anmälles.

Till Vetenskaps-Akademien's Bibliothek.

Från K. Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-Akademien.

Antiqvarisk tidskrift, D. 6: 3; 7: 1—3.

HILDEBRAND, B. E. & H. Teckningar ur Svenska Statens historiska museum, H. 1—3. Sthm 1873—1883. 4:o.

Från Geologiska Föreningen i Stockholm.

Förhandlingar, Bd 6.

Från K. Norske Videnskabernes Selskab i Trondhjem.

Skrifter, 1882.

Från Société Géologique i Bruxelles.

Annales, T. 9.

Från Committee of the Great Fisheries Exhibition i London.

Catalogues, Handbooks, Papers of the conferences etc., 54 parts. Lond. 1883. 12:o.

Från R. Astronomical Society i London.

Memoirs, Vol. 47.

Monthly notices, Vol. 44: 1—2.

Från Chemical Society i London.

Journal, 1883: 242—253 & suppl.

List, 1883.

Från R. Society of Victoria i Melbourne.

Transactions, Vol. 19.

Från Canadian Institute i Toronto.

Canadian Journal, New series, Vol. 1: 2—5.

Från Société Géologique i Paris.

Bulletin, T. 12: 1—3.

Från Hortus Botanicus i S:t Petersburg.

Acta, T. 8: 2.

Från Comité Géologique i S:t Petersburg.

Mémoires, Vol. 1: 1.

Isvestia, T. 1—2: 1—6.

Från Observatorium i Kiew.

Annales, Vol. 2.

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Bulletin, 1883: 2. Tebles, Vol. 1—56.

Från Naturforscher-Verein i Riga.

Korrespondenzblatt, 25.

Från Academia R. de Ciencias i Madrid.

Memorias, T. 5—8: 1—2; 9.

Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales,
T. 3—21: 1—5.

Anuario, 1883.

ALFONSO X DE CASTILLA, Libros del saber de astronomica, T. 1—5: 1.

Madr. 1863—1867. Fol.

Småskrifter, 2 st.

Från Freunde der Naturgeschichte i Güstrow.

Archiv, Jahr 37.

Från K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig.

Abhandlungen, Bd 19: 5—6; 20: 9; 21: 1.

Berichte, Math.—Phys. Classe, 1882.

» Philol.—Hist. » , 1882.

Från Museum Francisco-Carolinum i Linz.

Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens. Linz 1883. 4:o.

(Forts. å sid. 24.)

Tromben vid Nöttja den 9 Juni 1883.

Af H. HILDEBRAND HILDEBRANDSSON.

Tafl. II—V.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

År 1883 har varit synnerligen utmärkt för ovanliga elektriska fenomen i Sverige liksom ock för en oerhörd nederbörd i medlersta och södra delarna af landet under sommaren och hösten. Nederbörden i Upsala under Juli öfverträffades ej under något år allt sedan 1746. Det nära samband, som af FINDLAY¹⁾ uppvisats ega rum mellan tromber och tornadoes å ena sidan och åskväder, specielt värme-åskväder, å den andra låter oss med skäl vänta, att äfven dylika hos oss jemförelsevis sällsynta företeelser uppträtt detta år. Så har ock varit fallet. Af de allmänna tidningarna har sports, hursom större och mindre skydrag dragit fram i olika delar af landet. Af dessa var det dock ett, som på grund af sin storlek, de förorsakade skadorna och öfriga omständigheter syntes förtjena en närmare undersökning. Så snart jag af de dagliga tidningarna erhållit del, att en eller tvenne tromber dragit härjande fram öfver trakten söder om sjön Bolmen i Småland, skref jag till Kyrkoherden J. RYDEMAN i Annerstad med förfrågan, huruvida spåren af tromben vore af den betydelse och omfattning att en undersökning på ort och ställe kunde anses lönande, i hvilket fall jag

¹⁾ Report on the Character of Six Hundred Tornadoes. Professional Papers of the Signal Service, N:o VII. Washington 1882.

möjligen, om tid och tillfälle medgäfvé, ville anställa en dylik. Efter ett par veckor erhö11 jag emed11ertid af Herr Kyrkoherden RYDEMAN en fullständig redogörelse såväl för de med tromben förknippade fenomenen, hvartill han varit ögonvittne, som ock för de af densamma förorsakade härjningarna, hvarom han genom besök på stället tagit noggrann kännedom. Denna redogörelse, grundad som den är på synnerligen noggranna iakttagelser synes mig vara af särdeles intresse, då den till alla delar bekräftar de resultater, som vunnits genom de sednast i vårt land utförligt beskrifna företeelserna af detta slag, nemligen tromben vid Hallsberg den 18 Aug. 1875¹⁾ och den vid Säby den 7 Juni 1882²⁾. Detta intresse blir så mycket större deraf, att dessa resultater vunnits af en icke fackman, hvilken icke ens vid undersökningens anställande kände till de nyssnämnda båda arbetena. Vi meddela nu Herr RYDEMANS skrifvelse:

»— — på afstånd ögonvittne till denna naturföreteelse, som den 9 dennes vid kl. 2 e. m. gick fram öfver Nöttja och en del af Annerstad socken, får jag, efter att hafva åsett cyklonens härjande spår, inberätta följande:

Obetydligt regn hade fallit före trombens uppstigande. Värmen på middagen var stark — + 31° C. — luften qvalmig och tryckande; $\frac{1}{4}$ timme efter fenomenet föll starkt regn. Under ett häftigt åskväder och mörka moln, som insvepte nejden i ett nästan nattligt mörker varseblef jag uppåt gående eldgnistor ur en löst liggande ljusgrå sky ungefär en mil aflägsen härifrån. De uppåt gående eldgnistorna voro inga vanliga blixtar utan elektriska gnistor liknande ett eldregn, fast uppåt gående, sex till tio i sekunden, lysande blott, som det syntes, tre à fyra famnar under sin hastiga rörelse. Straxt derpå syntes en ovanligt stark blyxt i riktning från de öfverliggande mörka molnbäddarna gå rakt igenom det lilla ljusgråa molnet mot jorden.

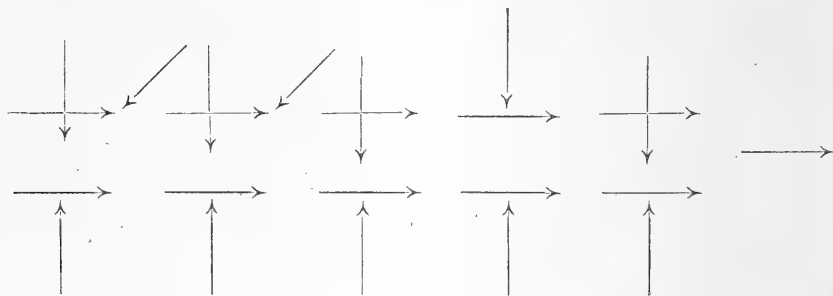
¹⁾ H. Hildebrand Hildebrandsson: Sur la trombe près de Hallsberg le 18 Août 1875. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. 1875.

²⁾ C. G. Pineman: Sur la trombe du 7 Juin 1882 dans la vallée de Säby. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. 1883.

I samma ögonblick tycktes den ljusgråa skyn utspinna sig till en grof lina, hängande jembred från den mörka himlen ned på jorden, understundom bugtande sig och oupphörligt snurrande omkring i motsatt riktning till visarna på en på marken lig-gande klocka. Linan, som först syntes till $\frac{2}{3}$ af afståndet mellan molnet och jorden med fästet i molnet, anknöt sig sedan med jorden. Det föreföll dock såsom om den nedersta tredjedelen uppstått genom sugning från jorden, hvarefter hela pelaren svängde likformigt omkring ganska hastigt, liknande en töm eller lina, som omkring snoddes. Vid pelarens hela längd tycktes dess beståndsdelar hafva en snurrande, uppåt gående riktning. (En dvärgartad fur låg med en så stor rotvälta vräkt öfver en stengärdesgård på Nöttja ryd, att man måste antaga att cyklonen äfven haft en sugande kraft, enär stammen icke egde $\frac{1}{5}$ af den styrka, som erfordrats, derest kullvräkningen förorsakats endast genom tryck på sidan.) Vid pelarens bildning omgafs den af en dimma, men efter en minuts förlopp hade den sin bestämda form, utan att vara omtöcknad.

Denna skylina (jag kallar den så) syntes 8 à 10 minuter och tillryggalade derunder minst $\frac{3}{4}$ mil. Då den strax i början gick fram öfver sjön Exen i Nöttja socken, antog den en mörkt blågrå färg, som snart öfvergick i den ursprungliga ljusgrå, när sjön, $\frac{1}{6}$ mil, var passerad. En klar strimma på vattnet utmärkte cyklonens spår öfver den i öfrigt af storm sval-lande sjön. Understundom tycktes skylinan uppdragas från jordytan en 10 à 12 famnar (omkring 20 mètres), och delade sig efter färden öfver sjön, så att en mindre lina eller pelare framsköt snurrande i samma riktning. Den mindre var synlig endast 3—4 minuter och gick i nordlig, den större åter först i vestlig och sedan i nordvestlig riktning. (Se kartan II). Härjningarna visa, att den större hade en diameter af ungefär 40 alnar (24 mètres) och den sednare af 10 (6 mètres). Den sednare gick fram i sin nordliga hufvudriktning under nyckfulla krökningar, synnerligast vid Nöttja kyrka. Båda utmynnade i skyn, vidgade i form af en hastigt kringsvängande tratt.

Detta rörande hvad jag vid tillfället sjelf såg. Rörande härjningar omnämnes först den större cyklonen. Denna gick, som nämnt är, öfver Exen i nordvestlig riktning öfver släta fält, spårad af kullvräkt sten- och trädgårdesgårdar, öfverallt till 30 à 40 alnars (20 m.) bredd, och påträffade $\frac{1}{3}$ mil från Exen tvänne nära hvarandra liggande skogskullar å Balkö ägor, der alla större träd af bok, björk, asp och fur i en 30 à 40 alnar bred gata äro delvis afbrutna men mest med stora rotvältor i den mycket stembundna marken kullvräkt. De afbrutna träden stodo i allmänhet nära sidorna af gatan, som bildats af de kullvräkt. Topparna på de närmast stående träden voro dels böjda dels topphuggna. De kullvräkt träden lågo i midten i den riktning, hvaråt cyklonen rörde sig, på venstra sidan delvis i motsatt riktning, dock mest inåt, tvärsöfver de i midten liggande träden. På högra sidan lågo nästan alla tvärs öfver de i gatan liggande. (Äfven detta tyckes bevisa sugkraften.)



Skogskullarna äro små blott ungefär 170 alnar i genomskärning hvardera, hvarföre förödelsen här inskränkte sig till ett och annat hundra lass virke.

Just då pelaren lemnade skogen vid Balkö böjde sig cyklonen i alldeles nordlig riktning öfver en kal rymark, lyfte i förbifarten taket af en backstuga och träffade $\frac{1}{4}$ mil från Balkö-udden af en furuskog å Skäckarps i Annerstad socken egor, der likaledes alla träd, som ej ödmjukt kunde böja sig till marken, kullvräktes. Längre finnes ej spår efter denna cyklon.

Den mindre cyklonen gående från Exen i nordlig riktning genom Nöttja by, der han nyckfullt liksom kringdansade kyrkan,

gick med försvagad kraft öfver Bolmarö i Annerstads socken och försvann ungefär $\frac{1}{2}$ mil från utgångspunkten. Cyklonen passerade kala ängs- och rymarker, der ett och annat kullvräkt mindre träd utmärker hans väg. Men i Nöttja by påträffade han tvenne, ungefär 1,000 alnar (600 mètres) från hvarandra belägna, 40 alnar (24 mètres) långa ladugårdar. Dessa kullstörtades, den ene totalt, den andre till $\frac{5}{6}$ af sin längd. Märkvärdigt nog stod den svagaste delen kvar. Sjelfva timmerväggarna, som visserligen höllo ihop tämligen obrutna, hade dock rubbats och skridit, delvis några fot.

Underligast synes dock, att cyklonen vid sin nyckfulla svängning kring och tätt förbi kyrkan upplyfte kyrktaket så att östra takslutningen ännu står gapande, upphöjd ungefär en fot öfver östra gavelfästet, utan att en enda spån af taket lösryckts eller i öfrigt någon öppning funnits till luftens inrusande och tryckning inifrån. En bräda lösrycktes från ett källartak i byn och slungades öfver 1,000 fot (300 mètres) in på kyrkogården, der en man räddade sig från luftsegling genom att omarma pelaren på klockstapeln. I Bolmarö, $\frac{1}{3}$ mil från Nöttja, var cyklonen försvagad och lemnade der sitt sista spår uti aflyftandet af ett halmtak från en ladugård. Detta förorsakade dock det hemskaste skådespel, då den lösryckta halmen svängdes såsom en mörk rökpelare högt upp mot skyn och föll efter långt förlopp vida kringsspridd ned. — — —

Noggrannheten och utförligheten af ofvanstående iakttagelser gjorde en resa för mig till skådeplatsen öfverflödigt. Kyrkoherden RYDEMAN har sedermera på min anmodan ännu en gång besökt densamma, och på en större karta öfver trakten, hvilken jag lyckats genom majoren H. STJERNSPETZ' tillmötesgående erhålla från K. Generalstabens Topografiska Afdelning, inritat trombernas banor. Kartan (II) är en kopia af densamma.

Granska vi nu ofvanstående resultater, så finna vi, som ofvan sagt är, den fullständigaste öfverensstämmelse mellan dessa och de som funnits vid undersökningarna af tromberna vid Hallsberg och Säby. I synnerhet är likheten med den först-

nämnda slående och gående snart sagt till de minsta detaljer. Fenomenet vid Hallsberg var äfven af ungefärligen samma storlek, som det ifrågavarande, under det att Säby-tromben var af betydligt större dimensioner och vida förfärligare till sina verkningar.

Först och främst inleddes denna trombe liksom den vid Hallsberg med elektriska fenomen. I båda fallen började de med en stark blix. Härvid är dock ingalunda sagdt att blixten var orsaken till tromben. Tvärtom synes oss sannolikare att förhållandet är omvänt och att elektricitet frigjorts genom den starka utfällningen af vattenånga som egt rum genom den plötsliga luftförtunnningen. Hvad de omtalade »gnistorna» beträffar, hvilka omedelbart före trombens fulla utbildning visade sig i dess öfre del »regna uppåt», så är svårt förklara dem annat än såsom *kulblixlar*, hvilka fördes med den uppgående luftströmmen, och som på grund af det betydliga afståndet syntes för åskådaren såsom gnistor. Det är bekant, att dylika märkliga kulblixlar ofta uppträda inom den centrala lugnvädersarean, eller »stormens öga» i de tropiska cyklonerna, der de beskrifvas som till utseende och storlek liknande lysande lampkupor.

Pelarens form var den vanliga. Den vidgade sig uppåt och den nedre tredjedelen tycktes hafva »uppstått genom sugning från jorden.» Rotationsrörelsen försiggick likaledes, såsom vanligen är förhållandet *motsols*. Det omtalade fenomenet att pelaren stundom tycktes uppdragas från jordytan, omtalas äfven stundom i beskrifningen af andra sådana företeelser.

De omtalade härjningarna öfverensstämma i allt väsentligt med hvad som iaktogs vid Hallsberg och Säby. Serskildt må erinras om trädens läge i den genom skogen bildade gatan, de i midten liggande i trombens bana, de på högra sidan vinkelrätt emot eller tvärt öfver de förstnämnda, de på den venstra delvis i motsatt riktning till, delvis tvärt öfver de i midten liggande, och de närmast intill gatan stående antingen tvärt afbrutna eller med inåt densamma böjda toppar. Detta allt öfverensstämmer på det nogaste med förhållandet vid Hals-

berg, och förklaras af verkningarna hos en uppstigande, motsols roterande luftmassa, som hastigt fortskrider i horisontel led. Märkligt är, att i detta fall liksom vid Hallsberg *böjer banan plötsligt åt höger i samma ögonblick tromben går från skogen ut på öppen mark*. Det är ett aflägsnande från normalen, alldeles som då en ljusstråle går från ett tätare till ett tunnare medium. En direkt analogi härmed torde visserligen ej förefinnas, men af intresse vore onekligen, om det kunde uppvisas, att detta fenomen konstant förekomme i dylika fall. Ett märkligt bevis på den starka uppåt sugande kraften i tromben är upplýftandet af kyrkotaket i Nöttja, då tromben strök tätt förbi kyrkan. Detta förorsakades tydligen af den plötsliga luftförtunningen. I beskrifningen af tromben vid Hallsberg hafva vi bevisat, att det icke behöfves någon utomordentligt stor luftförtunning, såvida blott den sker plötsligt, för åstadkommandet af en dylik verkan.

Hvad angår de allmänna väderleksförhållanden hvarunder tromben uppstått, så synas de af bifogade kartor III, IV och V. Genom tillmötesgåendet af de meteorologiska anstalterna i Stockholm, Christiania och Köbenhavn har jag erhållit så fullständiga meteorologiska observationer som möjligt för ifrågavarande dag. Kartan III utvisar lufttryckets fördelning på morgonen den 9 Juni. Det var temligen likformigt öfver hela vår verldsdel. Utanför Norges vestkust var ett svagt minimum antydt och en svag, sekundär depression (757 m.m.) låg öfver Kategatt och södra Östersjön och inneslöt sydvestligaste Sverige, Seeland och en mindre del af Nordtyskland. Norr derom sträckte sig en kil af något högre lufttryck (760 m.m.) från Östersjön tvärt öfver landet bort mot Skudsnäs. Kl. 2 e. m. (se kartan IV) var ställningen temligen oförändrad öfver våra trakter. Den svaga depressionen i sydvest qvarlåg i det närmaste oförändrad och den nämnda kilen af något högre lufttryck hade afskiljt sig till ett sekundärt maximum, som äfven ryckt något längre mot söder. I sydvestra Sverige herrskade svaga ostliga vindar. Kartan V anger temperaturfördelningen öfver Skandinavien kl.

2 e. m. I norra och östra delarna af landet var temperaturen omkring $+ 20^{\circ}$ C., i vestligaste Norge och i Jutland var den under $+ 15^{\circ}$ och likaså på en area omfattande södra Venern, Vestergötland och nordvestliga Småland. Lägsta temperaturen omkring $+ 10^{\circ}$ observerades på stationer nära södra stranden af Vettern. I motsats härtill iakttogos de högsta temperaturerna i sydvestra Småland. Kyrkoherden RYDEMANS uppgift af $+ 31^{\circ}$ söder om sjön Bolmen, grundar sig visserligen icke på iakttagelser vid någon med verifierade instrumenter försedd station, ty någon sådan finnes dessvärre icke i dessa båda socknar, men den förefaller icke osannolik i betraktande af de höga temperaturer, som aflästes på närmaste några kilometer öster derom belägna stationer. I alla händelser måste isotermerna mellan denna trakt och den några mil norr derom belägna sydspetsen af Vettern hafva legat ytterst tätt sammanträngda. Detsamma egde rum öfver motsvarande trakt omedelbart före utbrottet af Säby-tromben, såsom ses af isotermkartan för kl. 2 e. m. den 7 Juni 1882 i FINEMANS ofvan citerade afhandling.

Då omedelbart före trombens utbrott ett svagare regn föll vid så hög temperatur, så inses att luften måtte hafva varit oerhördt tryckande, och att alla förutsättningarna för ett häftigt åskväder förefunnos. Men det är just samma väderleksförhållanden, som stundom förorsaka uppkomsten af skydrag, såsom FINDLAY uppvisat,¹⁾ och riktigheten häraf har bevisats äfven vid de få fall af sådana föteteelser, som i vårt land under sednare tid studerats. Äfven den nu ifrågavarande trombens uppkomstsätt ger ett starkt stöd åt REYES teori för dessa företeelser.

¹⁾ l. c.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1884. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

90. Om propylgruppen i kuminsyre- och cymol-serierna.

Af OSKAR WIDMAN.

[Meddeladt den 13 Februari 1884].

I en föregående uppsats har jag meddelat en syntes af tymol ur kuminol. Nitrokuminol öfverfördes genom behandling med fosforpentaklorid i nitrocymylenklorid och denna reducerades genom inverkan af zink och saltsyra till cymidin, hvilken genom diazoreaktionen och följande sönderdelning med kokande vatten gaf tymol. På grund deraf, att alla dessa reaktioner förlopa glatt och försiggå vid temperaturer ej öfverstigande 100° C., framhöll jag då sannolikheten för, att propylgruppen vore densamma i kuminol resp. kuminsyra som i tymol, utan att jag likväl ansåg mig kunna yttra någon åsigt, om den borde anses vara isopropyl i båda eller normal propyl i båda. Saken var nemligen den, att frågan om propylgruppens natur i kuminsyreserien ingalunda då var afgjord — ungefär lika starka skäl talade för att kuminsyra innehölle normal propyl som isopropyl. Jag började därför en undersökning för att säkert afgöra denna fråga, men hann ej bringa den till slut, förrän R. MELJER¹⁾ och E. MÜLLER hade löst problemet med en syntes af kuminsyra genom att låta fuktig kolsyra inverka på en blandning af parabromkumol (isopropyl-benzol) och natrium.

¹⁾ Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XV, p. 496, 698 och 1903.

Det är således numera oomtvistligt, att kuminsyra innehåller isopropyl och i och med detsamma har man erhållit två säkra utgångspunkter för bedömande af den hittills gåtfulla frågan om propylgruppens natur i kumin- och cymolserierna — en fråga, som är så mycket intressantare, som en hel rad fakta föreligga, hvilka synas strida mot hvarandra, och emedan s. k. atomomlagringar här äro mycket vanliga. Dessa utgångspunkter äro de obestriddiga fakta, att kuminsyra innehåller isopropyl och vanlig cymol normal propyl. Som dock den senare sjelf ej besitter några karaktäristiska egenskaper, hvarigenom den skarpt kan skiljas från sin isomer isocymol (paraisopropyltoluol) lämpar sig bättre härtill bariumsaltet af dess sulfonsyra, hvilket kristalliserar i blad och med 3 molekyler vatten till skilnad från motsvarande bariumsalt af isomerén, som kristalliserar i nålar och med 1 molekyl kristallvatten.

Är nu således kuminsyra ett isopropylderivat, så borde den dermed på grund af min syntes korresponderande tymolen vara likaledes ett isopropylderivat. Nu har emellertid FITTICA¹⁾ genom att destillera tymol med fosforpentasulfid derur erhållit vanlig cymol eller ett normalpropylderivat. Här måste således vid någondera reaktionen — då tymol öfvergår i cymol eller då nitrokuminol öfvergår i tymol en molekulär omlagring hafva egt rum från isopropyl till normal propyl. Då det i allmänhet är af en betydande vikt att noga känna, under hvilka förhållanden molekulära omlagringar ega rum och då för öfrigt i detta speciella fall tymols konstitution är beroende af denna molekulära omlagring, har jag företagit en experimentel undersökning för att om möjligt afgöra, vid hvilken reaktion under nitrokuminols successiva öfvergång i cymol, omkastningen från isopropyl till normal propyl eger rum. För denna undersökning vill jag i det följande redogöra för att sedan återkomma till en redogörelse för alla de fall, hvori man iakttagit omlagringar inom propylgruppen i de i fråga varande serierna.

¹⁾ Annalen d. Chem. u. Pharm., Bd. 172 p. 305.

Tymol erhöles, såsom bekant, närmast ur cymidin genom diazoföreningens sönderdelning med kokande vatten. Om det lyckades att sönderdela samma diazoförening med kokande alkohol så, att diazogruppen eliminerades af väte, så skulle man erhålla en cymol, som nödvändigtvis innehölle precis samma propylgrupp som tymolen. Vore denna cymol ett normalpropyl-derivat, hvilket vore lätt att afgöra genom dess öfverförande i sulfonsyrans baryumsalt, så vore dermed bevisadt, att tymol vore likaledes ett normalpropylderivat och att omlagringen således skett vid nitrokuminolens reduktion till cymidin; vore cymolen åter ett isopropylderivat, vore tymol detsamma och omlagringen hade egt rum vid tymols destillation med fosforpenta-sulfid. I denna riktning hafva försöken anställts.

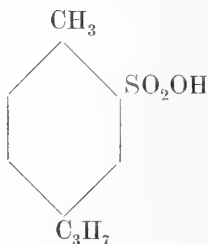
För beredande af diazocymol blandades cymidinsulfat med så litet vatten, att sulfatet, som är ganska svårslösligt i kallt vatten, blott till en del löstes och i denna blandning inleddes under stark afkylning salpetersyrighet. Cymidinsulfatet gick dervid temligen hastigt i lösning, under det att denna antog en gulbrun färg, men omedelbart derefter utföll ett gult harts, som var lötlösligt i alkohol och eter. Då jag för att utfälla det bildade diazosulfatet, tillsatte alkohol, löstes det utfälllda hartset ögonblickligt och vid tillsats af eter föll intet ut.

Då det således hade visat sig omöjligt att genom beredning i vattenlösning erhålla någon isolerad diazoförening, gjordes försöket i alkohollösning. 4,5 gr. cymidinsulfat löstes i vanlig stark alkohol, hvori det är ganska lötlösligt, och salpetersyrighet inleddes under stark afkylning. Derefter tillsattes eter till den föga starkt färgade lösningen för utfällning af sulfatet. För att få någon fällning måste mycket stora kvantiteter eter tillsättas och dock utföll endast en obetydlighet såsom en mjölk-hvit emulsion. Efter längre tids hvila hade litet olja samlat sig på botten af kärlet. Detta upptogs i absolut alkohol och kokades dermed. Lösningen färgades starkt, en obetydlig gasutveckling inträffade och lukt af aldehyd kunde knappast för-märkas eller var i hvarje fall icke tydlig, lösningen luktade

starkt af tymol. Derefter afdestillerades alkoholen och återstoden öfverfördes i fraktionerkolf och underkastades destillation. Härvid gick intet öfver förrän vid mycket hög temperatur, då största delen undergick total sönderdelning under afskiljande af mycket kol. Den obetydliga del, som destillerade öfver, lukade starkt af tymol, deremot kunde icke något spår af cymol iakttagas.

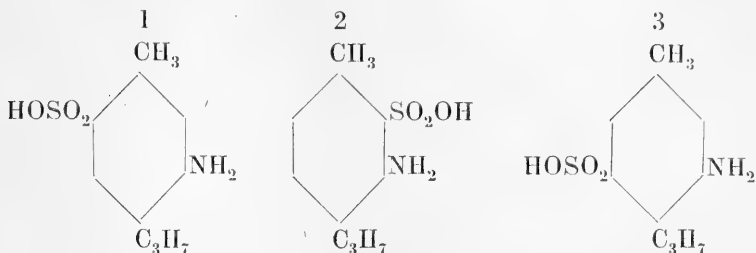
De negativa resultaten af dessa försök, i hvilka ett öfverskott af salpetersyrlighet fick inverka på cymidinen, kunde möjligtvis bero derpå, att en nitrosogrupp inträdde i molekylen samtidigt med att amidogruppen öfvergick i en diazogrupp, hvilket man lätt kan tänka sig, då man vet, med hvilken lätthet tymol af fri salpetersyrlighet öfverföres i nitrosotymol. Jag gjorde därför ett försök att låta en lösning af cymidinsulfat i absolut alkohol inverka på noggrant afvägd equivalent mängd kaliumnitrit i köld. Inverkan skedde mycket långsamt, men efter en tid hade omsättning egt rum. Försöket gaf dock lika litet positivt resultat som de föregående.

Det var således icke längre att hoppas, att frågan skulle kunna lösas på detta sätt. Det finnes dock en annan väg, på hvilken man kunde undgå svårigheten och framkomma till det åsyftade målet. Hade cymol erhållits vid de förra försöken, så skulle den hafva öfverförts i det karaktäristiska bariumsaltet af sulfonsyran



Nu kunde man först öfverföra cymidinen i en sulfonsyra och sedan denna i diazocymolsulfonsyra, ur hvilken möjligen diazogruppen lättare skulle kunna elimineras genom sönderdelning med kokande alkohol, i hvilket fall man direkt framkomme till cymolsulfonsyra.

Skulle emellertid försöket blifva afgörande för det ifrågavarande spörjsmålet, fordrades det, att sulfonsyregruppen i cymidinen inginge i metaställning i förhållande till propylgruppen. Af cymidin kunna 3 sulfonsyror bildas



af hvilka både 1 och 2 gifva den sökta sulfonsyran, 3 deremot en isomer. Nu har man från analoga håll funnit den satsen gälla, att när en sulfonsyregrupp inträder i ett aromatiskt amido-derivat, den ställer sig förnämligast i paraställning, möjligen äfven något i ortoställning, men aldrig i metaställning till amido-gruppen. Man har således a priori icke att befara, att syran 3 skall bildas. Försöken hafva till fullo bekräftat detta. I sjelfva verket bildas blott en enda syra och denna säkerligen samman-satt efter formeln 1.



1 del torkadt cymidinsulfat öfvergöts med 2 delar rykande svafvelsyra och blandningen uppvärmdes långsamt i svafvelsyre-bad till 160—165° C., vid hvilken temperatur blandningen hölls, tills ett prof af lösningen efter utspädning med vatten icke längre fäldes af kalilut. Omsättningen sker hastigt. Den starkt färgade lösningen haldes i mycket vatten, hvarvid den bildade syran vid inträffande afsvälning kristalliserade dels i nålar dels i blad. Blandningen neutraliserades derefter med bariumkarbonat och den från bariumsulfat affiltrerade lösningen afdunstades till stark koncentration. *Bariumsaltet* afskiljes då såsom en gulbrun sirup, som vid afsvälning stelnar till en genomskinlig gummilik kropp, ytterst löslig i både vatten och alkohol. Det torde ej kunna kristallisera.

Ur bariumsaltets lösning fälles syran af saltsyra i blad. De utfälda kristallerna affiltrerades och ur moderluten erhöles en ringa mängd dock i ganska orent tillstånd efter koncentration. Den utfälda syran är merendels rödfärgad, men blir färglös och fullkomligt ren efter en kristallisation ur kokande vatten, sedan lösningen affärgats med blodlutkol.

Syran kristalliserar vid afdunstning af en het vattenlösning i glänsande tjocka prismer, deremot ur en afsvalnande lösning i glänsande, tunna, trekantiga blad ofta med en på en sida stäld inåtgående vinkel. Dessa kristallers form är särdeles karaktäristisk. Om nålar eller prismer och blad äro blandade med hvarandra, behöfver man blott uppvärma blandningen med vatten, så äro efter afsvalning alla nålar försvunna och blott blad återstå. Förmodligen beror olikheten på olikhet i kristallvattenhalt. Syran är mycket svårlöslig i kallt vatten, löser sig något lättare i varmt, men är äfven deri svårlöslig. I alkohol synes hon vara så godt som olöslig till och med vid kokning. Efter upphettning till 100—115° C. är den vattenfri. Upphetad i rör smälter den ännu icke vid 260° C.

	Beräknadt.	Funnit.
C ₁₀ — 120	52,40	52,28
H ₁₅ — 15	6,55	6,92
N — 14	6,12	—
S — 32	13,97	14,36
O ₃ — 48	20,96	—
	<u>229</u>	<u>100,00.</u>

Diazocymolsulfonsyra $\left[\text{C}_{10}\text{H}_{12} \begin{smallmatrix} \text{N} = \text{N} - \\ \text{SO}_2\text{O} - \end{smallmatrix} \right]_n$

Cymidinsulfonsyra uppslammades i alkohol, något utspädd med vatten och deri inleddes salpetersyrighet under afkylning och flitig omrörning temligen länge, till dess fina nålar börja att under mikroskopet visa sig inblandade mellan bladen af sulfonsyran. Omsättningen sker långsamt och utan att lösningen blir i betydligare grad färgad. Blandningen lemnas derefter i hvila på ett svalt ställe några timmar, hvarunder bladen fullständigt,

öfvergå i fina nålar. Då ingen oförändrad cymidinsulfonsyra längre kan iakttagas, tillsättes eter, så länge ännu fällning uppstår, och den utfällda kroppen affiltreras och tvättas med eter på sugfiltrum.

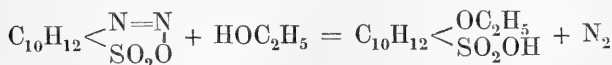
Den sålunda beredda diazoföreningen är en rent hvit kropp, bestående af ytterst fina nålar, som vid upphettning förpuffa mycket svagt. Den är ganska löslig i vatten, svårlös i alkohol, olös i eter.

Etyltymolsulfonsyra.

Uppvärmes diazoföreningen med absolut alkohol, börjar snart en liflig gasutveckling att inträda och lösningen färgas gulröd. Någon lukt af aldehyd kunde ej iakttagas, i hvarje fall var den ej tydlig. Afdunstas alkohollösningen till torrhet, återstår en röd olja, som ej stelnar och är ytterst löslig i både vatten och alkohol. Lösningen neutraliserades med bariumkarbonat, då den röda färgen bands af detta. Ur den filtrerade lösningen, som är färglös, afskiljes efter koncentring och vid afsvalning ett *bariumsalt* i hvita, otydliga, bladiga kristaller. Det är temligen svårlöst i kallt vatten, lättare lösligt i varmt. Lösningen färgas ej af jernkloridlösning. Vid upphettning till omkring 160° C. sönderdelas saltet och blir svart, klabbigt. Kristallvattenhalten bortgår vid 100—125° C. Såväl egenkaperna som analysen visa, att etylyltymolsulfonsyra bildats i stället för den väntade cymolsulfonsyran. Saltets sammansättning är $\left[\text{C}_{10}\text{H}_{12} \begin{smallmatrix} \text{N}=\text{N} \\ \text{SO}_2\text{O} \end{smallmatrix} \right] \text{Ba} + 3\text{H}_2\text{O}$, sedan det torkats i vacuum öfver svafvelsyra.

	Beräknadt.	Funnet.
Ba —	19,43	19,71
3H ₂ O —	7,66	7,40—7,81.

Reaktionen hade således försiggått enligt följande eqvation:



ett förlopp, som icke är så synnerligen ovanligt vid analoga diazoföreningar. Icke heller på detta sätt kunde jag således

framkomma till en cymolsulfonsyra. Det återstår dock ännu en möjlighet att eliminera diazogruppen, nemligen genom att först framställa bromcymolsulfonsyra och sedan borttaga bromatomen genom reduktion med natriumamalgam. Denna väg ledde äfven verkligen till målet.

Bromcymolsulfonsyra.

I vacuum öfver svafvelsyra väl torkad diazobenzolsulfonsyra infördes i små portioner i uppvärmd bromvätesyra af 1,45 eg. v. Vid hvarje tillsats inträdde mycket liflig gasutveckling. Sättes deremot diazoföreningen till ett stort öfverskott af kall bromvätesyra, löses den utan gasutveckling. När temligen mycket af föreningen blifvit tillsatt, afskiljes det bildade bromderivatet såsom en gul olja, olöslig i bromvätesyra äfven vid vattenbadsvärme. Blandningen afdunstas derefter till torrhet på vattenbad för aflägsnande af all fri bromvätesyra. Vid utspädning med vatten löses oljan lätt. Under afdunstningen färgas oljan allt mer brun. Sedan återstoden afdunstats på vattenbad upprepade gånger efter tillsats af vatten, löses den sedan med en intensivt rödviolett färg, är ytterst löslig i vatten.



Den sålunda erhållna lösningen af syran neutraliserades genom kokning med bariumkarbonat. Färgen bindes dervid af karbonatet, så att bariumsaltets lösning är färglös. Saltet är ganska svårlöst i kallt vatten — 1 del vattenfritt salt löses i cirka 100 delar vatten vid 17° C. — mycket lösligare i varmt. Det kristalliserar ur en afsvanande lösning i ytterst tunna fjäll. Torkadt öfver svafvelsyra i vacuum håller det 2 $\frac{1}{2}$ mol. H₂O, hvilka bortgå vid 110° C.

	Beräknadt.	Funnet.
Ba	— 17,89	17,59
2 $\frac{1}{2}$ H ₂ O	— 5,87	5,85.

Bromcymolsulfonsyrans inverkan af natriumamalgam.

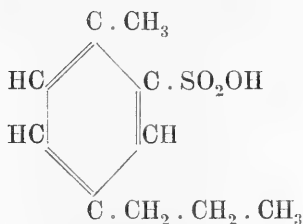
Bariumsaltet löstes i vatten och natriumamalgam tillsattes portionsvis. För att påskynda reaktionen uppvärmdes något,

Efter en stunds inverkan gaf lösningen stark reaktion för brom med silfversalt. Efter ett dygns inverkan affiltrerades qvick-silfret och lösningen surgjordes med saltsyra och afdunstades till torrhet, tills återstoden ej längre luktade klorväte. Derefter utkokades saltmassan med starkaste alkohol, som lemna klor-natrium olöst. Vid alkohollösningens afdunstning återstod emellertid en fast massa, bestående af tunna fjäll, hvilken innehöll natrium och således utgjordes af natriumsaltet af cymolsulfonsyra. Då den fria syran således förmår utdrifva klorväte ur klornatrium, helt säkert beroende på klorvätets flyktighet, löstes saltmassan i vatten och försattes med den beräknade mängden svafvelsyra, hvarefter lösningen afdunstades till torrhet och den fria syran utdrogs med alkohol. Sedan alkoholen bortkokats, löstes i vat-ten och kokades med bariumkarbonat. Den affiltrerade lösning-
gen gaf efter koncentrerung vid afsvauning glänsande blad af normala cymolsulfonatets utseende och sammansättning. För jämförelses skull har jag framställt sulfonsyran af vanlig cymol, hvars bariumsalt fullständigt liknade detta. Torkadt i exsiccator, innehåller det 3 molekyler kristallvatten, hvilka bortgå vid 160° C.

$[C_{10}H_{13}SO_2O]_2 Ba + 3H_2O$ fordrar:

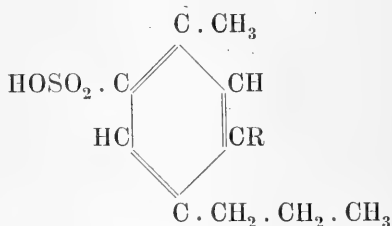
	Beräknadt.	Funnet.
Ba —	22,20	22,53
3H ₂ O —	8,75	8,60.

Då denna cymolsulfonsyra är sammansatt enligt konstitu-tionsformeln



framgår af detta resultat i första rummet, att sulfonsyregruppen vid cymidius sulfonering ingått i ortoställning i förhållande

till metylgruppen, och att således cymidinsulfonsyran är sammansatt enligt 1 eller 2 af de å sidan 17 anförda formlerna. Såsom redan är nämnt, bildas alltid paraderivat, såvida ej uteslutande, med växlande jämförelsevis obetydliga mängder ortoderivat, då en sur grupp inträder i ett amidoderivat, som ej innehåller hydroxyl. Då nu i detta fall blott en enda sulfonsyra bildats, torde man kunna vara fullt säker på, att de nyss beskrifna nya föreningarna hålla sulfonsyregruppen i paraställning i förhållande till NH_2 -, resp. $\text{N} = \text{NOH}$ -, OC_2H_5 -, och Br -grupperna. Då, såsom jag straxt skall söka bevisa, propylgruppen är normal i dem alla, kan deras konstitution således åskådliggöras genom följande formel:



Hvad propylgruppen vidkommer, har således en molekylär omlagring egt rum från isopropyl i nitrokuminol till normal propyl i cymolsulfonsyran. Att denna inträffade vid nitrocymylenkloridens — $\text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{CHCl}_2 \cdot \text{C}_3\text{H}_7 \cdot \text{NO}_2$ — reduktion till cymidin, hvilken skedde vid långvarig kokning med zink och saltsyra, lider väl intet tvifvel. Ingen af de andra använda reaktionerna är af natur att kunna föranleda en omlagring utom möjligen inverkan af natriumamalgam vid bromcymolsulfonsyrans reduktion till cymolsulfonsyra. Gäller det sålunda att välja emellan dessa tvenne reduktionsprocesser, kan man ej vara tveksam i valet. Den föregående är mycket mer ingripande, genom densamma reduceras nitrogruppen och samtidigt elimineras två kloratomer, genom den senare endast elimineras *en* bromatom. Skulle man då kunna antaga, att isopropylgruppen förblef obörörd under den förra, men omlagrades under den senare? Detta

är så mycket mer omöjligt, som PATERNØ och SPICA¹⁾ visat, att isopropylderivatet kumylkorid $C_6H_4 \cdot C_3H_7 \cdot CH_2Cl$ vid samma behandling (med zink och saltsyra i kokning) öfvergår i normal cymol. Då således cymidinen måste vara ett normal-propyl-derivat, blir följden häraf, att *tymol* ock *håller normal propyl*.

Vi öfvergå nu till en sammanställning af alla de fall, i hvilka det numera blifvit klart, att en omkastning inom propylgruppen eger rum, för så vidt nemligen de falla inom cymol- och kuminserierna.

Isopropyl omlagras i normalpropyl i följande fall:

1) Kumylklorid $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} C_3H_7 \\ CH_2Cl \end{smallmatrix}$ ger vid kokning i alkoholisk lösning med zink och saltsyra vanlig cymol. PATERNØ och SPICA¹⁾.

2) Kuminalkohol ger vid kokning med zinkgrått vanlig cymol KRAUT^{2)a)} JACOBSEN^{2)b)}.

3) Nitrocymylenklorid $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} C^3H^7 \\ NO^2 \\ CHCl^2 \end{smallmatrix}$ ger, såsom ofvan är

visadt, vid kokning med zink och saltsyra cymidin, hvilken korresponderar med normal cymolsulfonsyra.

Normal propyl omlagras i isopropyl i följande fall:

1) Vanlig normal cymol öfvergår i organismen till kuminsyra. NENCKI & ZIEGLER^{3)a)}, JACOBSEN^{3)b)}, v. GERICHTEN^{3)c)}.

2) Cymol ger vid skakning med natronlut och luft kuminsyra. NENCKI⁴⁾.

¹⁾ Jahresbericht 1879 p. 369.

²⁾ a) Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 192 p. 224. b) Ber. d. Deutsche chem. Gesellsch. XII p. 434.

³⁾ a) Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. V. p. 749; b) XII p. 1512; c) XI p. 369.

⁴⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XIV p. 1144; Journal f. pr. Chem. N. F. 23 p. 96.

3) Normal cymolsulfonsyra ger vid oxidation med kameleon i alkalisk lösning oxyisopropylsulfobenzoësyra C_6H_7 $\begin{array}{l} \nearrow C(CH_3)_2OH \\ \text{---} SO_2OH \\ \searrow COOH \end{array}$

R. MEIJER & BONER¹⁾).

4) Thymol, såsom ofvan är visadt, ett normalt propylderivat, ger vid smältning med kali samma oxykuminsyra, som erhålles ur amidokuminsyra med salpetersyrilighet och vatten [BARTH]²⁾. Att denna amidokuminsyra, erhållen genom reduktion af nitrokuminsyra med svafvelamonium³⁾ eller ferrohydrat⁴⁾ skulle hålla normal propyl, finnes intet skäl att antaga. Att den innehåller isopropyl är så mycket säkrare, som jag erhållit dess acetyl-derivat genom metylkumazonsyrans reduktion med natriumamalgam (l. c.). BEILSTEIN har visserligen i sin »Handbuch der Organischen Chemie» uppfört thymoocykuminsyra såsom ett normalt propylderivat, men detta synes uteslutande vara beroende deraf, att han kommit att upptaga den ur β -isocymolsulfonsyrans natriumsalt genom smältning med kali erhållna syran såsom β -oxykuminsyra, hvilken i sådant fall skulle vara isomer med ifrågavarande thymoocykuminsyra och sjelf innehålla isopropyl. Nu är emellertid denna syra icke oxykuminsyra, utan såsom JACOBSEN⁵⁾ sjelf anger en *m*-homosalicylsyra och kan således icke alls hafva något inflytande på uppfattningen af thymoocykuminsyrans konstitution.

5) Karvakrol, normal oxycymol, ger vid smältning med kali en oxykuminsyra, som utan tvifvel är identisk med den ur α -isocymolsulfonsyrans natriumsalt genom smältning med kali erhållna oxykuminsyran, hvilken utan all fråga håller isopropyl. JACOBSEN, som hade undersökt begge⁶⁾, fann visserligen den förras smältpunkt vara 93° och den senares 88° C., men tillägger: »die

¹⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XIV p. 1136, 2391.

²⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XI p. 1571.

³⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XIII p. 1661.

⁴⁾ Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. 1883 N:o 7 p. 43.

⁵⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XII p. 433.

⁶⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XI p. 1061 och XII p. 432.

Säure verhält sich gegen Lösungs- und Fällungsmittel durchaus wie die ihr in jeder Beziehung sehr ähnliche Isooxycuminsäure aus Carvacrol». Att nu blott på grund af denna smältpunktsdifferens af 5° anse de båda syrorna vara olika och ega hvar sin särskilda konstitution, torde vara förhastadt, då å ena sidan alla de andra egenskaperna sammanfalla och å andra man har ett nära liggande exempel på, att en smältpunktsdifferens af så pass få grader understundom ingenting betyder. R. MEIJER och E. MÜLLER¹⁾ erhöilo nemligen vid sin syntes af kuminsyra i början ett preparat, som smälte vid 110° C. i st. f. 116—117, och hvilket icke genom några reningsprocesser, sublimation, destillation med vattenångor, omkristallation af salter o. s. v. kunde bringas att antaga normal smältpunkt, och detta fastän syran i sjelfva verket var den rätta kuminsyran. Framhållas bör äfven, att skilnaden i egenskaper mellan i öfrigt lika sammansatta propyl- och isopropylderivat i alla hittills kända fall är ganska betydlig t. ex. kuminsyrans och normalpropylbenzoësyrans smältpunkter resp. 117 och 140 eller cymolsulfonsyrornas bariumsalter, hvilka kristallisera högst olika och ega olika sammansättning. För öfrigt är a priori att vänta, att i ifrågavarande fall en omkastning från propyl till isopropyl skall ega rum, då såsom i 4) är visadt, den fullt analoga tymolen vid samma reaktion öfvergår i ett isopropylderivat.

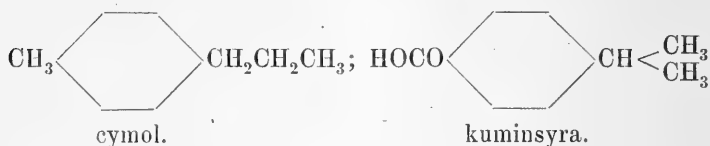
Ser man nu på de fall, hvori en omkastning från isopropyl till propyl eger rum, finner man att i dem alla samtidigt en öfvergång från kuminserien till cymolserien har inträffat. Kumylklorid är nemligen framsteld ur kuminalkohol genom inverkan af klorvätegas och nitrocymylenkloriden ur nitrokuminol med fosforpentaklorid: båda äro kuminsyrederivat.

Riktat man åter uppmärksamheten på omlagringarne från propyl till isopropyl, finner man, att i alla 5 fallen samtidigt en öfvergång från cymolserien till kuminsyrederivat har egt rum.

Detta kan nu uttryckas på det sättet, att när alkoholgruppen eller aldehydgruppen har öfvergått i metylgrupp, så har

¹⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XV. p. 1903.

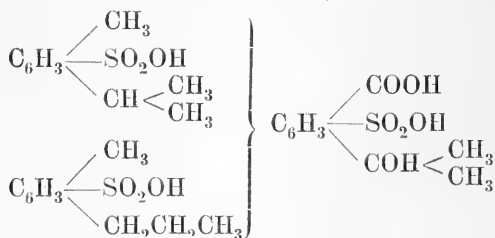
samtidigt isopropyl omlagrats i propyl, och då metylgruppen åter öfvergått i karboxylgrupp, har propyl omlagrats i isopropyl. Det ligger i sådant fall nära till hands att antaga, att det just är metylgruppens närvaro, som föranleder närvaron af propyl och karboxylgruppens närvaro, som föranleder närvaron af isopropyl. Metylgruppen skulle således, om man så får säga, bäst trifvas tillsammans med en i paraställning stående propylgrupp och en karboxylgrupp åter med en i paraställning stående isopropylgrupp.



Hvarpå detta skulle bero, derom vet man för närvarande intet. Man torde dock lämpligen kunna föreställa sig saken så, att atomernas jemvigtslägen inom molekylen på detta sätt blifva de bästa och att därför atomerna sträfva att intaga just dessa lägen.

Att omlagringarne i sjelfva verket äro beroende på metyls eller karboxyls närvaro synes framgå af ganska många fakta, hvilka rent af tvinga till ett sådant antagande.

R. MEIJER fann, att såväl normalcymol- som isocymolsulfonsyra vid oxidation med kaliumpermanganat i alkalisk lösning ger samma oxyisopropylsulfobenzoësyra



men att vid alldeles samma behandling väl isopropylbenzolsulfonsyra, men ej normal propylbenzolsulfonsyra ger oxyisopropylbenzolsulfonsyra. Hvarför omlagras nu den normala propylgruppen i förra fallet men ej i det senare? Jo alldeles säkert endast därför att i förra fallet finnes en metylgrupp, som oxideras till karboxyl men ej i det senare, ty någon annan skilnad förefinnes ej.

När cymolsulfonsyra smältes med kali, uppstår karvakrol, som fortfarande innehåller normal propyl, då den vid destillation med fosforpentasulfid ger vanlig cymol. Men när karvakrol smältes med kali så, att metylgruppen oxideras till karboxyl, så inträffar omlagring och oxykuminsyra uppstår.

Man känner icke något enda fall, hvari man kunnat öfvergå från kuminserien till cymolserien, utan att samtidigt en ombildning från isopropyl till propyl egt rum.

I alla de fem fall, i hvilka man öfvergått från cymolderivat till kuminsyrederivat, inträffar likaledes omlagring. I ett fall, som dock hör hit, ehuru ej utgångspunkten är ett cymolderivat, har man verkligen erhållit ett normalt propylderivat. Om man nemligen oxiderar dipropylbenzol med salpetersyra, erhålles normalpropylbenzoësyr¹). Detta synes nu tala emot den nyss uppställda förklaringen, ty i öfverensstämmelse med denna, borde äfven nu kuminsyra bildas, och detta är i sjelfva verket ock det enda faktum, som skulle kunna tala emot den nyss uppställda satsen. Emellertid torde det vid närmare skärskådande icke ega stor betydelse.

Om nemligen atomernas jemvigtslägen inom molekylen blifva de bästa, då propyl ingår i cymolderivat och isopropyl ingår i kuminderivat, och detta i de fall, då tillfälle dertill ges, föranleder omkastningar inom propylgruppen, så är detta dock icke till den grad afgörande, att icke äfven isocymolderivat och normala kuminsyrederivat öfverhufvud kunna existera. Man känner t. ex. på syntetisk väg framställda både isocymol och normal propylbenzoësyr¹). Det är därför ej heller otänkbart, att förhållandena kunna vara sådana, att äfven vid en oxidationsprocess en normal propylbenzoësyr¹) kan bildas i trots af en stark benägenhet för bildning af isopropylbenzoësyr¹). Nu är det en väsentlig skilnad mellan de oxidationsprocesser, hvarigenom vanlig kuminsyra eller derivat deraf uppstått, och hvilka föranledt omkastning från propyl till isopropyl, å ena sidan, och den oxidationsprocess, hvarigenom propylbenzoësyr¹) bildats, å

¹) H. KÖRNER Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XI p. 1866.

den andra. I förra fallet har oxidationen alltid skett i alkalisk lösning med mer eller mindre *långsamt* verkande reagens, under det att i det senare den *häftigt* verkande salpetersyran varit oxidationsmedlet. Osökt synes därför den förklaringen vara, att i det senare fallet oxidationen skett så brådstörtadt, att någon omlagring af propylgruppen ej hunnit inträda. Möjligt och icke alldeles osannolikt är för öfrigt, att reaktionernas olika förlopp varit beroende på oxidationsmedlens sura eller alkaliska egenskaper. Af intresse vore att låta kaliumpermanganat i alkalisk lösning inverka på normalpropylbenzoësya. Kanske skulle tendensen till bildning af isopropylderivat vara nog stark att för-
anleda en öfvergång i oxyisopropylbenzoësya ¹⁾).

Af hvad sålunda blifvit anfördt, torde det framgå, att frågan om propylgruppens natur i cymol- och kuminserierna, som på grund af en mängd skenbart hvarandra motsägende molekylära omlagringar hittills varit minst sagdt svårbegriplig, finner en enkel och klar lösning genom följande ur de hittills bekanta fakta framgående sats:

Om i ett benzolderivat en metyl- eller en karboxylgrupp är stäld i paraställning till en propylgrupp, utöfra dessa grupper inverkan på den senare så, att metylgruppen predisponerar till bildning af normal propyl, karboxylgruppen till bildning af isopropyl, eller som man kan föreställa sig det, jämvigtsläget inom molekylen blir det bästa, för så vitt metylgruppen står tillsammans med normal propyl och karboxylgruppen med isopropyl och atomernas sträfvan att intaga det naturligaste jämvigtsläget inom molekylen är nog stark att kunna föranleda omkastningar inom propylgruppen i sagda riktning.

¹⁾ Sjelf ämnar jag ej utföra försöket, då jag saknar det derför nödiga utgångsmaterialet: dipropylbenzol.

Diatomaceerna i KÜTZINGS exsikkatverk: *Algarum aquæ dulcis germanicarum* Decades.

Af N. G. W. LAGERSTEDT.

Tafel VIII.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

Andamålet med denna uppsats är att försöka lämna ett bidrag till utredande af diatomaceernas synonymik.

Det är känt, att största delen af de beskrifningar och bilder öfver diatomaceer, hvilka hos KÜTZING (likasom öfriga äldre författare) förekomma, äro så beskaffade, att man på grund af dem icke med säkerhet kan afgöra, hvilka arter verkligen afses.¹⁾

Den enda möjligheten att säkert bestämma detta, erbjuder granskningen af originalexemplar. Det är resultatet af en sådan granskning som här framlägges.

I Riksmusei i Stockholm ego finnes ett exemplar af det algexsikkatverk²⁾, som KÜTZING i början af 1830-talet utgaf, och hvilket utan tvifvel numera är mycket sällsynt³⁾. Genom Intendenten Professor WITTRÖCKS välvilja har detsamma stälts till min disposition i och för undersökning af der meddelade diatomacé-former.

¹⁾ Jämf. HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 6 och följ. samt GRUN. i Bot. Centralbl. B. 10 (1882), p. 385.

²⁾ F. T. KÜTZING. *Algarum aquæ dulcis germanicarum* Decas 1—16. Halis Saxonum 1833—1836.

³⁾ I A. DE CANDOLLES *Phytographie* nppgifvas endast två botaniska samlingar såsom varande i besittning deraf. Bland dessa är icke Riksmuseum i Stockholm. Af GRUNOWS skrifter framgår äfven, att han haft tillgång till detsamma.

Ifrågavarande exsikkatverk innehåller inalles 160 nummer. Under 32 af dessa meddelas diatomaceer ¹⁾. Af sistnämnda nummer äro 4, under hvilka två arter meddelas, hvadan hela antalet lemnade diatomacé-arter utgör 36.

Vid framställningen af det resultat, dessas granskning lemnat, har följande ordning iakttagits:

Artens nummer och namn i exsikkatverket. Inom parentes dekadens nummer och utgifningsår;

Fullständigt aftryck af den tillsammans med arten i exsikkatverket hörande texten;

Synonym;

Anmärkningar och diskussion; samt till sist såsom resultat af det föregående:

Det namn, den lemnade arten rättast bör bära, försåvidt detta varit mig möjligt att afgöra.

Af synonym har jag anført tre hufvudsakliga kategorier. En kategori afser att angifva den ifrågavarande formens öfverensstämmelse med bilder och beskrifningar, meddelade i nyare arbeten. Att W. SMITHS Synopsis of the British Diatomaceæ samt VAN HEURCKS Synopsis des Diatomées de Belgique härvid oftast blifva anförda, är naturligt. Tillsammans med dessa synonym anföras någon gång sådana från arbeten, i hvilka meddelas upplysningar om den i fråga varande artens ställning i förhållande till andra närstående. En annan kategori af synonym utgöres af sådana från KÜTZINGS egna arbeten. Vid dessas anförande har jag i allmänhet förutsatt, att de äro att anse som fullt säkra, äfven när beskrifningarna och bilderna äro otillfredsställande, ifall KÜTZING sjelf på de ställen, hvarifrån synonymen hemtats, hänvisar till exsikkatverket eller i detta till det ställe, hvarifrån synonymet är taget. Den tredje kategorien innefattar sådana synonym, som stå i samband med det namn, med hvilket den i fråga varande formen vanligen benämnes eller rättast bör benämnas. Endast i få fall hafva dock synonym af denna

¹⁾ Härei inräknas icke de fall, då former meddelas som diatomaceer, hvilka sedan visat sig ej tillhöra dessa växter.

art behöft att särskildt upptagas; vanligen höra de till en af de båda andra kategorierna. Vid synonymeus anförande har stundom någon afvikelse från den kronologiska ordningen skett, i afsigt att ställa tillsammans dem, som äro hemtade från KÜTZINGS arbeten.

N:o 1. **Frustulia Ulna** (Dec. 1, 1833).

»*Frustulia Ulna* Ktz. Frustulis acicularibus sparsis liberis sine strato mucoso, diametro 24—32-plo longioribus¹⁾, altero latere linearibus et binatim-quaternatim cohaerentibus truncatis, altero latere linearilanceolatis, utrinque acutis. (*Bacillaria Ulna Nitzsch!*). Zwischen Confervenfäden bei Weissenfels.»

- Syn.*: 1817. *Bacillaria Ulna* NITZSCH Beitr. Infus. p. 99, T. 5.
 1832. *Synedra Ulna* EHRENB. i Berl. Akad. Abh. 1831, p. 87.
 1838. *Synedra Ulna* EHRENB. Infus. p. 211, T. 17, f. 1.
 1833. *Frustulia Ulna* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 552, T. 14, f. 21.
 1844. *Synedra Ulna* KÜTZ. Bac. p. 66, T. 30, f. 28.
 1845. *Synedra Ulna* KÜTZ. Phyc. germ. p. 75.
 1849. *Synedra Ulna* KÜTZ. Spec. Alg. p. 44.
 1880. *Synedra Ulna* BRUN Diat. Alp. Jur. p. 125.
 1881. *Synedra Ulna* VAN HEURCK Syn. Diat. Belg. p. 38.

Striæ transv. 8—10 in 10 μ . Long. 126—129 μ .

Lat. 7—8 μ . Fig. nostr. 1.

Exemplaren temligen lika f. 7 hos VAN HEURCK anf. st. der angifven som hufvudformen af *S. Ulna*, dock äro ändarna på denna bild något smalare. Af KÜTZINGS bilder föreställa de

¹⁾ »Im Texte der 1:ten Decade meiner Süßwasseralgen habe ich das Verhältniss der Länge der Frustulen zur Breite derselben zu gross angegeben.» KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 552.

i Bac. tydligen samma form som den i Dekaderna meddelade, ehuru åtminstone öfre ändan på bilden längst till höger tecknats något för smal. Huruvida åter figurerna i Linn. höra till denna form, torde trots hänvisningen till Dec. vara osäkert; i sådant fall äro åtminstone dessa figurer icke korrekta. De anf. fig. hos NITZSCH och EHRENB. föreställa högst sannolikt samma art, åtminstone om arten fattas så vidsträckt som VAN HEURCK anf. st. — och såsom oss synes, med allt skäl — gjort.

Synedra Ulna (NITZSCH) EHRENB.

N:o 2. *Sigmatella Nitzschii* (Dec. 1, 1833).

»*Sigmatella* Ktz. Frustula plana, a planitie visa: in formam literæ S flexa, medio demum stria longitudinali dividenti notata, a latere visa: recta.

Sigm. Nitzschii Ktz. Frustulis utrinque obtusis. (Bacillaria sigmoidea *Nitzsch!*). In dem im Frühjahre auf stehenden Wässern schwimmenden Schaume.»

Syn.: 1817. *Bacillaria sigmoidea* NITZSCH Beitr. Infus. p. 104, T. 6, f. 4—6.

1833. *Frustulia Nitzschii* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 554, T. 14, f. 33.

1844. *Synedra sigmoidea* KÜTZ. Bac. p. 67, T. 4, f. 36, 37.

1845. *Synedra sigmoidea* KÜTZ. Phyc. germ. p. 76.

1849. *Sigmatella Nitzschii* KÜTZ. Spec. Alg. p. 18.

1853. *Nitzschia sigmoidea* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 38, P. 13, f. 104.

1880. *Nitzschia sigmoidea* BRUN Diat. Alp. Jur. p. 104. P. 5, f. 23.

1881. *Nitzschia sigmoidea* VAN HEURCK Syn. Diat. Belg. P. 63, f. 5—7.

Striæ transv. 22—24 in 10 μ . Puncta carinalia 6—9 in 10 μ .

Nitzschia sigmoidea (NITZSCH) W. SM.

N:o 3. *Melosira orichalcea* (Dec. 1, 1833).

»*Melosira orichalcea* Ktz. Cæspite lutescente vel fuscescente, filis tenerrimis paululum attenuatis, articulis ad tenuiorem finem cylindricis hyalinis stria singula vel binis notatis, diametro 2—3plo longioribus. (Conferva orichalcea Mert.) In langsam fließenden Gräben in Thüringen.»

Under detta nummer meddelas tvänne *Melosira*-former, såsom KÜTZING sjelf i Bac., Phyc. germ. och Spec. Alg. påpekar; den ena mindre och med temligen starka punkter utesluter förbindelselinien mellan cellerna, den andra större och saknande sådana punkter. Vi meddela först synonym till den första af dessa former, sedan till den andra.

- a) Syn.: 1841(?). *Gallionella crenulata* EHRENB. i Berl. Akad. Ber. 1841, p. 205.
1843. *Gallionella crenulata* EHRENB. i Berl. Akad. Abh. 1841, p. 376, (T. 2, 1, f. 41, T. 3, 1, f. 28), T. 4, 1, f. 31.
1844. *Melosira italica* β *crenulata* KÜTZ. Bac. p. 55, T. 2, f. 8.
1845. *Melosira crenulata* KÜTZ. Phyc. germ. p. 69.
1849. *Melosira italica* β *crenulata* KÜTZ. Spec. Alg. p. 30.
1856. *Orthosira orichalcea* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2, p. 61, P. 53, f. 337¹⁾.
1882. *Melosira crenulata* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 88.

PETIT i Brebiss. 1880 p. 106 föreslår att utbyta slägtnamnet *Melosira* mot *Gaillonella*, såsom varande äldre. Det ännu äldre namnet *Lysigonium*, hvilket gafs af LINK (i NEES

¹⁾ »*Melosira orichalcea*, *M. italica*, et *M. italica* var. β *crenulata* Kütz. Bac. ad specim. quæ dedit am. De Brébisson.» W. SM. anf. st. p. 61.

AB ESENB. Hor phys.) 1820, förkastar han, emedan, såsom han uppgifver, LINK derunder skulle hafva inbegripit åtskilliga andra alger bl. a. Oscillarieer. Så är dock icke förhållandet. Till sitt släkte *Lysigonium* hänför LINK endast »*Conferva moniliformis*» och »*lineata*», hvilka båda väl tvifvelsutan äro *Melosira*-former. Skall derföre, såsom rättast synes vara, namnet *Melosira* gifva vika, bör namnet *Lysigonium* upptagas (jämf. EHRENB. Infus. p. 166) och nu i fråga varande form sålunda rätteligen benämnas:

Lysigonium crenulatum (EHRENB.)

b) Syn.: 18(16—22) *Conferva orichalcea* MERT. i JÜRG. exs. Dec. 12, N:o 2, (Sec. KÜTZ.¹⁾ et RABENH.)

1833. *Melosira orichalcea* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 71 (ex parte?).

1833. *Melosira orichalcea* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 588, T. 17, f. 68 (ex parte?).

1844. *Melosira orichalcea* KÜTZ. Bac. p. 54, T. 2, f. 14, 1—3.

1845. *Melosira orichalcea* KÜTZ. Phyc. germ. p. 69.

1849. *Melosira orichalcea* KÜTZ. Spec. Alg. p. 29.

Såvidt jag kan finna, är denna form samma art, som af KÜTZING längre fram i dekaderna (N:o 79) lemnas under namn af *Melosira varians*. Jämf. GRUNOW i Bot. Centralbl. B. 1 (1880), p. 255. Då jag emellertid ej anser mig böra afgjort uttala mig för deras samhörighet, må tills vidare som rätta namnet för ifrågavarande form upptagas:

Lysigonium orichalceum (MERT.).

N:o 4. *Diatoma fenestratum* (Dec. 1, 1833).

»*Diatoma fenestratum* Lyngb. Hydroph. dan. t. 61. An *Conferva glomerata* bei Halle.»

¹⁾ »*Conferva orichalcea* MERTENS! ex specim. authent.» KÜTZ. Bac. p. 54.

- Syn.: 1824. *Diatoma vulgare* BORY i Dict. d'hist. nat. T. 5,
 . p. 461?
1833. *Diatoma vulgare* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 582, T.
 17, f. 66.
1844. *Diatoma vulgare* KÜTZ. Bac. p. 47, T. 17, f.
 15, 1—4.
1845. *Diatoma vulgare* KÜTZ. Phyc. germ. p. 64.
1849. *Diatoma vulgare* KÜTZ. Spec. Alg. p. 16.
1856. *Diatoma vulgare* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2,
 p. 39, P. 40, f. 309.
1862. *Diatoma vulgare* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh.
 B. 12, p. 363.
1881. *Diatoma vulgare* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg.
 P. 50, f. 1—6.

Den här meddelade formen öfverensstämmer i ans. till cel-
 lernas form helt och hållet med fig. 15, 4, T. 17 i KÜTZ. Bac.

Diatoma vulgare »BORY.»

N:o 11. **Frustulia coffeæformis** (Dec. 2, 1833).

»*Frustulia coffeæformis* Ag. Strato luteo—fus-
 cescente mucoso, e frustulis cymbiformibus in ellip-
 soidem coadunatis utroque apice hyalinis et rotun-
 dato—obtusis medio macula oblonga fuscescenti
 notatis dein separatis constituto. Ag. ic. alg. t. 2,¹⁾
 Auf dem Bruchteiche bei Tennstädt in Thüringen
 schwimmend.»

- Syn.: 1830. *Cymbella cymbiformis* AG. Consp. Diat. p. 10. ?
1833. *Frustulia cymbiformis* KÜTZ. i Linn. B. 8, p.
 539, T. 13, f. 10.
1844. *Cocconema cymbiforme* KÜTZ. Bac. p. 80, T. 6, f. 12.
1845. *Cocconema cymbiforme* KÜTZ. Phyc. germ. p. 86.
1849. *Cocconema cymbiforme* KÜTZ. Spec. Alg. p. 59.

¹⁾ »Excl. Syn.» KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 540.

1853. *Cocconema cymbiforme* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 76, P. 23, f. 220. *
1875. *Cocconema cymbiforme* A. SCHM. Atl. Diat. H. 3, T. 10, f. 13 (»Originalexempl.»)
1880. *Cymbella cymbiformis* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 2. f. 11.

Öfverensstämmar helt och hållet med anf. fig. hos VAN HEURCK och A. SCHM. Å anf. fig. i KÜTZ. Bac. hafva cellerna till venster fullt liknande form. Figuren hos W. SMITH har något spetsigare ändar.

HEIBERG (Consp. Diat. Dan. p. 107) och GRUNOW (i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 26) uppgifva slägtnamnet *Cocconema* vara äldre än *Cymbella*. Så är dock icke förhållandet. Släktet *Cymbella* uppställdes af AGARDH i Consp. Diat. 1830, *Cocconema* af EHRENBERG i HEMPRICH et EHRENB. Symb. phys. (Phytozoa etc. fol. b) 1831. — Berl. Akad. Abhandl. 1829, som af HEIBERG anf. st. uppgifves såsom platsen för *Cocconemas* uppställande, är ännu senare; den bär tryckningsåret 1832. Då släktet *Cocconema* säkerligen icke kan skiljas från *Cymbella*, bör alltså det senare namnet bibehållas. Jämf. GRUN. i Vet. Akad. Handl. anf. st.

Cymbella cymbiformis »AG.»

N:o 12. *Achnanthes exilis* (Dec. 2, 1833).

»*Achnanthes exilis* Ktz. Corpusculis quadratis minutissimis lutescentibus, angulis acutis, e frustulis 2—6 compositis, filo demum elongato tenuissimo. An Conferven bei Tennstädt.»

- Syn.: 1833. *Achnanthes exilis* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 577, T. 16, f. 53.
1844. *Achnanthes exilis* KÜTZ. Bac. p. 76, T. 21, f. 4.
1845. *Achnanthes exilis* KÜTZ. Phyc. germ. p. 82.
1849. *Achnanthes exilis* KÜTZ. Spec. Alg. p. 54.

1856. *Achnanthes exilis* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2, p. 29, P. 37, f. 303¹⁾.
 1880. *Achnanthes exilis* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 22.
 1880. *Achnanthes exilis* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 27, f. 16—19.

Öfverensstämmor till cellernas form mest med anf. fig. hos VAN HEURCK. På KÜTZINGS fig. i Bac. äro skalytans ändar något spetsigare; på de flesta af anf. fig. hos W. SM. är skal-
 ytan jämförelsevis något smalare.

Arten är här först uppställd.

Achnanthes exilis KÜTZ.

N:o 13. **Gomphonema geminatum** (Dec. 2, 1833).

»*Gomphonema geminatum* Ag. Lyngb. t. 70. In Bächen an Wasserpflanzen in Thüringen.»

- Syn.: 1810. *Ulva olivacea* HORN. i Fl. Dan. T. 1429.??
 1819. *Echinella olivacea* LYNGB. Tent. Hydr. Dan. p. 209, T. 70, C, 1—3.²⁾
 1838. *Gomphonema? olivaceum* EHRENB. Infus. p. 218, T. 18, f. g.
 1833. *Frustulia olivacea* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 556, T. 14, f. 31.
 1833. *Gomphonema Leibleini* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 568, T. 15, f. 46.
 1844. *Gomphonema olivaceum* KÜTZ. Bac. p. 85, T. 7, f. 13, 15.³⁾
 1845. *Gomphonema olivaceum* KÜTZ. Phyc. germ. p. 88.
 1849. *Gomphonema olivaceum* KÜTZ. Spec. Alg. p. 64.
 1853. *Gomphonema olivaceum* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 80, P. 29, f. 244.

¹⁾ »Kütz. ad specim.» W. SM. anf. st. p. 29.

²⁾ »ad specim.» W. SM.

³⁾ »Ad spec. auth.» HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 96. Jämf. HEIB. anf. st. p. 16.

1880. *Gomphonema olivaceum* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 25, f. 20—23.

Fullt öfverensstämmande med anf. fig. hos W. SM. samt f. 20, b och 21 hos VAN HEURCK. Fig. 13 anf. st. i KÜTZ. Bac. föreställa påtagligen också alldeles samma form.

Artnamnet *olivaceum* härrör från HORNEMANN anf. st. Det är dock omöjligt afgöra, hvad bilden derstädes föreställer. Intet talar för, att det är ifrågavarande art, det torde ej ens vara någon diatomacé. Original exemplar till densamma finnas icke¹⁾. Under sådana förhållanden synes ej annat böra komma i fråga än att anföra LYNGBYE som auktor.

Gomphonema olivaceum (LYNGB.) EHRENB.

N:o 21. *Achnanthes intermedia* (Dec. 3, 1833).

»*Achnanthes intermedia* Ktz. Corpusculis subquadratis mediocribus rectiusculis lutescentibus; striis transversalibus ternis (e quibus media ceteris duplo crassior); fasciis binis longitudinalibus; filo brevi crassiusculo. — An einer jungen *Ulva intestinalis*, die ich von Berlin erhielt.»

Syn.: 1833. *Achnanthes intermedia* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 576, T. 16, f. 56.

1844. *Achnanthes intermedia* KÜTZ. Bac. p. 76, T. 20, f. 6.

1845. *Achnanthes intermedia* KÜTZ. Phyc. germ. p. 83.

1849. *Achnanthes intermedia* KÜTZ. Spec. Alg. p. 55.

Öfriga synonym se under N:o 42.

Striæ transv. 8—9 in 10 μ . Long. 28—55 μ . Lat. 11—12 μ . Fig. nostr. 2.

Ifrågavarande art, som här först uppställes, är en form, om den ens så kan kallas, af *Achnanthes subsessilis* KÜTZ. Den skiljes endast derigenom, att skalytans ändar äro något mindre rundade och hafva en svag antydning till kilformig tillspets-

¹⁾ HEIB. anf. st. p. 16.

ning. Denna olikhet tyckes åtminstone vanligen förefinnas mellan de under N:o 21 och N:o 42 («*A. subsessilis*») meddelade formerna. Att emellertid härpå intet särskiljande af arter, knappast uppställande af särskilda varieteter kan grundas, torde vara klart. KÜTZING sjelf anmärker äfven Linn. anf. st. p. 577, att de båda arterna äro hvarandra »mycket lika och torkade knapt kunna åtskiljas». I beskrifningen och på bilderna i Bac. framhåller han olikheten i ändarnas form och detta starkare än de i Dec. meddelade exemplaren gifva anledning till. I Bac. och på andra ställen angifver han visserligen också några andra skilnader mellan *A. intermedia* och *subsessilis*. De af dessa skilnader, som kunnat undersökas å de i dekaderna meddelade exemplaren (de öfriga äro alldeles oväsentliga, ex. de som röra de lefvande cellernas inre beskaffenhet), förefinnas emellertid icke i verkligheten.

W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2, p. 28 anför »ad specim. auth.» *A. intermedia* KÜTZ. Bac. såsom synonym till *A. brevipes*. I skalytans form ligger visserligen en antydning till närmande åt denna art, men exemplaren i Dec. höra dock, såsom nämnts, otvifvelaktigt till *A. subsessilis*. En annan fråga är, huruvida ens den senare och *A. brevipes* kunna särhållas som arter; härom se GRUN. i Dresd. Isis, Sitzungsber. 1878 samt Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 18.

Då alltså *A. intermedia* och *A. subsessilis* äro samma art, men det senare namnet är yngre (*A. subsessilis* uppställdes först under N:o 42 i Dec. 5 af nu behandlade verk), så bör detta gifva vika för namnet *A. intermedia*. Anmärkas må, att namnet *intermedia* syftar på storleken; detta framgår dels af KÜTZINGS anmärkning i Linn. anf. st. p. 576, att den till storleken står emellan *A. brevipes* och *exilis*, dels också af *Achnanthes*-arternas diagnoser i Bac.

Achnanthes intermedia KÜTZ.

N:o 23. *Licmophora minuta* (Dec. 3, 1833).

»*Licmophora minuta* Ag. Filo brevissimo crassiusculo; frústulis cuneatis apice truncatis subinaequali-

bus flabelliformibus. Regensb. Flora 1827. — An
verschiedenen Conferven in einem Brunnen bei Weis-
senfels.»

Det här lemnade materialet är mycket knapt, och jag har ej
lyckats med säkerhet afgöra, hvilken art KÜTZING velat meddela.
Så mycket är tydligt, att det är en *Gomphonema*. I profvet
förekomma dock två former af detta slägte. Den ena, af hvil-
ken jag kunnat närmare undersöka ett exemplar från skalytan, är
G. olivaceum. Den andra, som jag dock icke fullt tydligt har
sett från skalytan, liknar temligen den förra till form och stor-
lek, men strimmorna äro finare och tätare. Detta, såväl som
KÜTZINGS citat göra sannolikt, att den sistnämnda formen är *G.*
abbreviatum, och att det är denna, som han velat här meddela.
Under förutsättning, att så är, meddela vi synonym för nämnda art.

Syn.: 1831. *Gomphonema abbreviatum* AG. Consp. Diat. p. 34.?

1833. *Gomphonema brevipes* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 568,
T. 15, f. 47.

1844. *Gomphonema abbreviatum* α *brevipes* KÜTZ. Bac. p.
84, T. 8, f. 5.

1845. *Gomphonema abbreviatum* β *brevipes* KÜTZ. Phyc.
germ. p. 88.

1849. *Gomphonema abbreviatum* α *brevipes* KÜTZ. Spec.
Alg. p. 64.

1880. *Gomphonema abbreviatum* VAN HEURCK, Syn. Diat.
Belg. P. 25, f. 16.

Gomphonema abbreviatum »AG.»

N:o 24. *Exilaria Vaucheriae* (Dec. 3, 1833).

»*Exilaria Vaucheriae* Ktz. Frustulis hinc solitariis
hinc subfasciculatis, inæqualibus, minutissimis, basi
cohærentibus, linearibus, utrinque obtusiusculis, hya-
linis, medio lutescentibus. — Frustulia parasitica Ag.

syst.?¹⁾ — Häufig an *Vaucheria clavata* in einer Quelle bei Weissenfels.»

Syn.: 1833. *Exilaria Vaucheriae* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 560, T. 15, f. 38.

1844. *Synedra Vaucheriae* KÜTZ. Bac. p. 65, T. 14, f. 4, 1, 2 a, 3.

1845. *Synedra Vaucheriae* KÜTZ. Phyc. germ. p. 75.

1849. *Synedra Vaucheriae* KÜTZ. Spec. Alg. p. 44.

1867. *Synedra Vaucheriae* EUL. Diat. Sp. Typ. N:o 39. (spec. orig.)

1881. *Synedra Vaucheriae* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 40, f. 17, 19.

. Frustulum a facie valvarum subasymmetricum, lineare vel sublanceolato-lineare, apicibus productis, rotundatis, medio utrinque tumore parvo, altero magis eminenti, altero parum conspicuo. Striæ transv. 10—12 in 10 μ , medio in latere tumoris magis eminentis deficientes vel prope deficientes, in altero latere breviores. Long. 17—35 μ . Lat. 4,5—5 μ . Fig. nostr. 3.

Jag har anförde de viktigaste kännetecknen för denna art, då dessa (åtminstone de flesta) mig veterligen ingenstädes blifvit framhållna, och då arten, ehuru den synes vara mycket utmärkt, ända intill senaste tid ej blifvit riktigt uppfattad. Så t. ex. hör den form, W. SMITH, Syn. Brit. Diat. under detta namn beskriver och afbildar, ej hit. Jämf. för öfrigt GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. 1862, p. 393, Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 107 samt O'MEAR. i Ir. Acad. Proc. Ser. 2, V. 2, Sc. p. 313. Den pseudonodulus, hvarom GRUNOW i Vet. Akad. Handl. anf. st. talar, har jag ej kunnat se, såvida han ej dermed menar den större utbugtningen på skalytans midt («einen einseitigen, halbkreisförmigen pseudonodulus»).

¹⁾ »excl. *Syn. Agardhii*» Kütz. i Linn. B. 8, p. 560.

Anmärkningsvärd är likheten i skalytans form mellan ifrågasvarande art och *Fragilaria æqualis* *γ*inæquidentata LAGERST. i Bih. Vet. Akad. Handl. B. 1, N:o 14, p. 16, T. 2, f. 1. Jämf. äfven VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 45, f. 9—10 och figurförklaringen dertill.

S. Vaucheriae är här först uppställd.

Synedra Vaucheriae KÜTZ.

N:o 25. *Gomphonema pohliæforme* (Dec. 3, 1833).

»*Gomphonema pohliæforme* Ktz. Frustulis clavato — — cuneatis oblongis apice truncatis, medio zona orbiculari notatis subcontractis, basi in filum plus minus elongatum vel subnullum attenuatis. — An *Vaucheria clavata* in einem fliessenden Graben bei Tennstädt.»

Syn.: 1832. *Gomphonema? constrictum* EHRENB. i Berl. Akad. Abh. 1830, p. 63.

1838. *Gomphonema truncatum* EHRENB. Infus. p. 216, T. 18, f. 1.

1833. *Gomphonema pohliæforme* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 570, T. 16, f. 50.

1844. *Gomphonema (constrictum)* KÜTZ. Bac. p. 86, T. 13, f. 1, 1, 2, 3, f. 4.

1845. *Gomphonema constrictum* KÜTZ. Phyc. germ. p. 89.

1849. *Gomphonema constrictum* KÜTZ. Spec. Alg. p. 66.

1853. *Gomphonema constrictum* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 78, P. 28, f. 236.

1880. *Gomphonema constrictum* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 23, f. 5, 6.

I profvet förekomma äfven andra *Gomphonema*-former, såsom *G. acuminatum* EHRENB. och *G. subclavatum* GRUN. (VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 23 f. 38 och följ.) eller en denna närstående form. Att det är *G. constrictum*, som

KÜTZING här velat meddela, framgår emellertid af hans i Bac. lemnade figurer och anförda synonym.

Gomphonema constrictum EHRENB.

N:o 26. *Diatoma tenue* (Dec. 3, 1833).

»*Diatoma tenue* Ag. Strato luteo-fuscescente; frustulis diametro 4—6plo longioribus, utrinque subdi-
latatis (siccitate subattenuatis), transverse zonatis. —
An Conferva glomerata.»

Syn.: 1812. *Diatoma tenuis* AG. Alg. Dec. 1, p. 15.?

1812. *Diatoma tenuis* AG. i Sv. Bot. B. 7, T. 491,
f. 4, 5.?

1833. *Diatoma tenue* δ normale KÜTZ. i Linn. B. 8, p.
580, T. 17, f. 63.

1844. *Diatoma tenue* δ normale KÜTZ. Bac. p. 48, T. 17,
f. 10, 6, 9, 10, 11, 12, 14.

1845. *Diatoma tenue* δ normale KÜTZ. Phyc. germ. p. 65.

1849. *Diatoma tenue* δ normale KÜTZ. Spec. Alg. p. 17.

1856. *Diatoma vulgare* β W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2,
p. 39, P. 40, f. 309 β ? ¹⁾.

1862. *Diatoma tenue* Var. α normale GRUN. i Wien. Z.
B. Ges. Verh. B. 12, p. 362.

Costæ transv. 7—8 in 10 μ . Long. 18—38 μ .
Lat. circa 4,5 μ . Fig. nostr. 4.

Då någon tillfredsställande figur af den här meddelade for-
men icke mig veterligen finnes offentliggjord, har jag afbildat
densamma. Såsom af denna bild synes, visar skalytans form
ett närmande till *D. vulgare*, särskildt W. SMITHS var. β . Af
denna finnas också AGARDHSka originalexemplar i GREVILLES
herbarium under namn af *D. tenue*. I AGARDHS eget herba-
rium ligger (enligt VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. förklaringen

¹⁾ »*Diatoma tenue* Ag. ad specim. authen. in herb. Grev.» W. SM. anf. st. p. 39.

till P. 50) under detta namn den hos VAN HEURCK anf. st. fig. 14, A, B afbildade hufvudformen till *D. tenue*.

Diatoma tenue AG. forma.

N:o 27. *Melosira subflexilis* (Dec. 3, 1833).

»*Melosira subflexilis* Ktz. Cespitè sordide fusco subrutilanti, filis subflexilibus attenuatis, articulis medio stria transversali notatis, ad crassiorem finem diametro subbrevioribus, ad tenuiorem diametro sublongioribus, geniculis obscuris contractis. — An einer reissenden Stelle eines Baches bei Tennstädt.»

Syn.: 1833. *Melosira subflexilis* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 70. (Obs. tidigare än Dec. 3 utkom!).

1833. *Melosira subflexilis* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 588, T. 17, f. 70.

1844. *Melosira subflexilis* KÜTZ. Bac. p. 53, T. 2, f. 13, 1—9.

1845. *Melosira subflexilis* KÜTZ. Phyc. germ. p. 68.

1849. *Melosira subflexilis* KÜTZ. Spec. Alg. p. 28.

1856. *Melosira subflexilis* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2, p. 57, P. 51, f. 331 (= *Conferva lineata* DILLW. Brit. Conf. p. 44, Sup. Pl. B. enl. KITT. i Journ. Quek. Micr. Club, Ser. 2, V. 1, p. 169)?

1880. *Melosira varians* Var. *subflexilis* BRUN, Diat. Alp. Jur. p. 135.?

1882. *Melosira Jürgensii* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 86, f. 5—8.?

Det torde vara tvifvel underkastadt, huruvida *M. subflexilis* är en från *M. varians* skild art. Åtminstone är jag ur stånd att se någon skilnad mellan hvad som i dekaderna på nu i fråga varande ställe samt N:o 79 under dessa namn meddelas. *M. subflexilis* W. SM. anf. st. är säkerligen en annan form än den KÜTZING så benämnt, såsom HEIBERG, hvilken äfven

framhåller den senares öfverensstämmelse med *M. varians*, i Consp. Diat. Dan. p. 28 påpekar. Huruvida *W. SMITHS* art är en skild varietet eller art är en annan fråga, som här må lemnas oafgjord. — Jämf. GRUN. i Bot. Centralbl. B. 5 (1881), p. 255 samt VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 86 f. 5—8 och dithörande text.

Ehuru sålunda högst sannolikt ifrågavarande form kommer att förenas med *M. varians* AG., torde dock vara lämpligast att här tills vidare upptaga den med KÜTZINGS artnamn. Rörande slägtnamnet se sid. 33.

Lysigonium subflexile (KÜTZ.)

N:o 41. *Frustulia adnata* (Dec. 5, 1833).

»*Frustulia adnata* Ktz. Frustulis adnatis fuscis crassiusculis cymbiformibus opacis, plerumque hyalino-marginatis vel etiam fascia transversali hyalina medio notatis, utrinque truncatis, solitariis vel binitim conjunctis. — In Conferva fracta parasitica bei Halle.»

Syn.: 1833. *Frustulia adnata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 544, T. 13, f. 15.

1844. *Epithemia Zebra* KÜTZ. Bac. p. 34, T. 5, f. 12, 6a, b, c, T. 30, f. 5.

1845. *Epithemia Zebra* KÜTZ. Phyc. germ. p. 58.

1849. *Epithemia Zebra* KÜTZ. Spec. Alg. p. 2.

1835. *Navicula, Surirella, Zebra* EHRENB. i Berl. Akad. Abh. 1833, p. 262.

1838. *Eunotia Zebra* EHRENB. Infus. p. 191, T. 14, f. 7, T. 21, f. 19.

1838. *Epithema adnatum* BRÉB. Cons. Diat. p. 16.

1853. *Epithemia Zebra* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 12, P. 1, f. 4.

1862. *Epithemia Zebra* Var. *a genuina* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 12, p. 328.

1880. *Epithemia Zebra* BRUN, Diat. Alp. Jur. p. 45, P. 2, f. 16.

1881. *Epithemia Zebra* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 31, f. 9—14.

I profvet finnes äfven E. Sorex, hvilken art KÜTZING först senare nämligen i Bac. urskilde och uppställde. Måhända är det exemplaren af denna han åsyftar med de »kleinere viereckige und ganz hyaline Individuen», som han i Linn. anf. st. omnämner och af hvilka han der afbildar ett. Hvad han om dem yttrar tyckes dock ej alldeles tala för, att så är.

Ifrågavarande art är här först uppställd. Dock har KÜTZING egendomligt nog upptagit EHRENBERGS yngre artnamn Zebra, som sedan blifvit det vanliga. Då det emellertid nu genom originalexemplaren är otvifvelaktigt, hvilken art KÜTZING menar, så bör hans namn återupptagas. Artens rätta namn blifver alltså:

Epithemia adnata (KÜTZ.) BRÉB.

N:o 42. *Achnanthes subsessilis* (Dec. 5, 1833).

»*Achnanthes subsessilis* Ktz. Corpusculis subquadratis mediocribus incurvatis, solitariis vel binatim conjunctis, maculis binis quadratis vel globosis fuscis notatis; stipite brevissimo crassiusculo vel subnullo. — Ad *Zygnema littoreum*, ad ripas lacus salsi, bei Rollsdorf im Mansfeldischen. — Huc forsän pertinet Alga a Lyngbye Tab. 59. A. fig. 5. 6. et 7. delineata et pro *Achnanthe brevipede* habita¹⁾. — A *Achnanthe intermedia* differt: notatione interna et corpusculis curvatis.»

Syn.: 1833. *Achnanthes intermedia* KÜTZ. Alg. Germ. Dec. N:o 21.

1833. *Achnanthes subsessilis* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 576, T. 16, f. 55.

¹⁾ Jämf. KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 577 samt HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 14 och 119.

1844. *Achnanthes subsessilis* KÜTZ. Bac. p. 76, T. 20, f. 4.
 1845. *Achnanthes subsessilis* KÜTZ. Phyc. germ. p. 83.
 1849. *Achnanthes subsessilis* KÜTZ. Spec. Alg. p. 55.
 1856. *Achnanthes subsessilis* W. Sm. Syn. Brit. Diat. V. 2, p. 28, P. 37, f. 302.
 1880. *Achnanthes subsessilis* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 26, f. 21—24.
 1880. *Achnanthes subsessilis* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 18.

Att *A. subsessilis* ej är till arten skild från den förut i dekaderna under N:o 21 meddelade *A. intermedia*, är i anmärkningarna under detta nummer utförligare omtaladt. På grund häraf samt det, som å nämnda ställe anföres, bör namnet *A. subsessilis* bortfalla och utbytas mot:

***Achnanthes intermedia* KÜTZ.**

N:o 71. ***Frustulia oblonga* (Dec. 8, 1833).**

»*Frustulia oblonga* Ktz. Frustulis mediocribus, crassiusculis; altero latere fuscis, opacis, linearibus, medio fascia exacte quadratica, hyalina notatis; interdum stria media, longitudinali percursis; altero latere utrumque apicem versus paululum et sensim attenuatis, truncatis, hyalinis, lineis binis transversalibus tenuissimis opacis præditis. — Ktz. Synops. Diat. fig. 24.¹⁾ — In fossis inter alias Diatomaceas prope Tennstaedt Thuringiæ.»

Syn.: 1833. *Frustulia oblonga* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 548, T. 14, f. 24.

1844. *Navicula oblonga* KÜTZ. Bac. p. 97, T. 4, f. 21.

¹⁾ Af denna hänvisning framgår, att åttonde och följande dekader äro senare utgifna än KÜTZINGS Synops. Diatomearum i Linnæa B. 8. Å sistnämnda ställe hänvisas visserligen äfven till åttonde och följande dekader, men utan angifvande af nummer för arterna.

1845. *Navicula oblonga* KÜTZ. Phyc. germ. p. 93.

1849. *Navicula oblonga* KÜTZ. Spec. Alg. p. 78.

1855. *Pinnularia oblonga* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 55, P. 18, f. 165.

1880. *Navicula oblonga* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 7, f. 1.

Liknar närmast anf. fig. hos VAN HEURCK.

Navicula oblonga KÜTZ.

N:o 72. *Frustulia depressa* (Dec. 8, 1833).

»*Frustulia depressa* Ktz. Frustulis mediocribus, crassiusculis, lutescentibus; altero latere linearibus et plerumque binatim conjunctis; altero ellipticis, utroque apice producto truncatis, hyalinis. — Ktz. Syn. Diat. fig. 27. — Inter Oscillatoriam nigram una cum Frust. lanceolata et aliis Diatomaceis in fossis prope Halam saxonum.»

Syn.: 1824. *Navicula amphiscæna* BORY i Encycl. méth. T. 2 (enl. EHRENB. Infus. p. 178).?

1833. *Frustulia depressa* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 549, T. 14, f. 27.

1844. *Navicula amphiscæna* KÜTZ. Bac. p. 95, T. 3, f. 41, 42.

1845. *Navicula amphiscæna* KÜTZ. Phyc. germ. p. 93.

1849. *Navicula amphiscæna* KÜTZ. Spec. Alg. p. 75.

1853. *Navicula Amphiscæna* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 51, P. 17, f. 147.

1880. *Navicula amphiscæna* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 11, f. 7.

Det rutformiga, från strimmor fria partiet på skalytans midt är hos de här lemnade exemplaren likasom på de anf. fig. i KÜTZ. Bac. i allmänhet något större än på de anf. fig. hos W. SMITH och VAN HEURCK.

Navicula amphiscæna »BORY.»

N:o 72. *Frustulia lanceolata* (Dec. 8, 1833)¹).

»*Frustulia lanceolata* Ag. *Frustulis lanceolatis* hinc acutiusculis illinc truncatis, medio stria dividenti notatis, viridi-luteis, apicibus hyalinis. — Ktz. l. c. fig. 13. — Inter antecedentem.»

- Syn.: 1827. *Frustulia lanceolata* AG. i Flora, Jahrg. 10, p. 626.?
 1833. *Frustulia lanceolata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 542, T. 13, f. 13.
 1844. *Navicula lanceolata* KÜTZ. Bac. p. 94, T. 28, f. 38, T. 30, f. 48.
 1845. *Navicula lanceolata* KÜTZ. Phyc. germ. p. 92.
 1849. *Navicula lanceolata* KÜTZ. Spec. Alg. p. 74.
 1860. *Navicula lanceolata* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 10, p. 527, T. 2, f. 26.?
 1876. *Navicula rhyncocephala*? A. SCHM. Atl. Diat. T. 47, f. 31, 32.?
 1880. *Navicula lanceolata* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 8, f. 16.?
 1880. *Navicula lanceolata* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 35.?

Striæ transv. 11—13 in 10 μ . Long. 23—38 μ .
 Lat. 7—10 μ . Fig. nostr. 5.

Den här meddelade formen har alltså af KÜTZING ursprungligen afsetts med namnet *Navicula* (*Frustulia*) *lanceolata*,²) om han också sedermera derunder möjligen innefattat andra icke dithörande arter³). Af andra författares beskrifningar och figu-

¹) Denna och föregående art äro lemnade i ett och samma prof.

²) I Bac. anför han visserligen blott Synops. Diat. (Linn. B. 8), icke Alg. Germ. Dec., men då samma är förhållandet med andra i dekaderna senare lemnade arter, vid hvilka ingen tvekan om synonymen kan ega rum, kan man ej häraf draga den slutsatsen, att han med i fråga varande namn i Bac. afsett något annat än i dekaderna.

³) Om så skett, vore för öfrigt ej underligt. Arter af den litenhet och fina struktur som den ifrågavarande, måste hafva varit omöjligt att med äldre tidens mikroskop väl urskilja. Jämf. GRUNOW i Vet. Akad. Handl. anf. st. p. 35 under *Navicula lanceolata*.

rer finnas icke några, om hvilka jag med säkerhet tror mig kunna antaga, att fullt samma form legat till grund. Den form, som GRUNOW, hvilken också haft tillgång till KÜTZINGSka original exemplar, å anf. st. i Vet. Akad. Handl. beskriver och hos VAN HEURCK afbildar, afviker från den i dekaderna meddelade i anseende till skalytans form samt genom en area kring midtknölen. Å GRUNOWS fig. anf. st. i Wien. Z. B. Ges. Verh. finnes dock ingen sådan area. I afseende på skalytans form öfverensstämma KÜTZINGS egna figurer temligen med GRUNOWS. Så mycket synes mig vara klart, att GRUNOWS »N. lanceolata KÜTZ.» står mycket nära den här lemnade formen, sannolikt äro de båda former af samma art. För öfrigt synas äfven vissa bilder af *Navicula cryptocephala*¹⁾ (GRUN. Wien. Z. B. Ges. Verh. anf. st. samt hos VAN HEURCK anf. st.) komma den ifrågavarande formen temligen nära. Liknande är förhållandet med de anf. bilderna i SCHMIDTS Atlas.

Navicula lanceolata »AG.»

N:o 73. *Frustulia splendens* (Dec. 8, 1833).

»*Frustulia splendens* Ktz. Frustulis (giganteis) plerumque variegatis; altero latere linearibus utrinque incrassatis, altero acutis, stratum submucosum fuscum siccitate nitens formantibus. — Ktz. l. c. fig. 23. — In rivulis ad plantas aquaticas prope Leucopetram.»

Syn.: 1833. *Frustulia splendens* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 553, T. 14, f. 23.

1844. *Synedra splendens* KÜTZ. Bac. p. 66, T. 14, f. 16.

1845. *Synedra splendens* KÜTZ. Phyc. germ. p. 76.

1849. *Synedra splendens* KÜTZ. Spec. Alg. p. 45.

1853. *Synedra radians* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 71, P. 11, f. 89. ²⁾

¹⁾ Ang. den nära släktskapen mellan denna och *N. lanceolata*, se GRUNOW, Wien Z. B. Ges. Verh. B. 10, p. 527.

²⁾ »*Synedra splendens* Kütz. ad specim.» W. SM.

- Syn.*: 1862. *Synedra splendens* Var. β *genuina* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 12, p. 395.
1880. *Synedra Ulna* Var. *splendens* BRUN, Diat. Alp. Jur. p. 126, P. 5, f. 1 (?).
1881. *Synedra* (*Ulna* Var.) *subaequalis* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 38, f. 13.
- Synedra Ulna* Var. *splendens* KÜTZ.

N:o 74. **Exilaria fasciculata** (Dec. 8, 1833).

»*Exilaria fasciculata* Grev. Sc. cr. fl. I. t. 16. fig. 1—3. et V. t. 298. fig. 3, a. — Ktz. l. c. fig. 40. — In lacu salso ad Confervam flavescens prope Rollsdorf, fl. Halens.»

- Syn.*: 1812. *Diatoma fasciculata* AG. Disp. Alg. Suec. p. 35.?
1812. *Diatoma fasciculata* AG. i Sv. Bot. B. 7, T. 491, f. 6, 7.?
1833. *Exilaria fasciculata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 561, T. 15, f. 40.
1844. *Synedra pulchella* KÜTZ. Bac. p. 68, T. 29, f. 87 (enligt originalexemplar i EUL. Diat. Sp. Typ. N:o 38).
1844. *Synedra saxonica* KÜTZ. Bac. p. 68, T. 15, f. 14.
1845. *Synedra saxonica* KÜTZ. Phyc. germ. p. 78.
1849. *Synedra saxonica* KÜTZ. Spec. Alg. p. 47.
1853. *Synedra gracilis* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 70, T. 11, f. 85.
1853. *Synedra pulchella* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 70, T. 11, f. 84.
1862. *Synedra fasciculata* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 12, p. 385, 391.
1881. *Synedra pulchella* Var. *saxonica* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 41, f. 3.!

GRUNOW föreslår (Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 107) att upptaga alla *Synedra*-arter af hans grupp *Pulchellae*

(utmärkt genom ringformig pseudonodulus på skalens midt) som varieteter af *S. pulchella*.¹⁾ Att förena dem alla till en art är säkerligen riktigt, deremot torde ännu icke kunna fullt definitivt afgöras, om *S. pulchella* är rättaste namnet för denna. Skulle undersökning af AGARDHska originalexemplar, som legat till grund för hans fig. i Sv. Bot., visa, att han med *Diatoma fasciculatum* menat denna art, så borde naturligtvis artnamnet *fasciculata* upptagas, hvarvid dock finge ihågkommas sannolikheten, att han sedermera diträknat äfven andra arter.²⁾ Hör *Diatoma fasciculatum* AG. alls icke hit, så har man att välja mellan artnamnen *pulchella* och *saxonica*, båda först nytjade af KÜTZING i Bac.³⁾ och om hvilka båda man nu säkert vet, hvad KÜTZING dermed menat. Af dem är emellertid namnet *pulchella* af mer än ett skäl att föredraga.⁴⁾

Synedra pulchella (Var. *saxonica*) KÜTZ.

N:o 75. *Exilaria crystallina* (Dec. 8, 1833).

»*Exilaria crystallina* Ktz. Syn. Diat. fig. 41. — *Diatoma crystallinum* Ag. Consp. p. 52. (excl. Synon. Grev.) — Ad Zygnema in fossis stagnantibus una cum Achnanthe minutissima, ad Aschersleben.»

Syn.: 1833. *Exilaria crystallina* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 561, T. 15, f. 41.

1844. *Synedra biceps* KÜTZ. Bac. p. 66, T. 14, f. 18, f. 21, 1.!

1845. *Synedra biceps* KÜTZ. Phyc. germ. p. 76.

1849. *Synedra biceps* KÜTZ. Spec. Alg. p. 45.

1853. *Synedra radians* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 71, P. 11, f. 89.

¹⁾ Jämf. O'MEAR. i Ir. Acad. Proc. Ser. 2, V. 1, Sc. p. 303.

²⁾ Jämf. HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 16.

³⁾ KÜTZ. Bac. p. 68 anför som synonym till den förstnämnda *Exilaria pulchella* RALFS. Detta är dock troligen blott ett af RALFS enskildt nytjadt och af honom aldrig offentliggjordt namn.

⁴⁾ Jämf. GRUN. i Wien Z. B. Ges. Verh. B. 12, p. 391 och 392.

1880. *Synedra Ulna* Var. *splendens* BRUN, Diat. Alp. Jur. p. 126, P. 5, f. 1(?).

1881. *Synedra (Ulna Var.) danica* forma VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 38, f. 14 B.

Afviker föga från den form, som lemnats under N:o 73. Den är i allmänhet något mindre och saknar vanligen area på skalens midt. De anf. bilderna hos VAN HEURCK lemna en ganska god föreställning om förhållandet mellan de båda formerna. — Skalen äro än raka än något böjda, i intet fall har jag dock sett så stark böjning som på KÜTZINGS fig. 21, 1, T. 14 uti Bac., hvilken figur dock just föreställer exemplar från samma lokal.

Synedra Ulna Var. *splendens* KÜTZ.

N:o 75. *Achnanthes minutissima* (Dec. 8, 1833).¹⁾

Achnanthes minutissima Ktz. Stipite brevissimo; corpusculis minutissimis parum curvatis lutescentibus, e frustulis plerumque binis constitutis. Ktz. l. c. fig. 54. — Ad Zygnema ad Aschersleben.»

Syn.: 1833. *Achnanthes minutissima* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 578, T. 16, f. 54.

1844. *Achnanthes minutissima* KÜTZ. Bac. p. 75, T. 13, f. 2 c, T. 14, f. 4, 2 b, f. 21, 2.

1845. *Achnanthes minutissima* KÜTZ. Phyc. germ. p. 82.

1849. *Achnanthes minutissima* KÜTZ. Spec. Alg. p. 54.

1880. *Achnanthes minutissima* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 27, f. 37, 38.?

1880. *Achnanthes minutissima* Var. *cryptocephala* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 27, f. 41—44.!

1880. *Achnanthes minutissima* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 23.

Arten uppställdes först i Linn. anf. st.

Achnanthes minutissima KÜTZ.

¹⁾ Denna och föregående art äro lemnade i ett och samma prof.

N:o 76. **Gomphonema minutissimum** (Dec. 8, 1833).

»*Gomphonema minutissimum* Grev. Sc. cr. fl. V. tab. 244. fig. 1. — Ktz. l. c. fig. 43. — Ad Confervam flavescens in lacu salso ad Rollsdorf, fl. Halens.»

Syn.: 1833. *Gomphonema minutissimum* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 567, T. 15, f. 43.

1833. *Gomphonema curvatum* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 567, T. 16, f. 51.

1844. *Gomphonema curvatum* KÜTZ. Bac. p. 85, T. 8, f. 1—3.

1845. *Gomphonema curvatum* KÜTZ. Phyc. germ. p. 89.

1849. *Gomphonema curvatum* KÜTZ. Spec. Alg. p. 64.

1853. *Gomphonema?* *curvatum* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 81, P. 29, f. 245.

1853. *Gomphonema?* *marinum* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 81, P. 29, f. 246.

1860. *Rhoicosphenia curvata* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 10, p. 511.

1880. *Rhoicosphenia curvata* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 26, f. 1—4.

Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRUN.

N:o 77. **Achnanthes brevipes** β *salina* (Dec. 8, 1833).

N:o 78. **Achnanthes brevipes** γ *fragilariæformis*
(Dec. 8, 1833).

»*Achnanthes brevipes* Ag.

β . *salina*, corpusculis sæpe e numerosis frustulis constitutis. Ktz. l. c. fig. 57.

γ . *fragilariæformis*, frustulis numerosissimis filum constituentibus. Ktz. l. c. fig. 58.

In rivulo salso »der Soole» bei Artern Thuringiæ,»

- Syn.*: 1824. *Achnanthes brevipes* AG. Syst. Alg. p. 1.
 1833. *Fragilaria salina* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 72.
 1833. *Achnanthes brevipes* β *salina*, γ *fragilariæformis*
 KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 575, 576, T. 16, f. 57, 58.
 1844. *Achnanthes salina* KÜTZ. Bac. p. 77, T. 20, f. 5.
 1845. *Achnanthes salina* KÜTZ. Phyc. germ. p. 83.
 1849. *Achnanthes salina* KÜTZ. Spec. Alg. p. 56.
 1856. *Achnanthes brevipes* W. SM. Syn. Brit. Diat. V.
 2, p. 27, P. 37, f. 301.
 1880. *Achnanthes brevipes* VAN HEURCK, Syn. Diat.
 Belg. P. 26, f. 10—12.

Achnanthes brevipes »AG.»

N:o 79. *Melosira varians* (Dec. 8, 1833).

»*Melosira varians* Ag. Consp. p. 64. — Ktz. l.
 c. fig. 69. — In fossis ad Leucopetram.»

- Syn.*: 1809. *Conferva fasciata* DILLW. Brit. Conferv. p. 44,
 Sup. Pl. B. (enl. KITT. i Journ. Quek. Micr. Club.
 Ser. 2, V. 1, p. 169.)
 1827. *Meloseira varians* AG. i Flora, Jahrg. 10, p. 628.¹⁾
 1833. *Melosira varians* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 71.
 1833. *Melosira varians* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 588, T.
 17, f. 69.
 1844. *Melosira varians* KÜTZ. Bac. p. 54, T. 2, f.
 10, 1—6.
 1845. *Melosira varians* KÜTZ. Phyc. germ. p. 68.
 1849. *Melosira varians* KÜTZ. Spec. Alg. p. 28.
 1856. *Melosira varians* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 2,
 p. 57²⁾, P. 51, f. 332.
 1882. *Melosira varians* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg.
 P. 85, f. 10—15.

Jämför hvad som ofvan under N:o 3 och 27 blifvit yttradt.

Lysigonium fasciatum (DILLW.)

¹⁾ »Ag. . . . ad spec. auth.» HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 27.

²⁾ »Ag. Consp. p. 64 ad specim. authen. . . . Kütz. Bacill. II. 10. ad specim.» W. SM anf st. p. 57.

N:o 82. **Frustulia multifasciata** (Dec. 9, 1834).

»*Frustulia multifasciata* Ktz. Synops. Diat. p. 22. Tab. I. fig. 16. — Inter spumam cum aliis Diatomeis (Frust. subtili, inflata, etc.) in stagnorum superficie natantem ad Bruckdorf prope Halam Sax.»

Hvilken form KÜTZING här velat meddela, vågar jag ej med säkerhet afgöra. Såsom han nämner i texten, innehåller profvet flere diatomaceer t. ex. i temligen riklig mängd en form af *Synedra affinis* (sens. lat. VAN HEURCK), som troligen är »*Frustulia subtilis*» (se ofvan), *Naviculæ*, troligen hörande under »*Frustulia inflata*» (se ofvan), m. fl. Enligt W. SM. (Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 40), som erhållit KÜTZINGska exemplar af *Surirella multifasciata* KÜTZ. Bac.¹⁾ (såsom hvars synonym KÜTZING å nämnda ställe angifver *Frustulia multifasciata* Linn. B. 8, p. 550), äro dessa *Nitzschia linearis* (AG.) I det nu i fråga varande profvet har jag också sett ett par fragment af en *Nitzschia*, hvilka möjligen kunna tillhöra *N. linearis*. Då ej mera förekommer, är dock föga sannolikt, att det är denna som KÜTZING här afsett, snarare torde det vara en form af *Synedra Ulna*, (sens. lat. VAN HEURCK), hvilken äfven förekommer i profvet. Att han under namnet *Surirella* (*Synedra*) *multifasciata* innefattat mer än en art, påpekas i texten till P. 67, f. 13—15 VAN HEURCK Syn. Diat. Belg. Anmärkas må, att KÜTZING i Linnæa B. 8 icke nämner någon afsigt att lemna ifrågavarande art uti 9:de dekad²⁾ såsom vid de öfriga arter, som der sedermera lemnades, samt att han icke heller uti Bac., Phyc. germ. och Spec. Alg. anför synonym för densamma från dekaderna. Möjligt är dock, att detta eller åtminstone hans uraktlåtenhet att anförä synonym (jämf. ofvan under N:o 72) icke är afsigtligt, utan blott beror på ett tillfälligt förbiseende.

¹⁾ »Ad specimina quæ misit el. De Brébisson.»

²⁾ Den lokal, från hvilken exemplaren i dekaderna härröra, anföres icke i Linn. B. 8; i Bac. nämnes den dock.

N:o 83. **Frustulia attenuata** (Dec. 9, 1834).

»*Frustulia attenuata* Ktz. l. l. p. 27. tab. II. fig. 35. — Ad plantas aquaticas prope Leucopetram, mixta cum *Frust. pellucida* (ibid. tab. I. fig. 11.) etc.»

Syn.: 1833. *Frustulia attenuata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 555, T. 14, f. 35.

1844. *Navicula attenuata* KÜTZ. Bac. p. 102, T. 4, f. 28.

1845. *Navicula attenuata* KÜTZ. Phyc. germ. p. 95.

1849. *Navicula attenuata* KÜTZ. Spec. Alg. p. 86.

1852. *Pleurosigma attenuatum* W. SM. i Ann. Nat. Hist. Ser. 2, V. 9, p. 11, P. 2, f. 11—13.

1853. *Pleurosigma attenuatum* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 68, P. 22, f. 216.!

1880. *Pleurosigma attenuatum* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 54.

Arten uppställdes först i Linn. anf. st.

Pleurosigma attenuatum (KÜTZ.) W. SM.

N:o 83. **Frustulia pellucida** (Dec. 9, 1834).

Förekommer i samma prof som föreg. art. Texten gemensam för båda arterna.

Syn.: 1833. *Frustulia pellucida* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 543, T. 13, f. 11.

1844. *Amphipleura pellucida* KÜTZ. Bac. p. 103, T. 3, f. 52, T. 30, f. 84.

1845. *Amphipleura pellucida* KÜTZ. Phyc. germ. p. 96.

1849. *Amphipleura pellucida* KÜTZ. Spec. Alg. p. 88.

1853. *Amphipleura pellucida* W. SM. Syn. Brit. V. 1, p. 45, P. 15, f. 127.

1880. *Amphipleura pellucida* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 17, f. 14, 15.!

Arten uppställdes först i Linn. anf. st.

Amphipleura pellucida KÜTZ.

N:o 84. **Frustulia acuminata** (Dec. 9, 1834).

»*Frustulia acuminata* Ktz. l. l. p. 27. tab. II. fig. 36. — In stagnis, ad folia demersa, cum *Fr. oblonga* (ibid. tab. II. fig. 24.)»

Syn.: 1833. *Frustulia acuminata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 555, T. 14, f. 36.

1844. *Navicula acuminata* KÜTZ. Bac. p. 102, T. 4, f. 26, T. 30, f. 15.

1845. *Navicula acuminata* KÜTZ. Phyc. germ. p. 95.

1849. *Navicula acuminata* KÜTZ. Spec. Alg. p. 86.

1853. *Pleurosigma lacustre* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 68, P. 21, f. 217.

1860. *Pleurosigma acuminatum* GRUN. i Wien. Z. B. Ges. Verh. B. 10, p. 561.

1880. *Pleurosigma acuminatum* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 21, f. 12.

1880. *Pleurosigma acuminatum* GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 56.

Arten uppställes först i Linn. anf. st.

Pleurosigma acuminatum (KÜTZ.) GRUN.

N:o 84. **Frustulia oblonga** (Dec. 9, 1834).

Förekommer i samma prof som föreg. art. Texten gemensam för båda arterna.

Angående synonym för *Frustulia oblonga* se under N:o 71. Den här meddelade formen öfverensstämmer helt och hållet med den på sistnämnda ställe lemnade.

Navicula oblonga KÜTZ.

N:o 85. **Frustulia maculata** (Dec. 9, 1834).

»*Frustulia maculata* Ktz. l. l. p. 11. tab. I. fig. 4. — In stagnis ad Potamogetones prope Eilenburg in Saxonia, mixta cum *Frustulia fulva* (ibid. tab. I. fig. 8.), *olivacea*¹⁾ (ib. t. II, f. 31.) etc. Octob. 1833.»

¹⁾ Profvet innehåller flere Gomphonema-former: *G. constrictum* m. fl.

- Syn.: 1833. *Frustulia maculata* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 539, T. 13, f. 4.
1844. *Cymbella maculata* KÜTZ. Bac. p. 79, T. 6, f. 2 a, 2 b, T. 29, f. 32.
1845. *Cymbella maculata* KÜTZ. Phyc. germ. p. 85.
1849. *Cymbella maculata* KÜTZ. Spec. Alg. p. 58.
1853. *Cymbella maculata* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 18, P. 2, f. 23.
1853. *Cocconema Cistula* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 76, P. 23, 24, f. 221.
1880. *Cymbella (Cocconema) (Cistula Var.) maculata* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P, 2, f. 16.

Striæ transv. dorsales 7—8, ventrales 8—9 in 10 μ .
Long. 46—53 μ . Lat. 14—15 μ . Fig. nostr. 6.

Profvet innehåller trenne *Cymbella*- eller *Cocconema*-former. Af KÜTZINGS figurer, synnerligast de i Bac. framgår, att bland dessa det är den, jag här afbildat, hvilken han afsett med namnet *Cymbella (Frustulia) maculata*. De tvänne öfriga äro *Cymbella gastroides* KÜTZ. (= *Frustulia fulva* i KÜTZINGS text uti dekaderna, hvilken art väl är identisk med *Cocconema lanceolatum* EHRENB.), samt en form af *Encyonema ventricosum* (VAN HEURCK Syn. Diat. Belg. P. 3).¹⁾ För öfrigt förekomma i profvet äfven exemplar, som utgöra mellanformer mellan de tre nämnda synnerligast mellan *C. gastroides* och *C. maculata*. För att definitivt afgöra, hvilket namn rättast bör tillkomma nu i fråga varande form, kräfdes en noggrann granskning af alla hittills uppställda *Cymbella*-artade former, särskildt utredande af hvilka bland dem (dessa utan tvifvel blott ett ringa antal)²⁾ som äro att anse såsom i naturen något så när grundade arter. Då nu en sådan ej skett, är nedanstående namn blott att betrakta som provisoriskt.

***Cymbella maculata* KÜTZ.**

¹⁾ *Cymbella maculata* LAGERST. i Bih. Vet. Akad. Handl. B. 1, N:o 14, p. 43 öfverensstämmer till formen med denna och torde höra dit. Den är *icke* KÜTZINGS *Cymbella maculata*.

²⁾ Jämf. t. ex. HEIB. Consp. Diat. Dan. p. 107, 110.

N:o 101. *Fragilaria pectinalis* (Dec. 11, 1834).

»*Fragilaria pectinalis* Lyngb. Hydroph. dan. t. 63 D. — Ag. Syst. p. 7. — Ad Potamogetones cum aliis Diatomeis mixta, prope Eilenburg.»

Profvet innehåller flere *Fragilaria*-former såsom *F. intermedia* (VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 45; exemplaren mest lika fig. 9), *F. capucina* var. *mesolepta* (VAN HEURCK anf. st.; HEIB. Cons. Diat. Dan.) samt en form af ganska vexlande storlek och med korta strimor, 10—13 på 10 μ . Med hänsyn till de korta strimmorna liknar denna *F. brevistriata* (VAN HEURCK anf. st.) Äfven formen är ej så olik dennas, ehuru skalytans längd i allmänhet är större i förhållande till bredden. Å fig. 7 har jag afbildat ett mindre exemplar af ifrågavarande form. Denna påminner för öfrigt i afseende på skalytans form ej så obetydligt om den bild KÜTZING i Bac. T. 16, f. 3 lemnat af *F. capucina*; den visar äfven samma vexlingar i skalytans storlek och form som på denna bild framställas. En möjlighet vore, att bilden i Bac. afser samma form. helst denna tyckes förekomma i temlig myckenhet, om ej talrikast, i profvet, och att det sålunda är denna KÜTZING här velat lemna. Huruvida så är förhållandet, kan dock icke med säkerhet afgöras. Under *F. capucina* i Bac. citeras icke synonym från Alg. Germ. Dec. lika litet som från Linn. B. 8. Såsom synes af texten i Alg. Germ. Dec., är icke heller der synonym från Linn. B. 8 anfördt. På grund af allt detta kan jag uti ifrågavarande fall icke af det meddelade profvet draga några bestämda slutsatser rörande de KÜTZINGska synonymen.

N:o 112. *Exilaria curvata* (Dec. 12, 1834).

»*Exilaria curvata* Ktz. Frustulis linearibus curvatis. — (Proxima *Exilaria* fasciculatæ.) — In stagnis ad *Vaucheriam rostellatam*, prope Wurzen, in Saxonia. Martio 1834.»

- Syn.*: 1844. *Synedra lunaris* KÜTZ. Bac. p. 65, T. 15, f. 1, T. 13, f. 1, 5.
 1845. *Synedra lunaris* KÜTZ. Phyc. germ. p. 75.
 1849. *Synedra lunaris* KÜTZ. Spec. Alg. p. 43.
 1853. *Synedra lunaris* W. SM. Syn. Brit. Diat. V. 1, p. 69, P. 11, f. 82.
 1881. *Eunotia lunaris* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 35, f. 2—6.

Den här lemnade formen öfverensstämmer till skalytans form med anf. fig. i KÜTZ. Bac. Af anf. fig. hos VAN HEURCK liknar den i detta afseende mest fig. 2. — Då arten här först uppställdes och artnamnet *curvata* sålunda är det äldsta, bör detta återupptagas. Alltså:

Eunotia curvata (KÜTZ.)

N:o 152. **Gomphonema subramosum** (Dec. 16, 1836).

»*Gomphonema subramosum* Ag. — Ktz. Syn. Diat. tab. III. fig. 44. — Ad Confervas in fossis stagnantibus ad Eilenburg. Junio 1834.»

Syn.: 1833. *Gomphonema subramosum* KÜTZ. i Linn. B. 8, p. 570, T. 15, f. 44.

1844. *Gomphonema (constrictum)* KÜTZ. Bac. p. 86, T. 13, f. 1, 1—3, f. 4.

Öfriga synonym, se under N:o 25!

Vid hänvisningen uti Bac. till ifrågavarande nummer uti dekaderna säger KÜTZING »stipitatum; c. G. acuminato mixtum.» Profvet innehåller också derjämte *Gomphonema acuminatum* EHRENB. äfvensom andra *Gomphonema*-former.

Gomphonema constrictum EHRENB.

N:o 153. **Brachysira aponina** (Dec. 16, 1836).

Brachysira (nov. genus Diatomacear.), frons minutissima, constituta e frustulis paralleliter et irregulariter coadunatis. (Scenedesmo affinis sed non Desmidiacea).

Br. aponina (n. sp.), frustulis rectis oblongis obtusis. — Inter stratum Merizomyriæ aponinæ (calore 30°). ¹⁾

Syn.: 1844. *Navicula aponina* KÜTZ. Bac. p. 91, T. 4, f. 1, 1.

1849. *Navicula aponina* β *brachysira* KÜTZ. Spec. Alg. p. 69.

1880. *Navicula aponina* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 12, f. 15.

Long. 22—32 μ . Lat. 4—6 μ . Fig. nostr. 8.

På midtbandsytan tyckes visa sig en antydan till längdstrimmar. ²⁾ Är detta riktigt, skulle ifrågavarande art tillhöra gruppen Complexæ af släktet *Navicula* (GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, p. 42).

Navicula aponina KÜTZ.

I det under N:o 153 lemnade provet förekommer utom nyssnämnda art ännu en *Navicula* samt en *Amphora*. Af KÜTZINGS lokaluppgifter samt bilder och beskrifningar i Bac. framgår, att den senare är *Amphora aponina* KÜTZ. (Bac. p. 108, T. 4, f. 1, 5, T. 5, f. 33), och den förra *Navicula appendiculata* (»AG.»). (KÜTZ. Bac. p. 93, T. 3, f. 28, T. 4, f. 1, 2, T. 5, f. 5 = *N. appendiculata* VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. P. 6, f. 18, 20).

I nedanstående förteckning upptagas de arbeten, som under angifna förkortningar i denna uppsats citeras, och hvilka icke äro upptagna i de literaturförteckningar, som i Bihang till K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Band 1, N:o 14 och Band 3, N:o 15 blifvit lemnade. En asterisk betecknar, att arbetet blott är citeradt efter andra författare.

BRUN, Diat. Alp. Jur. = J. BRUN. Diatomées des Alpes et du Jura et de la région Suisse et Française des environs de Genève. Genève, Paris 1880.

¹⁾ I texten till *Merizomyria aponina* β uti 14:de dekadens står: »In aqua fervida (calore 48° R.) rapide fluente in thermis ad Abano.»

²⁾ Måne något samband häremellan och KÜTZINGS karakter för släktet *Brachysira*?

- EHRENB. i Berl. Akad. Abh. 1829. = C. G. EHRENB. Die geographische Verbreitung der Infusionsthierchen in Nord-Afrika und West-Asien, beobachtet auf Hemprich und Ehrenbergs Reisen; Abhandlungen (Physikalische) der K. Akad. der Wissensch. zu Berlin. Aus dem Jahre 1829. Berlin 1832.
- EHRENB. i HEMPR. et EHRENB. Symb. phys. = C. G. EHRENB. Animalia evertabrata exclusis Insectis percensuit. . . . Series prima cum Tabularum Decade prima. Berolini 1831; HEMPRICH et EHRENB. Symbolæ physicæ.
- GRUN. i Bot. Centralbl. = A. GRUNOW. Literaturanmälningar i O. UHLWORM Botanisches Centralblatt, Band 1—5. Cassel 1880—81 samt O. UHLWORM och W. J. BEHRENS, Botanisches Centralblatt, Band 6—16. Cassel 1881—83.
- GRUN. i Vet. Akad. Handl. B. 17, N:o 2, = P. T. CLEVE und A. GRUNOW. Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen; Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 17. N:o 2. Stockholm 1880.
- GRUN. i Dresd. Isis, Sitzungsber. 1878. = A. GRUNOW. Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere; Sitzungs-Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrg. 1878. Dresden 1878.
- KITT. i Journ. Quek. Micr. Club. Ser. 2, V. 1. = F. KITTON. Notes on Diatomacearum Dillwynii, or The Genera and Species of Diatomaceæ in »The British Confervæ» of Dillwyn; The Journal of the Quekett Microscopical Club. Ser. 2, Vol. 1, N:o 4, April 1883. London 1883.
- KÜTZ. i Linn. B. 8. = F. T. KÜTZING. Über die Gattungen Melosira und Fragilaria; Linnæa. Achter Band. Jahrgang 1833. Berlin 1833.
- KÜTZ. Phyc. germ. = F. T. KÜTZING. Phycologia germanica, d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen. Nordhausen 1845.
- MERT. i JÜRG. exs. = * MERTENS i G. H. B. JÜRGENS. Algæ aquaticæ, quas et in littore maris dynastiam Jeveranam et Frisiam orientalem alluentis reiectas, et in harum terrarum aquis habitantes collegit et exsiccavit. Dec. 1—20. Jever 1816—22.
- O'MEAR. i Ir. Acad. Proc. Ser. 2, V. 2, Sc. = E. O'MEARA. Report on the Irish Diatomaceæ. Proceedings of the Royal Irish Academy. Second Series. Vol. 2. Science. Dublin 1876.
- PETIT i Brébiss. 1880. = P. PETIT. Priorité du nom générique Gaillonella (Bory) sur le nom Melosira (Ag.); Brébissonia. Deuxième année. Paris 1879—1880.
- VAN HEURCK, Syn. Diat. Belg. = H. VAN HEURCK. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas. Fascicule 1. Pl. 1—10. Anvers 1880. Fascic. 2. Pl. 11—30. Anvers 1880. Fascic. 3. Pl. 31—53. Anvers 1881. Fasc. 4. Pl. 53Bis — 77. Anvers 1881. Fasc. 5. Pl. 78—103. Anvers 1882. Fasc. 6. Pl. 104—132 + 5 pl. bis. Anvers 1883.

Explicatio figurarum.

a, a', a'' = frustulum a facie valvarum visum.

Figuræ omnes 600-ies amplificatæ sunt.

- Fig. 1. *Frustulia Ulna* Dec. N:o 1. (= *Synedra Ulna* (NITZSCH) EHRENB.)
- » 2. *Achnanthes intermediä* Dec. N:o 21. (= *Achnanthes intermediä* KÜTZ.)
- » 3. *Exilaria Vaucherix* Dec. N:o 24. (= *Synedra Vaucherix* KÜTZ.)
- » 4. *Diatoma tenue* Dec. N:o 26. (= *Diatoma tenue* AG. forma.)
- » 5. *Frustulia lanceolata* Dec. N:o 72. (= *Navicula lanceolata* »AG.«)
- » 6. *Frustulia maculata* Dec. N:o 85. (= *Cymbella maculata* KÜTZ.)
- » 7. *Fragilaria pectinalis* Dec. N:o 101. (= *Fragilaria brevistriata* GRUN.?)
- » 8. *Brachysira aponina* Dec. N:o 153. (= *Navicula aponina* KÜTZ.)
-

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 20.

Om Kristaller af Beryllium och Vanadium.

Af W. C. BRÖGGER och GUST. FLINK.

Taf. VI.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

Då det lyckats för en af oss att tillfredsställande mäta de mikroskopiska kristallerna af Thorium¹⁾, beslöto vi att gemensamt öfverföra de derigenom påbörjade undersökningarne äfven på mikroskopiska kristaller af andra elementer och dervid om möjligt söka skaffa en brukbar metod för noggrannare mätningar af dylika kristaller i allmänhet. Fastän detta ännu ej tillfölje af praktiska svårigheter fullt tillfredsställande lyckats, torde följande af oss använda förfaringssätt, hvilket väl endast lemna ungefärliga resultat, dock kunna tillsvidare rekommenderas.

Kristallerna, som skulle undersökas, utsöktes först under mikroskopet och fästades på en fin vaxspets; derefter anbringades de på bordet till en goniometer med vertikal gradkrets, hvilken utgör en del af en HIRSCHWALD'sk mikroskopgoniometer. Det till instrumentet hörande mikroskopets optiska axel inställdes en gång för alla lodrät på den horisontala goniometeraxeln, och släden, som rör sig vinkelrätt mot densamma, fastskrufvades. Mikroskopet kunde således endast med den andra släden förflyttas parallelt med goniometeraxeln, hvilket vid in-

¹⁾ Se W. C. BRÖGGER: »Über Krystalle von Thorium», Zeitschrift f. Krystallographie, B. VII P. 442 och Bihang till K. Vet.-Akad. Handl., B. 8, N:o 5, 1883.

ställningen är synnerligen bekvämt. Under mikroskopet vid c:a 60—100 gångers förstoring centrerades och justerades nu den ifrågavarande kristallen, så godt detta medelst mikroskopets hårkors kunnat ske. Denna inställning skedde vid våra mätningar alltid vid dagsljus. Härefter utestängdes dagsljuset ur rummet och ett annat mikroskop med ännu svagare förstoring (vanligen användes 30—60 gångers förstoring) anbringades medelst ett stativ vinkelrätt mot såväl det första mikroskopets optiska axel som mot goniometrets vridningsaxel och tillika så att genom detsamma den till mätning afsedda kristallen, hvilken belystes genom en bredvid ställd lampa, tydligen kunde ses. Derefter ställdes lampan framför okularet till det horisontella mikroskopets tubus och afbländades dessutom genom en genomborrad pappskärm, så att intet ljus utan genom mikroskopets tubus kunde träffa kristallen. Det vertikala mikroskopet var redan förut inställt på den centrerade kanten af vinkeln, som skulle mätas, så att vid kristallens vridning vinkelns båda ytor skarpt kunde synas. Nu utfördes mätningarna såsom skimmermätningar, hvarvid kristallen sjelf skarpt kunde iakttagas. I regeln aflästes belysningens yttersta gränсор åt båda sidor på hvarje yta; blott sällan vid mycket små och mindre goda ytor inställdes endast på maximalbelysningen. Då i synnerhet å ena sidan afläsningarna vid inställning på de yttersta belysningsgränserna utfalla rätt noga, så äro felgränserna ej allt för vida. Som exempel kunna anföras de tre första mätningarna af en vinkel $oP:P$ (0001:10 $\bar{1}$ 1) på en af de här nedan anförda berylliumtaflorna N:o II:

$\text{å } oP$	$\text{å } P$
109° 55'	170° 39'
90° 51'	152° 33'
19° 4'	18° 6'
$\frac{\quad}{2} = 9^\circ 32'$	$\frac{\quad}{2} = 9^\circ 3'$

$$90^\circ 51' + 9^\circ 32' = 100^\circ 23' \quad 152^\circ 33' + 9^\circ 3' = 161^\circ 36'$$

$$161^\circ 36' - 100^\circ 23' = \underline{61^\circ 13'}.$$

$\hat{a} \ oP$	$\hat{a} \ P$
$108^{\circ} \ 49'$	$169^{\circ} \ 15'$
$90^{\circ} \ 51'$	$152^{\circ} \ 26'$
$\frac{17^{\circ} \ 58'}{2} = 8^{\circ} \ 59'$	$\frac{16^{\circ} \ 49'}{2} = 8^{\circ} \ 24\frac{1}{2}'$

$$90^{\circ} \ 51' + 8^{\circ} \ 59' = 99^{\circ} \ 50' \quad 152^{\circ} \ 26' + 8^{\circ} \ 24' = 160^{\circ} \ 50\frac{1}{2}'$$

$$160^{\circ} \ 50\frac{1}{2}' - 99^{\circ} \ 50' = 61^{\circ} \ 1\frac{1}{2}'.$$

$109^{\circ} \ 9'$	$170^{\circ} \ 10'$
$90^{\circ} \ 57'$	$152^{\circ} \ 25'$
$\frac{18^{\circ} \ 12'}{2} = 9^{\circ} \ 6'$	$\frac{17^{\circ} \ 45'}{2} = 8^{\circ} \ 52\frac{1}{2}'$

$$90^{\circ} \ 57' + 9^{\circ} \ 6' = 100^{\circ} \ 3' \quad 152^{\circ} \ 25' + 8^{\circ} \ 52\frac{1}{2}' = 161^{\circ} \ 17\frac{1}{2}'$$

$$161^{\circ} \ 17\frac{1}{2}' - 100^{\circ} \ 3' = 61^{\circ} \ 14\frac{1}{2}'.$$

Som man ser differera afläsningarnes värde å ena sidan här ej mycket ($90^{\circ} \ 51'$, $90^{\circ} \ 51'$ och $90^{\circ} \ 57'$ å oP , $152^{\circ} \ 33'$, $152^{\circ} \ 26'$ och $152^{\circ} \ 25'$ å P). Men i många fall voro afvikelserna vid mindre goda ytor betydligt större. Vid godt utbildade ytor torde dock medelvärdet af ett tillräckligt antal afläsningar vara det rätta på åtminstone $\frac{1}{2}$ till $\frac{3}{4}$ grad när, för att ej antaga för mycket. Men sjelf denna grad af noggrannhet torde i många fall vara ganska värdefull, då man tar i betraktande den utomordentliga litenhet hos de ytor, hvars vinklar genom denna metod kunna mätas. Vid föreliggande undersökning mättes t. ex. vinklar mellan ytor af blott 0,001 mm. bredd.

En naturligtvis ofördelaktig omständighet är, att ljusstrålarne som infalla på de vid mätningen brukade ytorna ej äro parallela. För att afhjelpa denna felaktighet användes i stället för ett mikroskop en tubus med tre stycken 1—1,5 mm. vida i en rät linie anbragta diafragmor och derigenom inkastades parallela strålar af DRUMMOND'ska kalkljuset på kristallen. Men den ljusmängd som då återkastades från de små ytorna var för liten att tillåta bättre afläsningar. För framtida undersökningar hafva vi derföre för afsigt att i åtskilligt förändra och, som vi hoppas, förbättra metoden, hvilket vi förbehålla oss att vid ett kommande tillfälle få närmare beskrifva.

Hur ofullkommen metoden nu än är, då blott skimmermätningar efter densamma kunna utföras, så lemnar den dock rätt goda resultat. Den HIRSCHWALD'ska mikroskopgoniometern, hvilken för sitt ändamål otvifvelaktigt är öfverträffad af den FUESS'ska Fühlhebelgoniometern, synes oss rätt beqväm för mätningar af mikroskopiska kristaller. För dem, hvilka ej hafva att tillgå en sådan fast kombination af ett mikroskop och en goniometer, torde den lilla mätskifva, som kan anbringas på det FUESS'ska mikroskopet mod. I vara att rekommendera. Men då erfordras nödvändigt, om ej mätningarne skola taga alltför lång tid, en liten centrerings- och justeringsapparat. En af oss (W. C. BRÖGGER) har derföre konstruerat en sådan, hvilken kan anbringas i nämnda mätkrets och låtit förfärdiga densamma hos R. FUESS i Berlin. Centreringsen verkställes här i ett plan genom en vridbar skifva i en derpå vinkelrät riktning genom det lilla bordets höjning och sänkning. Centerskifvan är i midten halfklotformigt uthvåld och denna halfklotformiga midtadel af densamma är genomborrad. Den inre sidan af den likaledes halfklotformiga fördjupningen tjänar som matrix för justerapparaten, hvilken helt enkelt består af en halfkula. Denna senare är äfven genomborrad och urholkad för att upptaga det lilla bordet, hvars handtag räcker genom hålet på justeringsskulan och centreringsskifvan. Medelst denna inrättning mättes till en början de här nedan nämnda prismatiska kristallerna af beryllium. Men då under tiden den vida beqvämare HIRSCHWALD'ska mikroskopgoniometern förvärfvades af institutet, utfördes de öfriga mätningarne medelst densamma.

För materialet till föreliggande undersökning äro vi förbundne, beträffande beryllium: Herr Prof. L. F. NILSON och Dr OTTO PETTERSSON och beträffande vanadium: Herr Prof. Friherre A. E. NORDENSKIÖLD och Dr C. SETTERBERG och uttala vi härmed till nämnda herrar vår tacksamhet.

I. Kristaller af Beryllium.

Det af herrar Prof. L. F. NILSON och Dr OTTO PETTERSON genom reduktion af berylliumklorid med natrium i ett hermetiskt slutet jernrör¹⁾ framställda material bestod af ett mycket fint metallgrått, på sina ställen metalliskt skimrande pulver, blandadt med större kulformiga droppar och sammanfiltrade trådiga massor. Under mikroskopet visade sig i det fina gråa pulvret icke sparsamt små gråsvarta druser af streckade prismor och dessutom sällsyntare tunna metalliskt glänsande bleck. Men det fina pulvrets hufvudmassa bestod af de finaste embryonala växtformer, hvilka ej visade några ordentligt utbildade kristallytor.

Typus I. Prismatiska kristaller.

Först mättes de nämnda prismorna. De enskilda kristallerna äro sällan 0,1 mm. långa, vanligen vida mindre. De äro korta och tjocka, sällan långt utdragna, i regeln starkt refflade parallelt den gemensamma zonaxeln, stundom äfven visande en horisontal streckning och tillfölje häraf blott sällan lämpliga för noggrannare mätningar. På ändan synas de utan undantag begränsade blott af en enda tvärt stående ändyta, hvilken i regeln är utbildad blott längs kanterna mot prismaytorna, men i *midten fördjupade* (fig. 2).

Dessa starkt refflade prismor äro hexagonala. De tilläto i allmänhet ej goda mätningar dock tillräckligt noggranna för att bevisa att vinklarne rundtom voro c:a 60°. Som ex. på de erhållna värdena kunna anföras talen för två vinklar mellan tre efter hvarandra följande ytor:

$$\infty P : \infty P' = 60^\circ 2\frac{1}{2}', 59^\circ 43', 59^\circ 29', 59^\circ 53', 59^\circ 46', 60^\circ 26', \\ 60^\circ 36\frac{1}{2}'. \quad M = \underline{59^\circ 59'}.$$

$$\infty P' : \infty P'' = 59^\circ 19', 60^\circ 16', 60^\circ 54', 60^\circ 33', 59^\circ 33\frac{1}{2}', 60^\circ 29', \\ 60^\circ 15'. \quad M = \underline{60^\circ 11\frac{1}{2}'}.$$

¹⁾ Se WIEDEMANN'S ARR. 1878.

Vidare mättes vinklarne mellan flera prismaytor och basis. Dessa vinklar gåfvo genomgående värden af c:a 90° . Som exempel kunna de värden, som erhållits för en af dessa vinklar, anföras:

$$\infty P : oP = 90^\circ 33', 90^\circ 43', 89^\circ 30', 90^\circ 19', 89^\circ 23', 89^\circ 23', \\ 89^\circ 39', 89^\circ 53'. \quad M 89^\circ 55\frac{1}{2}'.$$

I det hela mättes fyra dylika kristaller. Andra ytor än de starkt refflade prismaytorna ∞P (eller $\infty P2$?) samt basis oP blefvo ej iakttagna.

Typus II. Tafvelformiga kristaller.

Flera kristaller voro, som nämdt, utbildade tafvelformigt. Tafvelplanen äro oP . Bland dessa taflor utletades ett bleck med ytterst små kristaller, hvilkas ytor skimrade med stark metallglans ungefär som polerad stål. Å en af de på detta bleck sittande taflorna iakttogos följande former: oP , $\infty P2$, ∞P , P (fig. 1). Af grundprismat och prismat af andra ordningen kunde tillsammans fyra vinklar mellan fem efter hvarandra belägna ytor mätas. De sju öfriga ytorna voro väl, som det syntes, äfven fullständigt tillstädes, men kunde tillfölje af deras ställning till andra närsittande taflor ej mätas. De i fråga varande fyra vinklarne gåfvo värden af ungefär 30° , nemligen: $30^\circ 33'$, $28^\circ 58'$, $30^\circ 2'$, $31^\circ 1'$; såsom resultat af blott ett par mätningar på hvarje vinkel måste dessa tal naturligtvis vara relativt mindre noggranna. Det förtjenar anmärkas, att af de observerade ytorna tillsammans *fyra*, två tillhörande grundprismat och två prismat af andra ordningen, hvilka med hvarandra bilda hvardera 90° vinkel, framför de andra voro öfvervägande, hvarigenom vid första påseendet en fyrsidig tafla syntes föreligga. Andra taflor hade åter en regelbunden hexagonal utbildning. Vidare mättes $oP : \infty P$ för flera ytor på denna form och i genomsnitt erhöles, som ofvan, vinklar af 90 grader. Af pyramiden P kunde tillsammans sex ytor mätas, nemligen tre efter hvarandra liggande par, tre öfver och tre under. Af dem voro två till samma zon hörande ytor så

smala och ljussvaga att af dem endast opålitliga värden erhöles. För de båda andra paren, hvilka lågo i två till hvarandra gränsande sextanter, mättes medelkantvinkeln.

$$P : \underline{P} = 57^{\circ} 31' \text{ (medeltal)}$$

$$P' : \underline{P'} = 56^{\circ} 20' \text{ (medelt. mindre noggrannt).}$$

Men dessa värden äro ej mycket pålitliga, emedan pyramidytorna samtliga voro mycket små, två af dem t. ex. 0,008 mm. och 0,003 mm. stora.

Mätningarne af två ofvanpå och efter hvarandra liggande pyramidtor till basis gäfvo:

$$P' : oP = 62^{\circ} 18' \text{ (medelt.) } ^{\wedge}$$

$$P : oP = 62^{\circ} 24' \text{ (»)}.$$

Likaledes mättes vinkeln mellan en af pyramidytorna och prismat ∞P :

$$P' : \infty P = 28^{\circ} 11' \text{ (medelt.)}.$$

Men denna taflan var, som nämndt, mycket liten, nemligen blott 0,05 mm. bred och 0,02 mm. tjock; dessutom voro ytorna med undantag af basis ej synnerligen glänsande och något ojemna. Axelförhållandet beräknades derföre ur mätningen af en annan tafla. Å denna var en pyramidyta relativt stor och, liksom basis, präktigt glänsande. Bådas vinkel mättes till:

61° 13'	60° 59'
61° 1½'	61° 1½'
61° 14½'	61° 14½'
61° 9½'	61° 22½'
61° 27'	61° 31½'
61° 5'	61° 9'
61° 13½'	61° 30'
61° 13'	61° 18½'
61° 30'	61° 35½'
61° 45'	60° 58½'
<hr/>	
Medeltal = 61° 16½'.	

Derur erhåller man axelförhållandet:

$$a : c = 1 : 1,5802.$$

Detta axelförhållande fordrar för $P:P$ (medelkantvinkel) $57^{\circ} 27'$, för $P:P'$ (polkantvinkel) $62^{\circ} 1'$ samt för $P:\infty P$ $28^{\circ} 43\frac{1}{2}'$.

Det framgår alltså ur mätningarne att beryllium är hexagonal och med ett axelförhållande, som ej synnerligen afviker från det hos magnesium. Liksom magnesium (hvilket, sannolikt orätt, angifves som romboedriskt¹⁾) synes beryllium vara holoe-driskt hexagonalt, åtminstone voro alla de undersökta taflorna fullständigt holoe-driskt utbildade. Beryllium ansluter sig derigenom i sin yttre form också till zink, ty de af NÖGGERATH²⁾ och senare af G. ROSE³⁾ undersökta kristaller af denna metall från zinkhyttan vid Altenberg voro ock utbildade som starkt refflade prismor med basis och G. ROSE angifver uttryckligen att pyramiderna voro holoe-driskt utbildade. Dessa gamla mätningar af zinkkristaller voro tillfölje af den omtalade dåliga beskaffenheten af de små ytorna säkerligen mindre noggranna. Enligt det angifna axelförhållandet $1:2,177$ skulle vertikallaxlarne hos beryllium och zink förhålla sig som $3:4$.

Typus III.

Utom de väl utbildade kristallernas båda hufvudformer förekomma embryonala växtformer, som utgöra hufvudmassan af det fina pulvret. I den först erhållna portionen voro dessa starkt förgrenade bildningar så i hvarandra infiltrade, att de svårligen kunde studeras. I en andra, för denna undersökning benäget framställd portion, kunde desamma deremot lätt undersökas. Dessa bildningsformer äro utbildade analogt med snöstjernor. Från ett centrum utskjuta först hufvudgrenar i tre under 120° (eller sex under 60°) hvarandra korsande riktningar. Derefter äro sekundära grenar kamartadt utväxta i med hufvudgrenarne parallela riktningar. Äfven iakttagas förgreningar af en tredje ordning. Mellan de enskilda grenarne äro dels öppna rum (fig.

¹⁾ DES CLOIZEAUX, Compt. rend., T. 90, p. 1101 och Bull. d. l. soc. min. de France, B. 3, 1880, p. 111.

²⁾ Pogg. Ann., B. 39, p. 323.

³⁾ Pogg. Ann., B. 83, p. 129.

4 & 5), dels utfyllas rummen fullständigt af grenarne (fig. 3), tills derigenom tunna, i tre riktningar streckade bleck uppkomma. Dessa öfvergå i de hexagonala taflorna, hvarigenom som alldeles säkert kan antagas, att dessa växtformers plan är parallelt med basis.

Andra ytterst intimt sammanfiltrade buskartade former kunde ej närmare bestämmas.

Då de båda framställarne af metallen, herrar prof. L. F. NILSON och dr OTTO PETTERSSON meddelat oss, att de vid det första försöket att framställa rent beryllium, erhöillo rätt stora, redan för det obehägnade ögat igenkännliga, präktigt glänsande kristallnålar, torde det vid användandet af en tillräcklig portion vid reaktionen ej vara omöjligt att erhålla ett ännu fördelaktigare material än det oss föreliggande. Det skulle nemligen vara af intresse att säkert erfara om beryllium kristalliserar holoe-driskt i det hexagonala systemet, hvilket de af oss mätta kristallerna synas gifva vid handen.

II. Kristaller af Vanadium.

På bekostnad af svenska Vetenskapsakademien och efter uppdrag af herr prof. friherre A. E. NORDENSKIÖLD hade herr dr C. SETTERBERG utfört en undersökning af vanadinföreningar¹⁾. Då det i hans afhandling deröfver omnämndes att vid framställningen af metalliskt vanadium glänsande, små kristaller erhöillos, ingaf detta oss den förhoppningen, att vanadiums kristallform måhända kunde bestämmas och för att afgöra denna fråga erhöillo vi vänskapsfullt af framställaren ett tillräckligt material.

Af de mottagna profven bildade det ena ett vackert blått anlupent, af idel kristaller bestående pulver, ett annat var anlupent med ungefär olivegrön färg. Då det första profvet innehöll de största kristallerna, så användes uteslutande detta vid föreliggande undersökning. Dessa kristallers ytor voro i allmänhet

¹⁾ Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1883.

jemna, präktigt glänsande och medgäfvos således ofta rätt noggranna mätningar.

Typus I. Vanlig kombination af rombdodekaeder och tärning.

En del af kristallerna visade sig som en kombination af rombdodekaedern och tärningen ($\infty 0. \infty 0 \infty$) med den första formen förherrsande (fig. 6). Dessa kristaller voro ofta korta och tjocka, endast obetydligt utdragna efter en hufvudaxel och således ganska regelbundet utbildade. En liten individ (af dimensionerna 0,11 mm. \times 0,09 mm.) kunde mätas jemförelsevis noga. I vertikalzonen voro såväl alla fyra tärningsytorna (100, 010, $\bar{1}00$, $0\bar{1}0$) som fyra ytor af rombdodekaedern (110, $\bar{1}\bar{1}0$, $\bar{1}\bar{1}0$, $1\bar{1}0$) utbildade och gäfvos mellan två och två jemte hvarandra liggande ytor vinklar af c:a 45° , mellan två och två till samma form hörande ytor c:a 90° . Som exempel på mätningarne kunna anföras:

$$110 : \bar{1}\bar{1}0 = 90^\circ 32', 90^\circ 10', 90^\circ 25', 89^\circ 57', 90^\circ 16', 89^\circ 40', \\ 89^\circ 31', 89^\circ 40'. \quad M = 90^\circ 6'.$$

$$100 : 010 = 90^\circ 2', 89^\circ 57', 89^\circ 59', 90^\circ 13', 89^\circ 28', 89^\circ 25', \\ 90^\circ 30', 90^\circ 3'. \quad M = 89^\circ 57'.$$

$$110 : 010 \text{ i medelt.} = 45^\circ 2' \text{ etc.}$$

För ändan voro fyra rombdodekaederytor (101, 011, $\bar{1}01$, $0\bar{1}1$) och tärningsytan (001) tillstädes och kristallen var här alltså fullständigt utbildad, medan den andra ändan var påvuxen. Af mätningarne kunna här anföras:

$$010 : 011, M = 44^\circ 59'; \quad 011 : 001, M = 45^\circ 5'; \quad 110 : 011, \\ M = 60^\circ 25'; \quad 001 : 110, M = 90^\circ 9' \text{ etc.}$$

Alldeles samma utbildning i fullt regelbunden kombination af rombdodekaeder och tärning visade nu äfven ett antal andra rundtom mätta kristaller och ställde derigenom såväl som genom följande iakttagelser utom allt tvifvel att vanadium kristalliserar i reguliera systemet.

Under denna regelmässiga utbildning af $\infty 0$ och $\infty 0 \infty$ är det för öfrigt rätt vanligt att flera kristaller äro påväxta de båda ändarne af två eller alla tre hufvudindividuens hufvud-

axlar i regelmässig orientering, hvarigenom regelbundna kors eller dubbelkors uppstå. Dessa korsgrupperingar äro ofta ytterst zirligt utbildade.

Typus II. Rombdodekaedrar, utdragna efter en trigonal mellanaxel.

Hos kristaller af denna typus äro ej, som hos de förut nämnda, hufvudaxlarne de förherskande växtriktningarne, utan dessa kristaller äro utdragna efter en enda trigonal mellanaxel. De visa vanligen inga andra former än rombdodekaedern och se derigenom ut som hexagonala prismor med romboedrar på ändarne. Endast sällan uppträder tärningen och måhända ikositetraedern 202 (211). Den sista formen kunde dock ej med säkerhet bestämmas.

Det är rätt anmärkningsvärdt vid kristallerna af denna typus, att de ofta visa tre inspringande vinklar, hvardera af 60° i samma zon, efter hvars zonaxel de äro utdragna (fig. 7). Derföre trodde vi först att vi måhända hade genomkorsningstvillingar för oss. Men flera undersökta exemplar visade att detta ej kunde vara fallet, i det att på ändan utan undantag blott tre gemensamma romboederytor voro förhanden och dessutom utdragningszonens vinklar ej tilläto något annat antagande än att tre kristallonomiskt identiska individer äro sammanväxta i parallel ställning.

Typus III. Tafvelformiga tvillingar efter $\frac{4}{3}0$.

Kristallerna af denna tredje typus äro kombinationer af endast $\infty 0$ (stundom äfven med underordnad tärning), tafvelformiga efter en yta $\infty 0$ och dessutom sammanvuxna tvillingartadt efter lagen: tvillingplanet en yta af $\frac{4}{3}0$ (443) vinkelrät mot sammanväxningsplanet, hvilket sammanfaller med den rombdodekaederytan, efter hvilken kristallerna äro tafvelformigt utbildade.

De enkla romboidiska tafloarna uppkomma derigenom, att två af de tolf rombdodekaederytorna (efter den valda ställningen 110 och $\bar{1}\bar{1}0$) äro starkt öfvervägande. Vidare äro i regeln

blott $\bar{1}10$ och $\bar{1}\bar{1}0$ (hvilka bilda 90° vinkel med tafvelytorna) samt äfven 011 och $\bar{1}01$, $0\bar{1}\bar{1}$ och $10\bar{1}$ (hvilka tillsammans med taflans ytor bilda en sexytig zon med 60° vinklar) utbildade. Deremot fela vanligen fyra rombdodekaederytor fullständigt: 101 , $0\bar{1}\bar{1}$, $\bar{1}0\bar{1}$ och $01\bar{1}$ (hvilka med taflans ytor bilda en andra sexytiga zon med 60° vinklar) eller om de finnas äro de mycket underordnade. De på detta vis bildade romboidiska taflornas plana vinklar äro derföre $54^\circ 44' 8''$ och $125^\circ 15' 52''$. Dermed öfverensstämmande mättes på den indelade vridskifvan till ett FUESS' mikroskop denna vinkel hos flera taflor till:

$$124\frac{1}{2}^\circ - 125\frac{1}{2}^\circ.$$

Med en sådan individ är nu alltid en annan på motsvarande vis tafvelformigt utbildad individ tvillingärtadt förbunden efter den nämnda lagen: tvillingplanet en triakisoktaederyta $\frac{4}{3}0$ ($\bar{4}43$ hos den första individen). Denna lag framvisar ganska intressanta förhållanden. Båda individerna äro nemligen ock i den föreliggande abnorma utbildningen noga symmetriska till tvillingplanet, men sammanvuxna med det gemensamma tafvelplanet 110 , lodrät mot tvillingplanet. I denna ställning sammanfaller nu den första individens vertikalaxel (således zonaxeln för den zon, i hvilken han blott har fyra ytor med 90° vinklar) i det aldra närmaste med en trigonal mellanaxel (tillika zonaxel för den zon, i hvilken den andra individen har sex ytor med 60° vinklar) hos den andra individen. Båda ligga nemligen i det gemensamma tafvelplanet och bilda med hvarandra en vinkel, som blott afviker $0^\circ 34' 13''$ från paralleliteten. Omvänt är naturligtvis den andra individens ena hufvudaxel (zonaxel för den fyrytiga zonen) i det närmaste parallel med den första individens motsvarande trigonala mellanaxel (som tillika är densammas sexytiga zons zonaxel). Efter föreliggande utbildning måste alltså hvarje sexytig zon hos den ene och hvarje fyrytig zon hos den andre individen hafva nära parallela zonaxlar.

Denna intressanta lag konstaterades nu genom talrika mätningar på flera likartadt utbildade tvillingar. Naturligtvis kunde

den ringa afvikelsen från paralleliteten hos ifrågavarande zoner vid den använda metoden ej bemärkas, utan zonerna ansågos under mätningarne, af hvilka lagen sedan härleddes, som parallela. I regeln mättes alltså blott två framträdande zoner hos dessa kristaller, men som en utmärkt kontroll tjänade ett par tafior, hos hvilka tillika de eljest felande rombdodekaederytorna voro utbildade på den ena individens spetsiga ända samt i ett fall, der tärningen uppträdde med några ytor. Att anförä de enskilda mätningarne anse vi öfverflödigt, utan meddela i stället en teckning af en utaf de mätta tafvelformiga tvillingarne efter denna lag (fig. 8).

Af dessa romboidiskt tafvelformiga tvillingarne äro nu ofta flera radade efter hvarandra. Växtriiktningen synes ligga i tafvelplanen och i tvillingplanen och skulle alltså vara parallel med tvillingplanets (443) höjdlinie. Derigenom uppkomma spjutlika växtformer.

Denna egendomliga äfven med tvillingbildning förbundna tafvelbildning i det reguliera systemet är ett nytt intressant exempel på växtformernas växlande utbildning hos detta system.

Utom de tre hufvudtyperna hos vanadiumkristallerna torde måhända ännu andra utbildningsformer kunna särskiljas. Vid den alltid mödosamma undersökningen af så små kristaller, torde vi dock att börja med låta oss nöja med fastställandet af kristallsystemet samt fixerandet af de tre ofvannämnda i alla fall förherskande hufvudtyperna.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

Från K. Akademie der Wissenschaften i Wien.

Denkschriften, Math.—Naturwiss. Classe, Bd 45—46.

» Philos.—Hist. » Bd 33.

Sitzungsberichte, Math —Naturwiss. » Abth. 1, 1882: 6—10;
1883: 1—5; Abth. 2, 1882: 7—10; 1883: 1—5;
Abth. 3, 1882: 8—10; 1883: 1—3.

» Philos.—Hist. Classe, 1882: 4—6; 1883: 1—2.
Register, Bd 91—100.

Archiv für Oesterreichische Geschichte; Bd 64: 2.

Almanach, 1883.

Från U. S. Coast and Geodetic Survey i Washington.

Report, 1879—1881.

» 1881: Appendix, 10.

Från Society of Natural History i Cincinnati.

Journal, Vol. 5: 1—4; 6: 1—4.

Från Illinois State Laboratory i Normal.

Bulletin, 6.

Från Observatory of Hamilton College i Clinton, N. Y.

Celestial charts for the equinox, 1860, 0.

Från Hr Dr A. E. Törnebohm.

DAHL, T. Geologisk Kart over det nordlige Norge. Kristiania
1879. Fol.

Från Utgifvaren.

NORDENSKIÖLD, A. E. Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser,
Bd 3. Sthlm 1883. 8:o.

(Forts. å sid. 94.)

Om de mekaniske Aarsager til at visse Planters Bladstilke krumme sig ved Temperaturer, der nærme sig Frysepunktet.

Ved N. WILLE.

Tafl. IX.

[Meddeladt den 13. Februari 1884.]

I »Botaniska Sällskapet i Stockholm» gjorde Professor WITTROCK opmærksom paa, at visse Planter om Hösten böiede sine Blade saa stærkt bagover, at iallefald den ydre Del af den undre Bladflade blev trykket mod Jorden¹⁾. Som Exempler, der ere særdeles tydelige, nævntes *Hypochæris maculata* L., *Geum urbanum* L., *Cerefolium sativum* L. og desuden om Vaaren *Ranunculus Ficaria* L.

FRANK²⁾ giver et Resumé over Iagttagelserne om Blades og Axers Krumning ved Frysning, og angiver, at disse kunne sammenlignes med Stillingen i vissen Tilstand. Angaaende Aarsagerne til Krumningen ytrer FRANK sammesteds: »Einen Versuch, diese Krümmungen zu erklären, findet man nur bei SACHS³⁾ in der beiläufigen Bemerkung, dass wenn die Zusammenziehung des Gewebes in Folge des Wasserverlustes bei der Eisbildung welche SACHS⁴⁾ wirklich durch Messung nachgewiesen

¹⁾ WITTROCK. Botaniska Notiser 1883, p. 236; Botanisches Centralblatt. B. 16, p. 350.

²⁾ FRANK. Die Krankheiten der Pflanzen. Bresl. 1880, p. 184.

³⁾ SACHS. Lehrbuch der Botanik, 4 Aufl., Lpz. 1874. p. 703, Anm.

⁴⁾ SACHS. Berichte d. k. sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe 1860, p. 19.

hat) auf verschiedenen Seiten eines Blattes oder Stengels in verschiedenem Grade erfolgt, Krümmungen eintreten müssen. Ich glaube, diese Erklärung genügt noch nicht, um das in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle stattfindende Umkrümmen *nach unten* begreifen zu können, besonders an nicht oder kaum bilateralen Organen, wie Internodien und vielen langen Blattstielen. Hier kann keine andere Vorstellung Platz greifen, als die, dass die Abwärtskrümmung Folge einer *allgemeinen Erschlaffung der Gewebe* ist in Folge der Entziehung des Wassers, welches auskrystallisirt. Starr wird das Organ erst dann, wenn so viel Eiskrystalle gebildet sind, dass sie zu ausgedehnteren Krusten sich vereinigt haben.»

Den af WITTROCK iagttagne stærke Tilbageböien af Bladene skiller sig fra de af FRANK omtalte deri, at Bladene ikke ere slappede og ikke kunne sammenlignes med visne, tværtom ere de böiede bagover med en saa stor Kraft, at man ved at vende Planter med 100—150 mm. lange Blade op og ned, hos *Geum urbanum* ikke faar et Udslag større end nogle faa mm. som Følge af Egenvægten. Endvidere har Temperaturen i Stockholm i Oktober og November Maaned været saa høi, at en Isdannelse ikke kan have været Foranledningen.

Tab. A. Temperaturer i Stockholm i November 1883¹⁾.

Dag.	Maximum.	Minimum.	Dag.	Maximum.	Minimum.
1	+ 7,0° C.	+ 4,0° C.	16	+ 5,0° C.	+ 3,0° C.
2	+ 7,0	+ 2,0	17	+ 4,5	± 0,0
3	+ 7,0	+ 4,0	18	+ 3,0	— 2,0
4	+ 6,0	+ 4,0	19	+ 4,5	+ 2,0
5	+ 7,8	+ 5,0	20	+ 5,0	+ 2,0
6	+ 7,0	+ 3,5	21	+ 4,5	— 0,5
7	+ 5,0	+ 3,0	22	+ 4,0	+ 1,0
8	+ 5,5	— 0,2	23	+ 6,0	+ 2,0
9	+ 6,5	± 0,0	24	+ 4,0	— 0,2
10	+ 7,0	+ 1,0	25	+ 5,0	+ 0,5
11	+ 6,5	+ 2,0	26	+ 5,2	+ 2,0
12	+ 5,8	+ 1,0	27	+ 5,5	+ 3,0
13	+ 5,0	+ 2,2	28	+ 5,5	+ 3,0
14	+ 5,8	+ 2,0	29	+ 9,0	+ 3,8
15	+ 5,2	+ 2,0	30	+ 9,0	+ 5,0

¹⁾ Velvilligt meddelt fra det meteorologiske Centralinstitut i Stockholm.

Jeg skal her meddele nogle Undersøgelser over endel Planter, der viste paaafaldende stærke Krumninger; da jeg imidlertid ikke har havt Anledning til at arbeide i noget physiologisk Laboratorium eller havt Aparater til physiologiske Studier, kunne mine Undersøgelser i mange Henseender ikke gjøre Fordring paa at være udtømmende eller udførte efter en exakt videnskabelig Methode, men de ville dog give en Antydning af de mekaniske Aarsager og disses Afhængighed af visse anatomiske Bygningsforholde.

Blandt de Planter, som Professor WITTRÖCK gjorde mig opmærksom paa, var enaars Bladrosetter af *Androsace lactiflora*; de fleste Bladstilke viste en stærk Krumning med den convexe Side opad. Der var (Tab. I fig. 1) en central Karstræng og to mindre (den yderste mindst) paa hver Side af denne. Karstrængene laa næsten i et Plan og samtlige, især den midterste, var paa Over- og Undersiden rigt omgivet af storcellet Bladparenchym med store Intercellularrum. Hvad Karstrængens Bygning angaar, maa bemærkes, at dens mekaniske Væv (Collenchym) var yderst svagt udviklet; i Forhold til andre undersøgte Planter maatte det betegnes som forsvindende lidet. Bladets Stilk og Flade havde heller ikke andetsteds mekaniske Elementer, og knækkede derfor meget let. Grunden til denne Mangel kan vistnok søges i, at Bladene ere samlede i store Mængder til Rosetter nær ved Marken og der stilles derfor ingen større Fordringer til Böiningsmodstanden end Parenchymets og Epidermis' Vægge kunne præstere.

For at komme efter, hvad der mueligens kunde foraarsage Bladenes Krumning, foretog jeg med en skarp Kniv flere Snit, hvorved jeg isolerede den midterste Karstræng fra det övre og det underste Parenchym, og efter hvert Snit undersøgte jeg, om der viste sig nogen Virkning. Dette var dog ikke Tilfældet, hver af de saaledes isolerede Striber viste hver for sig, saavidt jeg kunde se, samme Krumning som Bladet i sin Helhed. Nogle Planter, der ved en Tilfældighed havde staaet omtrent $1\frac{1}{2}$ Time i Vand af c. 80° C., hvorved Cellerne vare dræbte og deres

Turgor ophævet, viste samme Stilling hos Bladene, kun viste Egenvægten et stærkere Udslag (hvad jeg kontrollerede ved at holde dem opognedvendte), end om de vare levende og turgescente. Afskaarne Blade lagte i Spiritus viste ingen Krumning.

Hos *Androsace lactiflora* maa vi søge Aarsagen til Bladenes Nedadkrumning i selve Væksten. Bladets Væxtintensitet eller det Rum, som Cellerne optage, enten ved Delinger eller ved Strækning i Længderetningen, er større paa Oversiden end paa Undersiden; om Forholdet bliver omvendt, ville Bladene selvfølgelig krumme sig opad.

En anden af de Planter, som WITTROCK gjorde mig opmærksom paa, blandt dem der udmærkede sig ved sine tydelige Bevægelser var *Geum urbanum*. Denne viste først en Krumning nedad i selve Bladskederne, men dernæst var ogsaa Bladstilken efter hele sin Længde krummet nedad; da den sidste langt bedre egnede sig til Undersøgelse, anvendte jeg kun den for at komme efter Principet for Bevægelsen. Det trekantede Tværsnit af Bladstilken (Tab. I fig. 2) viser, at vi paa Undersiden har en stærk subepidermal Collenchymstræng (*a*), i hvert af de övre Hjørner en lignende, mindre (*b*, *b'*). De fem Karstrænge ere ordnede til en ligebenet Trekant, den underste er den største og har to Collenchymstrænge (*c*, *d*), hvoraf den nedadvendende (*c*) er den mægtigste. De fire Karstrænge paa Siderne ere ligedan byggede, men ere i alle Henseender meget mindre. Naar jeg klövede Bladstilken horisontalt efter Længden, krummede den övre del sig stærkt opad, den nedre stærkt nedad. Vi have altsaa her at gjøre med aktivt og passivt spændte Væv. Hvilke disse ere, kan man paa Forhaand vide, thi at turgescent Parenchym er aktivt spændt, er klart, og i AMBRONNS fortræffelige Afhandling¹⁾ finde vi angivet, at Collenchymet i turgescente Plantedele altid er passivt spændt, og at dets Udvidelse varierer mellem 2—4 pct. At dette ogsaa her var Tilfælde, fremgik af

¹⁾ AMBRONN. Ueber die Entwicklungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Collenchyms. (PRINGSHEIM. Jahrbücher für wissenschaft. Botanik, B. 12, p. 528.)

mine Undersögelser. Jeg skar af et Stykke af Bladstilkens, maalte de forskjellige Længder, skildte saa Ribberne *a*, *b* og *b'* fra den centrale Cylinder og maalte dem saa igen.

Tab. B.

N:o.	Bladets hele Længde.	Collenchymstræng <i>a</i>		Forkortning i pct.	Övre Collenchymstrænge		Forkortning i pct.
		oprindelig.	contraheret.		oprindelig <i>b</i> , <i>b'</i> .	contraheret <i>b</i> , <i>b'</i> .	
1	140 mm.	53,2	52	2,26	54	53,3	1,29
2	140	63,5	62,5	1,57	63,5	63	0,79
3	100	43	40,5	5,81	—	—	—
4	130	57	54,8	3,86	58,5; 58	58 ; 57	0,88; 1,73
5	135	53	52	1,88	53,5	53	0,93
6	140	61,5	60	2,47	62,7	63,1	—
7	140	52,5	51	2,78	53,7; 53	53 ; 52,5	1,68; 0,94
8	150	55,6	53	4,68	55,8; 55,8	55 ; 56,5	—
9	120	42,3	41,6	1,66	43 ; 43	42,7; 41,5	0,7 ; 3,49
10	110	36	33,5	6,95	36,5; 36,5	36 ; 35	1,37; 4,1
Middel.	130,5	51,76	50,09	3,28	50,29	49,55	1,47

Samtlige Blade vare böiede nedad, og om vi se paa Tilforholdene, finde vi, at Collenchymet paa Undersiden viser en betydelig større Contraktion (3,28 pct.) end paa Oversiden (1,47 pct.). Jeg har ved Beregningen af Collenchymbundternes *b*, *b'* Contraktion ikke taget med de Tilfælder, da det viste sig, at de ved Isolering udvidede sig (Tab. B N:o 6, 8); hvorledes dette skal forklares, er jeg ikke sikker paa, men det synes rimeligst, at de af Karstrængenes Collenchymbundter (*g*, *h*, *e*, *f*, *g'*, *h'*, *e'*, *f'*) ere blevne holdte i comprimeret Tilstand. Man vil ligeledes af Tab. B N:o 4, 7, 9, 10 se, at de övre Collenchymstrænge *b*, *b'* ikke vise en lige stor Contraktionsprocent, og det er at mærke, at Bladet var trukket noget skjævt til den Side, som viste den største Contraktionsprocent; samme Forhold fremgaar endnu tydeligere af følgende Tabel:

Tab. C.

N:o.	Bladets hele Længde.	Undersiden		Contraktionspet.	Oversiden		Contraktionspet.	
		oprindelig.	contraheret.		oprindelig <i>b, b'.</i>	contraheret <i>b, b'.</i>		
1	110 mm.	39,1	38,5	1,56	39,1; 39,1	38 ; 38,5	2,8 ; 1,4	krum. opad.
2a	160	37,9	37,9	0,0	38 ; 38	37,8; 37	0,53; 2,63	" "
2b		40	39,5	1,25	40,1; 39,8	40,1; 39,5	0,0 ; 0,75	" svagt nedad.

No. 2a og b ere af samme Blad, der havde en S-formig Krumning, 2a er af den opad concave, 2b af den nedad concave Del. Som vi se, bekræfter Tab. C fuldstændigt, hvad vi for fandt, at den concave Side er den, hvor Collenchymet har sin største Contraktionsprocent. At dette staar i Forbindelse med den blivende Forlængelse, vil jeg senere vise. Hvor stor Belastning, der maa til, for at bringe den contraherede Collenchymstræng tilbage til sin tidligere Længde, kan naturligvis ikke slutes af dette, og jeg har desværre ikke haft Midler til experimentelt at eftervise det.

I en Bladstilk vil nu selvfølgelig samtlige Collenchymbundter søge at forkorte sig, men hindres af de omgivende turgescente Cellers Udvidelsesstræben. Resultatet bliver en Ligevægtstilstand mellem Collenchymets og de turgescente Cellers modsatte Bestræbelser. En Formindskelse af Turgor vil tillade Collenchymet at trække sig lidt mere sammen, en Forøgelse af Turgor vil strække det.

Om vi tænke os de turgescente Cellers aktive Spænding ligelig over hele Tværsnittet og vi betegne det nedad dragende Collenchyms Masse (paa Undersiden af den neutrale Flade) med *A*, dets Contraktionskraft (\propto Contraktionens Størrelse \times den Vægt, der kan strække det til sin oprindelige Længde pr. Fladeenhed) med *B*, det opad dragende Collenchyms Masse med *C* og dets Contraktionskraft med *B'*, ville vi paa en Bladstilk faa Krumningen afhængig af

$$\frac{AB}{CB'}$$

hvis nu CB' er lige stor som AB vil Bladstilkens være lige, er CB' større end AB , vil Bladet krumme sig concavt opad. Afstanden fra den neutrale Axe kan sættes ude af Betragtning, da de Celler, som holde Collenchymet spændt, ligge i dettes umiddelbare Nærhed, og vi have saaledes kun at gjøre med den Vægt der comprimerer disse.

Nogle simple Forsøg viste tilstrækkeligt, at dette virkelig forholdt sig saa. Størrelserne B og B' kunne vanskelig ændres, men derimod er det jo let at ændre A eller C . Jeg bortskar nemlig Collenchymstrængene a eller b og b' og observerede Bladets Forandring af Stilling. Jeg skal give nogle Exempler. Et 12 ctm. langt Blad af *Geum urbanum* havde, naar Planten holdtes vertikalt, krummet sine Blade saa langt bagover, at Bladspidsen var 10 ctm. lavere end Basis. Naar Collenchymstrængen a (Tab. I fig. 2) bortskares paa en Længde af 6 ctm., fandt jeg, at Bladets Spidse kun var 7 ctm. lavere end Basis, og bortskares endvidere Collenchymstrængen c , hævede Bladets Spidse sig fremdeles 2 ctm. Ved at formindske Collenchymet paa Bladstilkens Underside hævede Bladets Spidse sig saaledes 5 ctm., uagtet den ved et saa langt Blad betydelige Egenvægt i en stedse større Grad maatte modvirke Hævningen, jo mere Tværsnittets Modstandsmoment i Bladstilkens mindskedes. Lige-
dan, om end ikke saa fremtrædende, viste Virkningen sig hos *Cerefolium sativum*.

Om Collenchymet paa Oversiden bortskares, blev Virkningen den omvendte, Bladet krummede sig da endnu stærkere nedad.

For at faa et Udtryk for Størrelsen af Collenchymets Tværsnit i Forhold til de øvrige Væv har jeg udmaalt Tværsnittets Størrelse i Fladeenheder hos *Geum urbanum* (Tab. I fig. 2), *Cerefolium sativum* (Tab. I fig. 4) og hos *Aegopodium Podagraria* (Tab. I fig. 15), og for sig, hvad der paa Figuren falder over og under Linien x, x . Vi finde da følgende Forholdstal.

Tab. D.

		Collenchym.	Turgesc. Væv.	Forhold mellem Collenchym og turgesc. Væv.
<i>Geum urbanum</i>	övre	116	948	1: 8
	undre	110	632	1: 6
<i>Cerefolium sativum</i>	övre	94	1574—1653	1: 17,1
	undre	213	2654—2800	1: 12,5
<i>Aegopodium Podagraria</i>	övre	105	996	1: 9,5
	undre	69	757	1: 10,9

For at kunne anvende disse Tal, hvor det gjælder at bestemme den Kraft, der virker ved Bladstilkens Krumning, maa vi imidlertid tage Hensyn til, i hvilken Retning Contraktionen af de enkelte Bundter ville bevæge Bladet. Det er klart, at Contraktion af *a* og *c* ville krumme Bladstilken ned i Fortsætning af en Linie fra *z* til *a*. Medens Contraktion af Collenchymbundterne *b* og *b'* ville fremkalde en Krumning i en Retning, der hos *Geum* (Tab. I fig. 2) temmelig nær vil falde sammen med en Linie fra *z* til *b* og *b'*, hos *Aegopodium* (Tab. I fig. 15) derimod nærmest sammen med en Linie trukken fra et Punkt midveis mellem *z* og *a* til *b* og *b'*, naar man hos *Geum* beregner de opad og nedad böiende Kræfter som virkende i samme Retning som hos *Aegopodium*, hvorved man i Virkeligheden faar et noget for stort Tal for *b* og *b'*, faa vi, om vi for *b'* beregne den vertikale Kraft efter Krafternes Parallelogram, følgende Værdier: hos *Geum urbanum*, den nedaddragende Kraft (Virksomheden af *A*) = 110; den opaddragende Kraft (Virksomheden af *C*) = 86; hos *Aegopodium Podagraria* den nedaddragende Kraft = 69, den opaddragende = 82. Dette dog under den Betingelse, at Collenchymet paa Over- og Undersiden er ensartet. Under den sidste Betingelse maatte den Vægt, der skal strække Collenchymstrængene lige langt, vare proportional med Tværsnittets Fladeindhold. I allefald kan man antage, at om Blad-

stilkens skal kunne holde sig ret eller blive böiet opad, maa Turgor i de mod Collenchymet virkende Celler være større paa Bladstilkens Underside. Dette, en Forskjel i Turgor paa Steder, som ere nær hverandre, er ingenlunde urimeligt; efter WESTERMAIER¹⁾ kan dette endog finde Sted i ensartet Parenchym: »Manchmal beobachtet man, dass in einem schlaffen Parenchymstrang, der in solcher Weise mit seinem untersten Ende in Wasser taucht, eine Stelle oben steif wird, während tieferliegende Parthieen noch schlaff sind. Dieses Verhalten gehört wohl zu jener Kategorie von Erscheinungen, welche NÄGELI (NÄGELI & SCHWENDENER, Mikroskop, p. 383) an Fettpflanzen und Kartoffeln constatirte, wenn dieselben der allmäligen Verdunstung ausgesetzt wurden. An der betreffenden Stelle haben die Parenchymzellen aus gewissen Gründen, vielleicht wegen höherer Concentration des endosmotisch wirksamen Stoffes, eine grössere wasseranziehende Kraft» o. s. v. Herigjennem finde vi ogsaa en Forklaring til det i Tab. C No. 2 viste Forhold, at paa samme Bladstilk kan et Parti være krummet opad et andet nedad.

Vi have altsaa to Faktorer at tage i Betragtning, naar vi ville forklare Aarsagen til Bladstilkens Krumning nedad og opad, nemlig Collenchymets Contraktionskraft og Turgorens Vexlinger. Paa et opadkrummet Blad, er Turgor paa Undersiden relativt større end paa Oversiden, derfor Collenchymet mere ud-töiet paa den undre end paa den övre Side, og vi have Betingelserne for en Krumning, nemlig to forbundne Striber, hvoraf den ene er længere end den anden.

Vi vide efter KRAUS' Undersøgelser, at Turgorintensiteten aftager, naar Temperaturen falder under 7—8° C.²⁾ »So lange nämlich die Temperatur zwischen gewissen Mittelzahlen, etwa zwischen 8 und 30° C., also zwischen einer Grenze sich bewegt,

¹⁾ M. WESTERMAIER. Zur Kenntniss der osmotischen Leistungen des lebenden Parenchyms. (Bericht d. deutsch. botan. Gesellschaft, B. I, H. 8, Separat-abdr. p. 3.)

²⁾ G. KRAUS. Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen. (Botanische Zeitung, Jahrg. 25, Leipzig 1867, p. 124.)

welche die Temperatur des grössten Theiles der Vegetationsperiode umschliesst, habe ich durch die extremsten Schwankungen derselben keinen messbaren Einfluss auf die Intensität gefunden.» — »Sinkt aber die Temperatur unter 7—8°, so tritt eine Erniedrigung der Intensität sehr rasch ein; den Aeste aus einer solchen Temperatur in eine von 15—20° gebracht, zeigen in kürzester Zeit eine nahmhafte Erhöhung ihrer Intensität zu einer Zeit, wo der normale Intensitätengang eine Erniedrigung derselben verlangt». Om nu ved lavere Temperaturer Turgoren synker, ville Collenchymstrængene drage sig sammen, og som vi have seet hos *Geum*, vil Udslaget blive større nedad end opad. Hos *Aegopodium* bliver det mere ens paa begge Sider, og efter hvad jeg har seet, synes det at være forskjelligt for de enkelte Individer, om Bladene böie sig opad eller nedad, hvis de ere saa smaa, at Egenvægten ikke över nogen større Indflydelse. Ved Frost vil dette selvfølgelig endnu mere være Tilfældet, Vand præsses da ud af Cellerne og fryse i Intercellularrummene, hvilket dels kan direkte eftervises, dels sees paa den ændrede Farve.¹⁾ Om Turgor og dermed Spændingen mellem Collenchym og Parenchym ophæves, eller bliver meget svag, vil Bladstilken blive slap, som en tom Brandslange, da det er en kjendt Sag, at Organers Stivhed betydelig forøges ved Vævspændingen²⁾. Naar frosne Blade blive udsatte for höiere Temperaturer, optage de Vand fra Intercellularrummene og blive snart stive, men de kunne först rette sig op, naar Turgor er stegen saa höit, at den overvinder Collenchymets Modstand, noget som först kan finde Sted ved Varmegrader, der vistnok faar overstige 8° C.

En ung *Geum urbanum*, som i længere Tid havde staaet inde i et varmt Rum og havde opadkrummede Blade, blev i omtrent 16 Timer stillet i en Temperatur, der varierede 1—2° C. om Frysepunktet. Bladene havde da böiet sig i betydelig

¹⁾ J. W. MOLL. Quelques observations concernant l'influence de la gelée sur les plantes toujours vertes. (Archives néerlandaises d. sc. exactes et naturelles, Tom. 15, Haarlem 1880, p. 346.)

²⁾ SCHWENDENER. Das mechanische Princip d. Monocotylen, Lpz. 1874, p. 101.

Grad nedad. Efterat de havde staaet 1 Time i en Temperatur af omtr. 8° C. maalte jeg mellem samme Punkter paa Bladstilkens Over- og Underside, som för Planten var bleven udsat for Kulden.

Tab. E.

	Oversiden		Undersiden	
	för	efter	för	efter
No. 1			33,3	32,5
» 2	37,7	37,7	37,7	37
» 3	38	38	45,7	44,7

Bladet No. 3, som viste den störste Contraktion paa Undersiden, var, uagtet ungt, det ældste af de maalte, altsaa det hvor Collenchymet var mest udviklet. Om der var nogen Contraktion eller Udvidelse paa Bladstilkens Overside, maa den have været yderst ringe, saa jeg ikke har kunnet faaet den maalt, paa Undersiden var den, som det sees, betydelig. Af disse faa Maalninger fremgaar, at Krumningen nedad beror paa en Forkortelse af Bladstilkens Underside, og saaledes ikke er afhængig af nogen Væxt, som PFEFFER¹⁾ har eftervist er Forholdet, naar Blomsterne aabne og lukke sig.

Vi have endnu en Ting at tage i Betragtning ved Bevægelsen, nemlig Collenchymstrængenes blivende Forlængelse. Hos Basten bliver Elasticitetsgrænsen först overskreden ved en Belastning af 15—20 Kilo pro qvmm., hos Collenchymet indtræder ifölge AMBRONN²⁾ en blivende Forlængelse allerede ved en Belastning af 1,5—2 Kilo pro qvmm., dets absolute Bæreevne derimod naaes först ved 10—12 Kilo pro qvmm. AMBRONN fandt i unge Internodier af *Foeniculum officinale*, at Collenchymet var udsat for en Forlængelse, som tilsvarede 4 Kilo pro qvmm., altsaa en Vægt, som giver en blivende Forlængelse. I Bladstilken synes Turgor i Cellerne paa den convexe Side at være tilstrækkelig

¹⁾ PFEFFER. Physiologische Untersuchungen, p. 161.

²⁾ AMBRONN, l. c. p. 519.

stor til at kunne give en svag blivende Forlængelse, selv naar Temperaturen synker til henimod 0° C., paa Undersiden strækkes vistnok Collenchymet da ikke over Elasticitetsgrænsen, og heri ligger formodentlig Grunden til, at Collenchymbundterne paa den concave Side altid contrahere sig mere end paa den convexe Side, Tab. B, C.

Selvfølgelig vil dette modvirke, at et nedböiet Blad, naar Temperaturen og dermed Turgor stiger, kan böie sig tilbage igjen, thi dertil vil fordres en meget stor Töining af den concave Side, da en Sammentrykning af Collenchymet i sin Helhed paa den convexe Side ikke kan finde Sted, da jo de omgivende turgescence Parenchymceller tværtimod ville bidrage til at strække dem, naar Turgoren stiger. Paa ældre Blade, hvor Collenchymet er stærkt udviklet, Væksten ved Celledelinger liden eller ingen, og Bladets Egenvægt træder hindrende iveien, finder man derfor ogsaa, at Bladene, naar de engang have böiet sig tilbage, aldrig kunne böie sig helt op til den tidligere Stilling, men vel komme et Stykke paavei, naar de blive bragte under gunstige Omstændigheder.

Om vi vende tilbage til $\frac{AB}{CB}$, saa finde vi et Tilfælde, hvori C kan blive meget ringe, nemlig naar Collenchymbundterne A og C falde i eller omtrent i et Plan (Tab. I fig. 3, 7, 14). Den største Del af Collenchymet kan da virke contraherende i en Retning, og man faar derfor hos saadanne Planter meget stærke Krumninger. Denne Anordning af Collenchymet finder man ogsaa ofte i Bladskederne, hvor Bladstilken er trekantet som f. Ex. hos *Geum urbanum*, og vi finde da ogsaa hos denne den stærkeste Krumning just paa Overgangen mellem Bladskeden og Bladstilken.

Et godt Exempel paa hvilken Indflydelse Collenchymstrængenes Anordning har paa Bladenes Stilling og Krumning, viser *Taraxacum officinale*. VÖCHTING¹⁾ angiver: »An grell von der Sonne beschienenen Orten, besonders auf magerem, steinigem

¹⁾ H. VÖCHTING. Die Bewegungen der Blüthen und Früchte. Bonn 1882, p. 177.

Boden, legt die Pflanze ihre Blattrosette dem letzteren dicht an. Wo sie dagegen im Gedränge mit höher aufstrebenden Mitbewerbern zu kämpfen hat, vor Allem an schattigen Orten, richtet sie ihre, dann meist auch längeren Blätter mehr oder weniger empor, manchmal so weit, dass sie der Verticalen nahe kommen.» Jeg fandt, at den förste Slags om Hösten böiede sig meget stærkt tilbage, og et Tværnit (Tab. I fig. 7) viste, at Collenchymbundterne omtrent laa i et Plan. Det interesserede mig nu at se, hvorledes Bygningen var hos de Blade, der vokste i Skygge, og som kun viste ringe Böining. Et Tværnit viste her (Tab. I fig. 8) en hel Række Collenchymbundter paa Bladstilkens Overside, der selvfølgelig ville formindske den contraherende Kraft af dem, som ere paa Undersiden. Resultatet bliver selvfølgelig en langt ringere Krumning.

Hos *Capsella Bursa pastoris* ligge Collenchymstrængene saa langt inde i Bladstilken (Tab. I fig. 14), at de turgescente Celler, som nærmest omgive dem, ere bedre beskyttede mod Temperatur- og Turgorændringer end hos *Papaver*, *Geum* og *Cerefolium* og böiede ogsaa først sent sine Blade ned mod Marken. Men paa den anden Side kunne de, om Turgor formindskes tilstrækkeligt, gjøre en saa meget stærkere Böining, da de mod hverandre virkende Collenchymstrænge ligge nær Bladstilkens Midtlinie.

Efter foregaaende Fremstilling af Krumningernes Afhængighed af en Samvirken mellem Turgorændringer og Collenchymstrængenes Contraktionskraft, ville de Tilfælder, da ingen Bevægelse kan finde Sted, næsten af sig selv være givne.

Om Turgorændringerne foregaa ligelig paa Over- og Undersiden og Collenchymet paa Oversiden virker krummende opad med en lige stor Kraft, som Collenchymet paa Undersiden virker nedad, vil Bladstilken beholde sin Stilling uforandret og blot forkorte eller forlænge sig. Under visse Betingelser kunne Bladene altsaa ogsaa böie sig opad, naar Turgor slappes ved synkende Temperatur. Om Collenchymet ikke er udviklet, savne vi en af Betingelserne for Bladenes Krumning. *Papaver* (Tab.

I fig. 3) giver et godt Exempel. Et lidt ældre Blad, der var stærkt nedböiet, viste sig at have et vel udviklet Collenchym. Tab. I fig. 17 viser et Tværsnit gennem Collenchymstrængen *a*, og Tab. I fig. 10 et Tværsnit gennem Collenchymstrængen *c*. Et Tværsnit gennem et yngre Blad viste i de tilsvarende Strænge en Bygning, der er fremstillet i Tab. I fig. 16 og 9. Det falder straks i Öinene, hvor lidet Collenchymstrængen her er udviklet.

Hos *Erodium maritimum* (Tab. I fig. 13) var det samme Tilfældet. Tab. I fig. 12 viser et Tværsnit gennem Collenchymstrængen *a* paa et Blad, der viste sig krummet nedad; Tab. I fig. 11 af samme Stræng fra et Blad, der ikke viste nogen Böining.

Hos *Geranium pusillum* (Tab. I fig. 6) kunde jeg ikke iagttage nogen mærkbar Krumning, da Collenchymstrængene her vare svage og en subepidermal Collenchymring ogsaa modarbejdede Krumninger.

Endelig maa nævnes, at Bladstilke, der have Bast, mangle den væsentligste Betingelse for Krumninger. Efter SCHWENDE-
NERS Undersøgelser over Bastens mekaniske Egenskaber, vide vi, at den er langt mindre töielig end Collenchymet og for at fremkalde en blivende Forlængelse fordres en langt større Belastning. Da Basten ikke ved Trykket i de turgescence Celler kan töies saa meget, at den ved sin Contraktion skulde kunne fremkalde nogen Krumning, vise de Bladstilke, der have Bast som mekanisk Væv (f. Ex. hos *Alliaria officinalis* Tab. I fig. 5), sig ubevægelige under Temperaturændringer.

Figurforklaring.

TAVL. I.

Fig. 9—12 ere 480 Gange, 16, 17 ere circa 100 Gange, de övriga svagt förstörrede. Det skyggede er Collenchym, det skraverede er Bast (incl. Libriform).

- Fig. 1. *Androsace lactifolia*. Tvärsnit af Bladstilken.
 » 2. *Geum urbanum*.
 » 3. *Papaver* sp.
 » 4. *Cerefolium sativum*.
 » 5. *Alliaria officinalis*.
 » 6. *Geranium pusillum*.
 » 7. *Taraxacum officinale*. Tvärsnit gennem Bladstilken paa krummede Blade.
 » 8. Lignende Tvärsnit gennem Bladstilken paa opretstaaende Blade.
 » 9. Tvärsnit af en Collenchymbundt (c) hos *Papaver* (Fig. 3) i ung Tilstand, da Bladene ere oprette.
 » 10. Tvärsnit af samme i ældre Tilstand, da Bladene ere böiede.
 » 11. Tvärsnit af en Collenchymbundt (c) hos *Erodium maritimum* (Fig. 13) i yngre Tilstand, da Bladene ere oprette.
 » 12. Tvärsnit af samme i ældre Tilstand, da Bladene ere böiede.
 » 13. *Erodium maritimum*.
 » 14. *Capsella Bursa pastoris*.
 » 15. *Aegopodium Podagraria*.
 » 16. Tvärsnit gennem Collenchymbundten a hos *Papaver* (Fig. 3) fra samme Blad som Fig. 9.
 » 17. Tvärsnit gennem samme fra samme Blad som Fig. 10.
-

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 78).

Från Författarne.

- ERICSSON, J. Trial of the Destroyer. (Army och Navy Journal, 1883: $\frac{3}{11}$.)
- LINDBERG, S. O. Kritisk granskning af mossorna i Dilleni Historia Muscorum, 1741. Hfors 1883. 4:o.
- LINDMAN, C. Om drifved. Göteb. 1883. 8:o.
- LUNDGREN, B. Studier öfver fossilförande lösa block. Sthlm 1883. 8:o.
- Småskrifter, 6 st.
- TÖRNEBOHM, A. E. Öfverblick öfver mellersta Sveriges urformation. Sthlm 1883. 8:o.
- Småskrifter, 7 st.
- BALTET, CH. De l'action du froid sur les végétaux, 1879/1880. Paris 1882. 8:o.
- BREDICHIN, TH. Quelques anomalies apparentes dans la structure des comètes. Moscou. 8:o.
- Småskrifter, 2 st.
- CHAPEL, F. Aperçu sur la rôle des astéroïdes inférieurs dans la physique du monde. Paris 1883. 8:o.
- SCHMIDT, F. Einige Bemerkungen zu Prof. A. E. NORDENSKIÖLDS Reisewerk: Die Umsegelung Asiens und Europas auf der Vega. S:t Petersb. 1883. 8:o.
-

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

89. Om η - och ϑ -triklor-naftalin.

Af J. E. ALÉN.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

För kort tid sedan har jag lemnat några uppgifter om η -triklor-naftalin¹⁾, men då jag förut af denna förening erhållit endast smärre mängder, har jag icke kunnat framlägga fullständigare analytiska data, än en enda klorbestämning. Sedan dess har jag emellertid lyckats framställa så pass rikligt material, att en fullständig analys kunnat utföras. För beredandet af det materiel, som blifvit användt för följande undersökning, har jag gått till väga på följande sätt:

15 gr. nitronaftalin- β -disulfonklorid behandlades vid 170—200° C. uti svafvelsyrebad med 30 gr. fosforpentaklorid. Efter derpå företagen försigtig destillation öfver fri eld erhöles ett destillat, som efter behandling med vatten gaf en olöst, gulaktig produkt, som torkad utgjorde 2½ gr. Den råa klornaftalinen kokades i en retort med tenn och saltsyra. Den i förslaget öfvergångna kloriden omsublimierades i vattenånga och uppsamlades i ett kylrör. Den sålunda renade kloriden bildade en vid 107—110° C. smältande, rent hvit massa af 1½ gr. vikt. Konstant smältpunkt, 112,5—113 C.²⁾, erhöles efter trenne kristalliseringar ur isättika.

¹⁾ Om några derivat af naftalins α - och β -disulfonsyra, Akad. Afh. Univ. Årsskrift 1883 sid. 54. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 8, sid. 22.

²⁾ Således samma smältpunkt, som jag förut funnit.

η -Triklornaftalin är i het isättika tämligen löslig och kristalliserar därur vid afsvafning i små, på hvarjehanda sätt med hvarandra hopväxta nålar. Den är i varm alkohol lättlöslig och i benzol (äfvén kall) mycket lättlöslig. Den bildar äfvén vid sublimering nålar.

Analysér:

1. 0,2037 gr. gaf 0,3863 gr. CO_2 och 0,0471 gr. H_2O .

2. 0,2427 gr. gaf 0,4530 gr. AgCl .

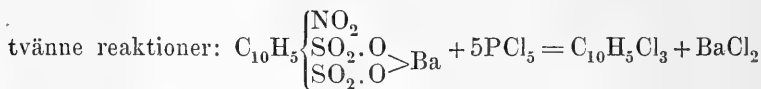
I procent:

	Funnét		Beräknadt för
	1.	2.	$\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_3$.
C	51,72	—	51,84
H	2,57	—	2,16.
Cl	—	46,21	46,00.

Angående η -triklornaftalins konstitution får jag hänvisa ofvan citerade afhandlingar.

I den första af de ofvan nämnda afhandlingarna¹⁾ har jag redogjort för ett par nästan fruktlösa försök att erhålla en triklornaftalin genom att med fosforpentaklorid behandla mononitronaftalin- α -disulfonklorid. Dessa försök har jag nu repeterat, men jag har då i följd af brist sulfonklorid utgått från sulfonsyrans bariumsalt.

Mitt förfaringssätt har varit grundadt på följande reaktionsformel, som naturligtvis kan anses i sig innebära åtminstone



+ 5POCl_3 + 2SOCl_2 + NOCl . 10 gr. vattenfritt barium-mononitronaftalin- α -disulfonat refs noga tillsammans med 30 gr. fosforpentaklorid. Blandningen upphettades derefter långsamt och försigtigt i en retort uti svafvelsyrebad ända till 225°C . Det dervid erhållna gula destillatet innehöll icke någon klornaftalin. Vid derpå företagen upphettning öfver fri eld erhöles ett röd-

¹⁾ Sid. 27.

gult destillat, som vid behandling med vatten gaf en fast, gulaktig produkt, hvilken renades först genom destillation i vattenångan och sålunda gaf upphof till små, gytttrade, svafvelgula kristallnålar af smältp. $68-71^{\circ}$ C. Den på detta sätt från största delen tjärartade biprodukter befriade triklornaftalinen, som vägde endast omkring $\frac{3}{4}$ gr., renades derefter genom ett par kristalliseringar ur isättika. Föreningen blef derigenom färglös, och dess smältpunkt var konstant: $75,5-76^{\circ}$ C.

Föreningen liknar ganska mycket η -triklornaftalin. I kokande isättika är den temligen löslig, i alkohol lättlöslig och i benzol, äfven kall, mycket lättlöslig. Ur isättikelösning erhålles den i små kristallnålar, som vanligen äro radielt anordnade. Genom sublimation erhålles den ock i form af nålar.

Analys:

1. 0,1346 gr. gaf 0,2520 gr. CO_2 och 0,0337 gr. H_2O .
2. 0,2155 gr. gaf 0,4019 gr. AgCl .

I procent:

	Funnet		Beräknadt för
	1.	2.	$\text{C}_{10}\text{H}_8\text{Cl}_3$.
C	51,06	—	51,84
H	2,78	—	2,16
Cl	—	46,17	46,00.

Det till analys 1 använda materialet var icke fullt rent¹⁾, ty dess smältpunkt låg vid $72-74^{\circ}$ C. Förmodligen föranledde denna omständighet, att de i analys 1 funna värdena icke väl öfverensstämde med de beräknade.

Denna vid $75,5-76^{\circ}$ C. smältande triklornaftalin är för vetenskapen ny. Då bland de 14 teoretiskt möjliga triklornaftalinerna 7 förut äro kända, bör dennas namn således blifva *9-triklornaftalin*.

Emedan 9-triklornaftalin deriverar från naftalin- α -disulfonsyra, böra dess kloratomer befinna sig i olika kärnor, ty naftalin- α -disulfonsyra ger upphof till δ -diklornaftalin (af smältp. 114° C.), om hvilken jag visat, att den vid oxidation med sal-

¹⁾ Något bättre stod mig icke till buds.

petersyra ger en *monoklorfatsyra*¹⁾. En af ϑ -triklor-naftalins kloratomer måste befinna sig i β -ställning, enär en af δ -diklor-naftalins kloratomer intar en sådan ställning²⁾. En annan af ϑ -triklor-naftalins kloratomer måste åter intaga α -ställning, ty den nitrodisulfonsyra, af hvilken den är erhållen, ger genom reduktion upphof till en amidodisulfonsyra, som med natrium-amalgam ger α -naftylamin³⁾.

De hittills kända triklornaftalinerna ega följande smältpunkter:

			Dif.
ξ -triklor-naftalin	smältpunkt	56° C.,	
ε -	»	» 65°	9°.
ϑ -	»	» 75,5—76°	10,5—11°.
α -	»	» 81°	5°—5,5°.
β -	»	» 90°	9°.
γ -	»	» 103°	13°.
η -	»	» 112,5—113°	9,5°—10°.
δ -	»	» 131°	18°—18,5°.

¹⁾ 1) Om några derivat af naftalins α - och β -disulfonsyror, sid. 6; 2) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1881, N:o 9, sid. 9.

²⁾ Om några derivat af naftalins α - och β -disulfonsyror, sid. 7.

³⁾ Om några derivat af naftalins α - och β -disulfonsyror, sid. 36.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884. N:o 2.
Stockholm.

Meddelande från Stockholms högskola. N:o 22.

Stephanit från Kongsberg.

Af CARL MORTON.

Taf. X.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

Af herr Cand. min. TH. MÜNSTER upptäcktes år 1882 i grufvan »Gottes Hülfe in der Noth» på Kongsberg tillsammans med andra mineralier ett litet antal väl utbildade Stephanitkristaller, och genom detta fynd hafva för första gången goda kristaller af detta mineral blifvit bekanta från den gamla berömda grufvan. Då herr MÜNSTER hade insändt det af honom funna materialet till Stockholms Högskolas mineralogiska institut, för att undersökas, så erhöll författaren af detta instituts föreståndare Professor W. C. BRÖGGER uppdrag att verkställa denna undersökning.

Öfver mineralets förekomst i grufvan hänvisas till herr MÜNSTERs beskrifning i *Nyt. Mag. f. Nat. B.* 27, pag. 316 (1883). Öfverensstämmande med T. H. SCHRÖDERS¹⁾ och C. URBAS²⁾ iakttagelser vid kristaller från Andreasberg och Pribram är äfven Stephanitkristallernas från Kongsberg typus vanligen kort sylformig utdragen efter vertikalaxeln.

Af de hittills af T. H. SCHRÖDER, W. SCHIMPER³⁾, C. URBA och W. I. LEWIS⁴⁾ iakttagna 54 enkla former hos Stephanit-

¹⁾ POGGEND. *Ann.* 95, s. 257.

²⁾ GROTH: *Zeitschrift für Kristallogr. u. Mineral. B.* 5, s. 418.

³⁾ GROTH: *Min. Sammlung der Strassburger Universität* 69.

⁴⁾ GROTH: *Zeitschrift für Kristallogr. u. Mineral. B.* 7, s. 575.

kristaller har jag iakttagit 18 och dessutom 4, hvilka förut ej blifvit bestämda. Bibehållande de beteckningar på ytorna hvilka SCHRÖDER och URBA hafva använt, äro de af mig bestämda formerna:

$$\begin{array}{ll}
 c = (001) 0P. & v = (132) \frac{3}{2} \check{P}3. \\
 o = (110) \infty P. & f = (133) \check{P}3. \\
 a = (100) \infty \bar{P} \infty & g = (152) \frac{5}{2} \check{P}5. \\
 b = (010) \infty \check{P} \infty & \varepsilon = (2.22.7) \frac{22}{7} \check{P}^{22}_{/2}. \\
 P = (111) P. & \beta = (101) \bar{P} \infty. \\
 r = (221) 2P. & e = (041) 4\check{P} \infty. \\
 h = (112) \frac{1}{2} P. & d = (021) 2\check{P} \infty. \\
 m = (113) \frac{1}{3} P. & k = (011) \check{P} \infty. \\
 w = (131) 3\check{P}3. & t = (023) \frac{2}{3} \check{P} \infty.
 \end{array}$$

De nya formerna äro:

$$\begin{array}{ll}
 \beta^{2/3} = (203) \frac{2}{3} \bar{P} \infty. & n_2 = (156) \frac{5}{6} \check{P}5. \\
 \beta^{1/2} = (102) \frac{1}{2} \bar{P} \infty. & \sigma = (258) \frac{5}{8} \check{P}^{5/2}.
 \end{array}$$

Jag har i det följande beskrifvit de iakttagna combinationerna hos den största och bäst utbildade kristallen och framställt densamma på de medföljande fig. 1 och 2 i verklig och ideel utbildning. Fig. 1 visar projektionen på basis af kristallen, hvilken är 1,9 mm. lång, 1,6 mm. bred och 3,2 mm. hög. Ytorna hos densamma äro utmärkt speglande och merendels väl utbildade, följaktligen medelst reflexionsgoniometern lätt att bestämma. I vertikalzonen är grundprismat o förherrskande och på toppen af kristallen en pyramidyta P . De inspringande vinklarne o, b_I och o, b_{II} visa att kristallen är en trilling. Tvillingsslätten är såsom vanligt en yta ∞P . En tvillingsindividen genomsätter hufvudkristallen parallelt med o' såsom en ganska bred lamell och en pyramid yta af densamma faller dervid tillsammans med en pyramid yta på hufvudkristallen. Den andra tvillingsindividen genomsätter hufvudkristallen parallelt med o , såsom en helt smal lamell. I prismazonen äro några af prismaytorna streckade och så är äfven förhållandet med basis. Streckningen på prismaytorna går parallelt med $o : o$ (110 : 110) och

den på basis dels parallelt med kanten $o : P$ (110 : 111), dels parallelt med kanten $b : k$ (010 : 011). Alla de former jag iakttagit förekomma vid denna kristall och då de andra kristallerna hufvudsakligen öfverensstämma med denna, så meddelar jag endast de mätningar jag gjort på denna kristall.

Axelförhållandet:

$$a : b : c = 0,628921 : 1 : 0,68511,$$

hvilket jag beräknat ur vinklarne $o : a$ och $o : P$ hos utmärkt speglande ytor öfverensstämma icke alldeles med det af SCHRÖDER och URBA erhållna:

$$a : b : c = 0,62911 : 1 : 0,68526,$$

men jag tror dock att det af mig erhållna möjligen skulle kunna vara något noggrannare, hvilket äfven de efterföljande mycket väl öfverensstämmande mätningarne tyckes antyda. I vertikalzonen finnes inga andra ytor än grundprismat o och de båda pinakoiderna a och b . I denna zon har blifvit

	mätt.	beräknadt.
$a : ,o$ (100 : $\bar{1}\bar{1}0$) = 32° 9' 30"	}	32° 10'
$: o$, (100 : 110) = 32 10		
$a' : o'$ ($\bar{1}00$: $\bar{1}10$) = 32 10	}	32 10
$: 'o$ ($\bar{1}00$: $\bar{1}\bar{1}0$) = 32 8 30		
$b : o'$ (010 : $\bar{1}10$) = 57 50	}	57 50
$b' : 'o$ (0 $\bar{1}0$: $\bar{1}\bar{1}0$) = 57 49 30		
$: ,o$ (0 $\bar{1}0$: $\bar{1}\bar{1}0$) = 57 50 16		
$b : o_I$ (010 : 110) = 6 34	}	6 34
$b : o_{II}$ (0 $\bar{1}0$: 110) = 6 32 30		
$o, : b_I$ (110 : 010) = 6 36		
$,o : b_{II}$ ($\bar{1}\bar{1}0$: 010) = 6 35		
$'o : b_I$ ($\bar{1}\bar{1}0$: 010) = 6 34 30	}	57 50
$o_I : b_I$ (110 : 010) = 57 47 30		
$o_{II} : b_{II}$ (110 : 010) = 57 49		

Utom grundpyramiden P finnes i zonen 110 : 111 på hufvudkristallen ännu tvenne andra ytor: h och m . Det blef i denna zon

	mätt.	beräknadt.
$P':o' (\bar{1}11 : \bar{1}10) = 37^\circ 50'$		37° 50'
$,P: ,o (\bar{1}\bar{1}1 : 1\bar{1}0) = 37 \ 52$		
$P, : o, (111 : 110) = 37 \ 50 \ 15''$		
$'P: 'o (\bar{1}\bar{1}1 : \bar{1}\bar{1}0) = 37 \ 51$		
$h' : o' (\bar{1}12 : \bar{1}10) = 57 \ 14$		57 13 33''
$h, : o, (112 : 110) = 57 \ 12$		
$,h : ,o (1\bar{1}2 : 1\bar{1}0) = 57 \ 22 \ 15$		
$,m: 'o (1\bar{1}3 : 1\bar{1}0) = 66 \ 44 \ 30$		66 46 14
$'m: 'o (\bar{1}\bar{1}3 : \bar{1}\bar{1}0) = 66 \ 40$		

Att vinkeln $,h: ,o$ blifvit så stor i förhållande till den beräknade beror derpå att ytan $,h$ var så liten att någon säker bild af densamma ej kunde erhållas.

I den motsvarande zonen på den första tvillingsindividen förekommer dessutom ännu en pyramid yta, nemligen: $r = 2P$.

De vinklar som i denna zon mättes voro:

	mätt.	beräknadt.
$o : r (110 : 221) = 21^\circ 16'$		21° 13' 2''
$: P (110 : 111) = 37 \ 51$		37 50

Domaytorna $\beta^2/3$ och $\beta^1/2$ blefvo dels beräknade ur deras zonförhållanden, dels bestämda medelst goniometern. Båda ytorna äro mycket streckade och förekomma endast på ett hörn af kristallen, de ligga i zon med $a : c (100 : 001)$, $P, : d' (111 : 0\bar{2}1)$ och $P, : ,m (111 : 1\bar{1}3)$. Vinkelmätningarna äro

	mätt.	beräknadt.
$a : \beta (100 : 101) = 42^\circ 35'$		42° 32' 4''
$: \beta^2/3 (100 : 203) = 54 \ 1 \ 30''$		53 59 45
$: \beta^1/2 (100 : 102) = 61 \ 21 \ 30$		61 24 36
$a' : \beta' (\bar{1}00 : \bar{1}01) = 42 \ 37$		42 32 4

I zon med pinakoidet b och basis c ligga domerna e , d , k och t . I denna zon blef

	mätt.	beräknadt.
$b : e' (0\bar{1}0 : 0\bar{4}1) = 19^\circ 59' 30''$		20° 2' 11''
$: d' (0\bar{1}0 : 0\bar{2}1) = 36 \ 2$		36 6 22
$: k' (0\bar{1}0 : 0\bar{1}1) = 55 \ 32$		55 34 7
$: t' (0\bar{1}0 : 0\bar{2}3) = 65 \ 26 \ 30$		65 26 20

	mätt.	beräknadt.
$b : e$ (010 : 041) =	19° 55' 30"	20° 2' 11"
$: d$ (010 : 021) =	36 30	36 6 22
$: k$ (010 : 011) =	55 31	55 34 7

Ur zonförhållandet ' $o : d$ ' ($\bar{1}\bar{1}0 : 0\bar{2}1$) och ' $o' : e'$ ' ($\bar{1}\bar{1}0 : 0\bar{4}1$) har ytan w blifvit beräknad och i zon med densamma och basis ligga sedan de båda pyramidytorna v och f . Vinkelförhållandena voro:

	mätt.	beräknadt.
$c : 'w$ (001 : $\bar{1}\bar{3}1$) =	66° 42' 30"	66° 44' 17"
$: 'v$ (001 : $\bar{1}\bar{3}2$) =	49 15	} 49 18 42
$: 'v'$ (001 : $\bar{1}32$) =	49 18 30	
$: 'f$ (001 : $\bar{1}\bar{3}3$) =	37 35	37 37 24

Pyramidytan n_2 följer af zonerna $\beta : k'$ ($101 : 0\bar{1}1$) och $\mathcal{G}' : c$ ($152 : 001$). Dessutom blef

	mätt.	beräknadt.
$c : '\mathcal{G}$ (001 : $\bar{1}\bar{5}2$) =	61° 1'	60° 59' 29"
$: n_2$ (001 : $\bar{1}\bar{5}6$) =	30 55	30 57 45
$b' : '\mathcal{G}$ (010 : $\bar{1}\bar{5}2$) =	33 37 30"	33 37 56
$: n_2$ (010 : $\bar{1}\bar{5}6$) =	60 43	60 38 28
$b : \mathcal{G}'$ (010 : $\bar{1}\bar{5}2$) =	33 34	33 37 56

Ytan σ kunde blott bestämmas genom dess vinkelförhållande till a , b och c . Dessa vinklar voro:

	mätt.	beräknadt.
$\sigma : a$ ($2\bar{5}8 : 100$) =	75° 56' 30"	75° 56' 22"
$: b'$ ($2\bar{5}8 : 0\bar{1}0$) =	67 44	67 33 15
$: c$ ($2\bar{5}8 : 001$) =	26 35	26 5 46

Det betydande felet vid den mättna vinkeln $\sigma : c$ i jämförelse med den beräknade vinkeln berodde deraf att genom streckningen såväl vid basis som ytan σ de reflekterande bilderna voro mycket svåra att fixera.

Ytan ε (2.22.7), som af SCHRÖDER blott osäkert kunna bestämmas, har på denna kristall kunnat godt bestämmas. De vinklar den bildade med basis och pinakoidet b voro:

	mätt.	beräknadt.
$'\varepsilon : c$ ($\bar{2} . \bar{2}\bar{2} . 7 : 001$) =	65° 16'	65° 18'
$: b'$ ($\bar{2} . \bar{2}\bar{2} . 7 : 0\bar{1}0$) =	25 56	25 54

Vid denna första tvillingsindividen förekommer utom ytorna i prismazonen äfven ytorna v , P , P' , β och v , af hvilka den sistnämnda bildar med samma yta v vid hufvudkristallen den inspringande vinkeln $v : v_I = 6^\circ 10'$.

Dessutom finnes ännu en annan yta liggande mellan P' och v , hvilken dock ej kunde bestämmas till följe af dess ringa utsträckning och streckning. Toppytorna vid den andra tvillingsindividen voro så streckade att de omöjligen kunde bestämmas och på hörnet var dessutom lamellen afslagen.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1884. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 21.

Undersøgelse af nogle Mineralier fra Kangerdluarsuk i Grønland.

Af JOH. LORENZEN.

Tafl. VII.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

Efterfølgende undersøgelser ere, med undtagelse af afhandlingens kemiske del, blevne udførte på Stokholms Högskolas mineralogiske institut, til hvis bestyrer, professor W. C. BRÖGGER, det derfor må være mig tilladt at bringe en hjertelig tak for den vejledning, jeg der har haft lejlighed til at nyde. Materialet til undersøgelsen af lievrit, rinkit samt den kemiske del af lithionglimmerens undersøgelse stammer fra de fortrinlige samlinger, som hr. K. J. V. STEENSTRUP i Kjøbenhavn, der også først har fundet de nævnte mineralier ved Kangerdluarsuk, har hjembragt. Derimod ere de optiske undersøgelser af lithionglimmeren samt den ikke tidligere fra Kangerdluarsuk kendte astrophyllit anstillede på materiale, som velvilligst er mig overladt fra den af den svenske expedition i år medbragte samling af prof. NORDENSKIÖLD, til hvem jeg derfor ligeledes må ud tale min taknemlighed.

Lievrit.

I en tidligere afhandling¹⁾ har jeg haft lejlighed til at meddele en analyse af Lievrit fra Kangerdluarsuk i Grønland, hvorved påvistes, at denne ligesom Lievriten fra Elba indeholdt

¹⁾ Meddelelser fra Grønland, II, s. 67. Kjøbenhavn 1881.

vand, der måtte medregnes til mineraliets konstitution. Nogle krystalmålinger, som ved samme lejlighed meddeltes, vare kun foretagne med et almindeligt Wollastonsk reflexionsgoniometer og burde derfor gentages. Samtidigt med at dette skete, blev undersøgelsen udvidet en del.

Iagttagne flader: $P(o)$. $4\bar{P}2(l) \propto \check{P}2(s)$. $\propto \bar{P}2(h)$. $\bar{P} \propto (P)$. $2\check{P} \propto (e)$ samt forskellige høje brakydomer (m) og pyramider (z), for hvilke der i det følgende nærmere skal gøres rede. Makrodomet og pyramiden er her ligesom på Lievriten fra Elba stribt efter længderetningen, så at de ikke give gode målinger sammen, derimod kunde vinklen mellem de to flader af makrodomet bestemmes ret nøje. Brakydomets flader vare altid blanke og vel spejlende, dog give de forskellige krystaller ikke vinkler, som stemme så særdeles vel overens. Alle værdierne afvige imidlertid betydeligt fra den værdi, som DES CLOIGEAUX har beregnet, og da han til grund for sin beregning af axerne har måttet lægge pyramidens kantvinkel, som på grund af stribingen neppe må kunne måles sikkert, foretog jeg en ny beregning af axe-forholdet. Hertil benyttedes vinklerne $\bar{P} \propto : P \propto$ og $2\check{P} \propto : 2\bar{P} \propto$ ¹⁾. Den krystal, som er betegnet med nr. III, gav to flammer; nr. V var 2 sammenvoxede krystaller, derfor to værdier for hver af disse.²⁾

	$2\check{P} \propto : 2\bar{P} \propto (021 : 021)$		$\bar{P} \propto : \bar{P} \propto (101 : 101)$
	I	83° 47'	I 67° 15½'
	II	83° 40½'	II 67° 15'
	III	83° 48½'	III 67° 14'
	—	83° 38½'	
	V	83° 57½'	
	—	83° 48'	
	Middeltal	83° 46' 40"	67° 14' 50"
DES CLOIGEAUX:	beregnet	83° 3'	målt 67° 11'
	HESSENBERG:	målt 83° 6'	

¹⁾ Ved en skrivefejl eller regnefejl stod i min forrige afhandling $\frac{3}{4}\check{P} \propto$ stedet for $2\check{P} \propto$.

²⁾ Alle i denne afhandling angivne Vinkler ere supplementvinkler.

Heraf beregnes axeforholdet:

$$0,674367 : 1 : 0,448449.$$

Da HESSENBERG's måling af brachydomet stemmer med DÉS CLOIGEAUX's beregnede værdi er muligvis også axeforholdet for lievriten fra de to findesteder virkeligt forskelligt.

Figurerne 1 og 2 vise krystallernes sædvanlige udseende i den sædvanlige stilling, 2 således at makrodiagonalen vender mod beskueren. Den sidste stilling er valgt for bedre at vise de høje brakydomer, som frembringe den på figuren synlige flade, på hvilken ses en vandret stribning, der dog her kun er angivet grovt, idet striberne i virkeligheden ligge langt tættere og som oftest i 3 retninger. Stribningen er yderst fin og opdages som oftest kun ved en meget nøje betragtning med lupen. Herved ser man da også, hvorledes fladen tidt ved små rygge er delt i flere partier, indenfor hvert af hvilke striberne har sin egen retning. Hvorledes dette kan se ud, er nøjere vist på figurerne 3—5. Som følge heraf er reflexbilledet af fladen gerne 3 bånd af flammer, hvoraf undertiden en række kan udskilles, som fremtræder noget skarpere end de andre. Når krystallen indstilledes på zonen $2\bar{P}\infty$, lå det midterste bånd fuldstændigt i zone og bestod altså af en række af meget høje brakydomer, de to andre må betegne to tilsvarende rækker af meget høje pyramider. Som oftest iagttog man en god flamme, fulgt af et par svagere, lidt udenfor begge ender af båndet. Disses stilling i forhold til $2\bar{P}\infty$ bestemtes og det viste sig da ikke blot, hvorledes det højeste brakydome kom igen med en nogenlunde konstant vinkel på de fleste krystaller, men tillige, at pinakoidet selv, $\infty\bar{P}\infty$, så godt som aldrig forekom. Det iagttoges kun på en eneste af 11 krystaller. I reflexbilledet afbrødes eller udvirkedes flammebåndet der, hvor pinakoidet skulde ligge og fortsattes atter som reflex af de høje flader, der tilhørte krystallens nedre ende. Svarende hertil sås også undertiden på selve krystallerne en liden ryg eller et lille knæk som grænse mellem de øvre og nedre flader, hvilket er gengivet i fig. 3, 4 og 6.

Mellem $2\check{P}\infty$ og de laveste af de høje brakydomer måltess følgende vinkler:

	Målt.	Beregnet.
$2\check{P}\infty : 10\check{P}\infty$ 021 : 0 . 10 . 1	35° 55'	35° 32' 55"
$2\check{P}\infty : 12\check{P}\infty$ 021 : 0 . 12 . 1	37° 21' 30"	37° 37' 38".

De virkelige værdier for m er 10,32 og 11,74, som ere afrundede til 10 og 12.

For det højeste brakydome fandtes

$$2\check{P}\infty : 190\check{P}\infty \text{ 021 : 0 . 190 . 1}$$

$$\text{I} \quad 47^{\circ} 34' 40''$$

$$\text{II} \quad 47^{\circ} 22' 45''$$

$$\text{III} \quad 47^{\circ} 11' 30''$$

$$\text{—} \quad 47^{\circ} 35' 30''$$

$$\text{IV} \quad 47^{\circ} 29' 30''$$

$$\text{V} \quad 47^{\circ} 26' 45''$$

$$\text{—} \quad 47^{\circ} 24' 30''$$

$$\text{Middeltal} \quad 47^{\circ} 26' 27''$$

m beregnes at være 190,6. Det følger imidlertid af sig selv, at denne værdi kun kan betragtes som i meget ringe grad tilnærmet. Vinklen mellem det høje brakydome og basis bliver $90^{\circ} 40' 13''$ og en ganske ringe variation i en så stor vinkel vil naturligvis frembringe en betydelig ændring i m. Men da vinkelen selv genfindes indenfor visse grænser på en række krystalflader og da tilmed selve pinakoidfladerne ikke optræder, synes der dog at være grund til at antage, at man virkelig har at gøre med bestemte flader. Beregnes m af de to græns værdier $47^{\circ} 11' 30''$ og $47^{\circ} 35' 30''$, får man henholdsvis tallene 137 og 246.

Betegnende for denne Lievritforekomst er overhovedet de høje flader. Vi komme nu til pyramiderne. Kun på en krystal, af hvis bagside et stykke fattedes (aftegnet i fig. 3 og 4) sås en pyramide, hvoraf blot en flade var uddannet, og denne var noget ujævn, så at den ikke nøje kunde måles, så meget mindre, som såvel $P\infty$ i denne zone, som også særligt $\infty\check{P}2$, der altid er krummet og stribet gav brede band. Af de målte vinkler

beregnedes $m = 4,29$, $n = 1,79$ og pyramiden sættes da tilnærmelsesvis $= 4\bar{P}2$. De vinkler, som lagdes til grund for beregningen, målttes ved hjælp af et lille, men noget krumt, spejlende parti på pyramidefladen; da denne blev dækket med en glasplade gav den værdier, som noget bedre stemte med de beregnede, når vinkler anvendes, som svarer til den ene ende af de to flammebånd fra $\bar{P} \infty$ og $\infty \check{P}2$. De sidst nævnte værdier stå nederst.

	Målt.	Beregnet.
$4\bar{P}2 : \bar{P} \infty$ 421 : 101	41° 16'	38° 38' 27"
	39° 53'—40° 38½'	
$4\bar{P}2 : \infty \check{P}2$ 421 : 120	74° 56'	72° 6' 13"
	72° 44'—79° 8½'.	

En endnu højere pyramide, som ses under $4\bar{P}2$ på begge sider af krystallen, lod sig på grund af stribning ikke måle.

På fig. 5 ligger tilvenstre for de høje brakydomer en flade, som tilhører en meget høj pyramide. Fladen er dobbelt krum og giver et bredt bånd som reflexbillede. Vinklerne mod $\infty \check{P}2$ og $\bar{P} \infty$ måltes og heraf beregnedes $m = 277$ og $n = 3$, formeln kan altså tilnærmelsesvis sættes $= 280\check{P}3$. Denne formel svarer dog blot til en eller anden pyramide indenfor den krumme flade, idet det ikke var muligt at måle just samme parti af fladen mod såvel $\bar{P} \infty$ som $\infty \check{P}2$.

	Målt.	Beregnet.
$280\check{P}3 : \infty \check{P}2$ 280 . 840 . 3 : 110	10° 42'	10° 14' 44"
$280\check{P}3 : \bar{P} \infty$ 280 . 840 . 3 : 101	75° 40'	75° 26' 33"

Denne pyramide ligger i zone med $\infty \check{P}2$ og de høje brakydomer. Grænserne for n kan med stor tilnærmelse beregnes derved, at man regner med pyramiden som om den var et prisma, hvilket ikke medfører nogen stor fejl, da m har så høj en værdi. Vinkelen til $\infty \check{P}2$ varierer fra 7° 12' til 13° 52', som da giver $n = 2,636$ og $m = 3,547$. At fejlen bliver lille, ses deraf, at om man på denne måde beregner n for den ovenfor benyttede værdi 10° 42', fås 3,060, medens det virkelige tal, beregnet for pyramiden som sådan er 3,0577. n kan altså an-

tages at ligge mellem c. $\frac{5}{2}$ og c. $\frac{7}{2}$. De laveste iagttagne pyramider syntes at ligge i zone med brakydomer af formen $16\check{P}\infty - 20\check{P}\infty$ og skulde i så fald have formelen $80\check{P}^{\frac{5}{2}} - 48\check{P}^3 - 112\frac{1}{3}\check{P}^{\frac{7}{2}}$, da de tillige ligge i zone med $\infty\check{P}^2$. En pyramide af formen $270\check{P}^3$ vilde ligge i zone med brakydomet $90\check{P}\infty$.

Den høje pyramideflade genfindes på en anden afbildet krystal (fig. 6) som tillige viser dels en ikke sjældent optrædende indadgående vinkel, opstået ved sammenvoxning efter brakypinakoidet, dels en flade $\infty\check{P}^2$. Prismet $\infty\check{P}^2$ optræder nemlig af og til som en yderst fin afstumpning af $\infty\check{P}^2$ og gerne blot med en flade. På denne krystal lå n for den høje pyramide mellem 2,55 og 2,76.

Fig. 3—5 vise nogle striber, som opstå ved kombination mellem $\infty\check{P}^2$ og en høj pyramide. På fig. 5 ses de kun på krystallens venstre side. Beregnes n på samme vis som ovenfor, findes den tilnærmelsesvis $= \frac{7}{3}$. Vinkelen til $\infty\check{P}^2$ er nemlig $3^\circ 25'$. Pyramidens formel bliver altså $m\check{P}^{\frac{7}{3}}$, hvor nu må være temmelig stor. For de øvrige sribesystemer lader sig ikke så let udrede noget tegn.

Det lykkedes institutets præparator at slibe gennemsigtige plader af lievriten, hvilket vistnok ikke før er udført. Snittene udviste 3 på hinanden lodrette gennemgange efter de 3 pinakoider. I to snit parallel brakypinakoidet og basis så man tydelig en brungul absorptionsfarve for den stråle, som svinger parallel a-axen; for de stråler, som svinge parallel b- og c-axen, er derimod absorptionen så stærk, at krystalpladen kun i meget stærkt dagslys viste sig i ringe grad gennemskinnende med et brunlyst skær. I svagere belysninger syntes præparaterne i disse to stillinger næsten helt sorte. Efter at et par forsøg på at slibe et snit langs makropinakoidet vare mislykkede, vilde jeg ikke gerne ofre mere materiale af den grønlandske lievrit hertil, og et nyt præparat udførtes derfor på en krystal fra Elba, men uagtet finslibningen blev drevet til den yderste grænse, fik man kun et yderst svagt brunligt lysskær gennem pladen. Dette stemmer altså fuldstændigt med den grønlandske

lievrits forhold, da man just skulde vente en særdeles stærk absorption for dette snit i alle stillinger, eftersom det indeholder b- og c-axen.

Det kunde endvidere nogenlunde sikkert bestemmes, at de optiske axer ligge i makropinakoidet. Den spidse bisektrix falder sammen med c-axen. Anevinkelen må være meget stor, eftersom man ikke, heller ikke i natriumlys, kunde se lemuiskakterne, men blot de sorte bjelker.

Rinkit.

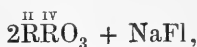
En nærmere beskrivelse af dette ny mineral, som jeg har givet navn efter den fhv. direktør for den dansk-grønlandske handel, findes i en afhandling, der foreløbigt kun er kommen som særtryk af »Meddelelser fra Grønland» og jeg skal derfor her kun meddele et uddrag deraf, inden jeg går over til den krystallografiske undersøgelse af mineralet, som er bleven udført i Stokholm, efterat den nævnte afhandling var skrevet.

Mineralet findes sammen med arfvedsonit, ægirin, eudialyt, lithionglimmer, steenstrupin o. s. v. ved Kangerdluarsuk og er hjembragt i hr. K. J. V. STEENSTRUPS værdifulde samlinger. Middeltallet af flere analyser, som findes angivne på ovenanførte sted, er:

Fl	5,82	0,306	0,306
SiO ₂	29,08	0,485	0,648
TiO ₂	13,36	0,163	
CeO	21,25	0,197	0,630
LaO			
DiO			
YO	0,92	0,112	
FeO	0,44	0,006	
CaO	23,26	0,415	
Na ₂ O	8,98	0,145	0,145.
103,11			
—2,45 ¹⁾			
100,66.			

¹⁾ Den med fluor ækvivalente iltmængde.

Om man lægger ceriums gamle atomvægt til grund ved formelberegningen og benytter denne for hele mængden af jord-artmetallernes oxyder, hvilket ganske vist medfører en vis fejl, får man de ovenstående kvotienter og deraf følgende formel, som jeg iøvrigt ikke lægger nogen særlig vægt på, men dog anfører for dens simpelheds skyld:



hvor $\overset{\text{II}}{\text{R}} = \text{Ce, La, Di, Y, Fe, Ca}$

og $\overset{\text{IV}}{\text{R}} = \text{Si, Ti}.$

Tre krystaller vare så gode, at man kunde foretage målinger på dem. Direkte bestemmelse kunde dog kun gøres på de to, og i det hele blot på tre vinkler. De øvrige vinkler kunde først måles, efterat fladerne vare dækkede med glasplader, for nogles vedkommende dog også ved hjælp af FUESS's »fühl-hebelgoniometer». Krystallsystemet monosymmetrisk. Iagttagne flader: $\pm P\infty$ (m.n), $\div 4P^{1/3}(o)$, $\infty P(M)$, $\infty P^{3/2}(s)$, $\infty P2(h)$, $\infty P\infty(r)$. Pyramiden $\div 4P^{1/3}$ optræder med så små og matte flader, at den ikke lader sig måle, men bestemmes derved, at den ligger i zone dels med $\infty P2$ og $\div P\infty$, dels med ∞P og $+P\infty$. Foruden den negative pyramide optræder tillige en positiv, vistnok også $4P^{3/4}$, da den lå i zone med $\infty P2$ og $+P\infty$. Den anden zone kunde imidlertid ikke nøiagtig bestemmes, da kombinationskanten med $\div P\infty$ manglede, og denne flade er derfor ikke medtaget på figuren (fig. 7).

Følgende vinkler målt på de direkte reflexbilleder:

		Målt.	Beregnet.
$\infty P\infty : \infty P^{3/2}$	100 : 320	47° 25'	46° 16' 37"
$\infty P\infty : \infty P$	100 : 110	57° 28' 45"	57° 28' 45"
$\infty P\infty : \infty P2$	100 : 120	71° 27'	72° 19' 4".

Såvel med »fühlhebelgoniometer» som, efter at fladerne vare dækkede med glasplader, med reflexionsgoniometer, målt på hver af de efterfølgende vinkler:

		Målt.	Beregnet.
$\infty P \infty : \infty P^{3/2}$	100 : 320	46° 55' 10"	46° 16' 37"
$\infty P \infty : \infty P$	100 : 110	58° 14' 55"	57° 28' 45"
$\infty P \infty : \infty P^2$	100 : 120	72° 20' 10"	72° 19' 4"
$\infty P^2 : \infty P^2$	110 : 110	35° 17' 15"	35° 21' 52"
$+P \infty : \div P \infty$	101 : 101	21° 5' 51"	21° 5' 51"
$\infty P \infty : \div P \infty$	100 : 101	78° 16' 45"	78° 16' 45"

Til grund for axeforholdet er lagt følgende vinkler: $\infty P \infty : \div P \infty$, $\infty P \infty : +P \infty$, $\infty P : \infty P$; de to sidste bestemmes af vinklerne $+P \infty : \div P \infty$ og $\infty P \infty : \infty P$. Heraf beregnes:

$$a : b : c = 1,56878 : 1 : 0,292199$$

og $\beta = 88^\circ 47' 14''$.

Krystallerne vise en tydelig zonarstruktur, idet de er ligesom delte i lag parallelt med krystalfladerne og undertiden skifte forvittrede og uforvittrede lag med hinanden med indbyrdes skarpe grænser. Denne zonarstruktur er særligt tydelig for sådanne lag, som ligge parallelt med de to ortodomer og ses da overmåde smukt under mikroskopet i snit parallele med klinopinakoidet. I polariseret lys viser sig endvidere, at krystallerne ere sammensatte af tvillinglameller, der ligge parallelt ortopinakoidet og slukke ud hver til sin side. Tvillinglamellerne røbe sig allerede ved en fin stribning såvel på ortodomerne (parallel ortodiagonalen) som på prismet ∞P^2 (parallel vertikalaxen). Udslukningsvinkelen måltet dels på vanlig måde, dels ved hjælp af CALDERONS okular således, at jeg bestemte vinkelen mellem udslukningsstillingerne for hvert sæt lameller og derpå halverede denne. Herved fandtes den at være c. $7\frac{1}{2}^\circ$.

Det optiske axepplan ligger således, at den spidse bisektrix falder i klino-, den stumpe i makropinakoidet. Et snit $\infty P \infty$ (gennemgangen) viser et smukt aksebillede med begge optiske axer synlige i udkanten af synsfeltet. Dobbeltbrydningen er positiv. Absorptionsfarven er gul, parallel den mindste elasticitetsaxe, lidt gullig, næsten hvid, parallel de to andre, dog ikke så nær ved det hvide for den stråle, som svinger parallel b-axen, som

for den anden, altså $c > b > a$. Dispersionen tydeligt horisontal $\rho < v$.

Polyolithionit. (Lithionglimmer.)

Om lithionglimmeren fra Kangerdluarsuk har jeg tidligere leveret en meddelelse med analyse i samme afhandling som den, hvori lievriten først blev beskrevet. Ved en højst beklagelig fejltagelse var fluormængden bleven overset og glødningstabet anset for vand, hvilket jeg opdagede ved et senere forsøg. Analysen gentoges derfor for fluor's, kiselsyrens og et par andre stoffers vedkommende og resultatet findes meddelt på samme sted som analysen af rinkiten, men af hensyn til den begåede fejl anser jeg det for rettest også at meddele det her. I og II er at henføre til den tidligere analyse, III er det sidste forsøg.

	I.	II.	III.	Middeltal.	Kvotienter.
Fe	—	—	7,32	7,32	0,385
SiO ₂	[58,93]	—	59,25	59,25	0,987
Al ₂ O ₃	12,87	12,79	12,07	12,57	0,122
FeO	0,94	1,06	0,79	0,93	0,013
K ₂ O	—	5,37	—	5,37	0,057
Na ₂ O	—	7,63	—	7,63	0,123
Li ₂ O	—	9,04	—	9,04	0,302
				102,11.	

Hvoraf udledes formelen:



idet $\overset{\text{II}}{\text{R}} = \text{K}_2, \text{Na}_2, \text{Li}_2, \text{Fe}$ og fluor tænkes at erstatte ilt.

På de eksemplarer, som prof. NORDENSKIÖLD sidste år har hjembragt, findes lithionglimmeren i pragtfulde, svagt grønne eller næsten hvide 6-kantede tavler, indtil c. 9 cm. i diameter, som sidde indvoxede i albit sammen med analcim, lidt steenstrupin og krystaller af ægirin, som gerne stikke op gennem midten af tavlerne. Selve tavlerne, af hvilke en gengivelse findes på fig. 8, er ved fine skillelinjer tydeligt delte i 6 dele,

hver forsynet med stærk sribning. Denne skyldes en parallel-faldning af glimmerbladene og viser sig selv i meget fine blade; den minder fuldstændigt om zinnwalditens sribning, om end den er noget grovere. En anden lighed med zinnwalditen er, at man ved opspaltning af tavlerne gerne får kileformede stykker. På et sådant opspaltet stykke var vinklen mellem kilens to sider c. 20°. De optiske axers plan ligge lodret på sribningen for hvert af de 6 partier og tavlerne kan derfor opfattes enten som sexlinger eller trillinger, idet altså i sidste tilfælde de 3 individer må tænkes at gennemvoxe hinanden. Slagfigurene vise, at axeplanet falder sammen med symmetriplanet, — endnu en lighed med zinnwaldit —, som altså også står lodret på sribningen.

Som følge af sribningen er det meget vanskeligt at få gode plader til axemåling og bestemmelse af bisektrix's beliggenhed. Heldigvis fortsætter sribningen som oftest ikke helt ud til de enkelte individers grænser og man må derfor til disse forsøg vælge partier fra grænsen, men alligevel lykkedes det mig kun at finde en nogenlunde brugbar flade, som dog ikke var syn-derlig tyk, så at de mørke hyperbler bleve meget brede og derfor vanskelige at måle. Dette vil også fremgå af de værdier, som fandtes for axevinklen i luft, og som, uagtet hver af dem er gennemsnit af 10—12 aflæsninger, dog ikke kunne være rigtige, da dispersionen fra Li til Na er så lille i forhold til den fra Na til Fe.

$$\begin{array}{ccc} \text{Li} & \text{Na} & \text{Fe} \\ 2E = 67^\circ 13' & 67^\circ 19' & 67^\circ 51'. \end{array}$$

Ved hjælp af den Grothske spejlmetode fandtes vinklen mellem bisektrix og vertikalens på pladen at være:

$$\begin{array}{ccc} \text{Li} & \text{Na} & \text{Fe} \\ 18' & 5-8' & 13'. \end{array}$$

Dette resultat er naturligvis heller ikke korrekt, men viser dog, at afvigelsen næppe kan være ret stor. Samme vinkel hos zinnwalditen angives af TSCHERMAK med noget større værdi for eksemplarer fra to forskellige findesteder:

	Rødt	Na	Fe
Zinnewald	1° 18'	1° 4'	57'
Sibirien	4° 4'	4° 2'	—

Den her beskrevne lithionglimmer står altså i optisk henseende nærmest ved zinnwalditen, den adskiller sig imidlertid meget væsentlig derfra ved sin høje kiselisyreprocent, som nærmer sig til feldspaternes, sin lave lerjordprocent, den næsten forsvindende jernmængde og de store masser af alkalier. Jeg skal tilføje, at analysen anstilledes på materiale, hvortil de fineste blade, som kunde fås, bleve udspaltede, så at den store kiselisyremængde ikke kan skive sig fra indblandet feldspat eller lignende. Den første kiselisyrebestemmelse er sat i parentes, fordi der i den analyse ikke var taget hensyn til fluor.

Som følge af ikke små forskelligheder, der adskille den grønlandske lithionglimmer fra zinnwalditen, foreslår jeg det nye navn Polyolithionit for den.

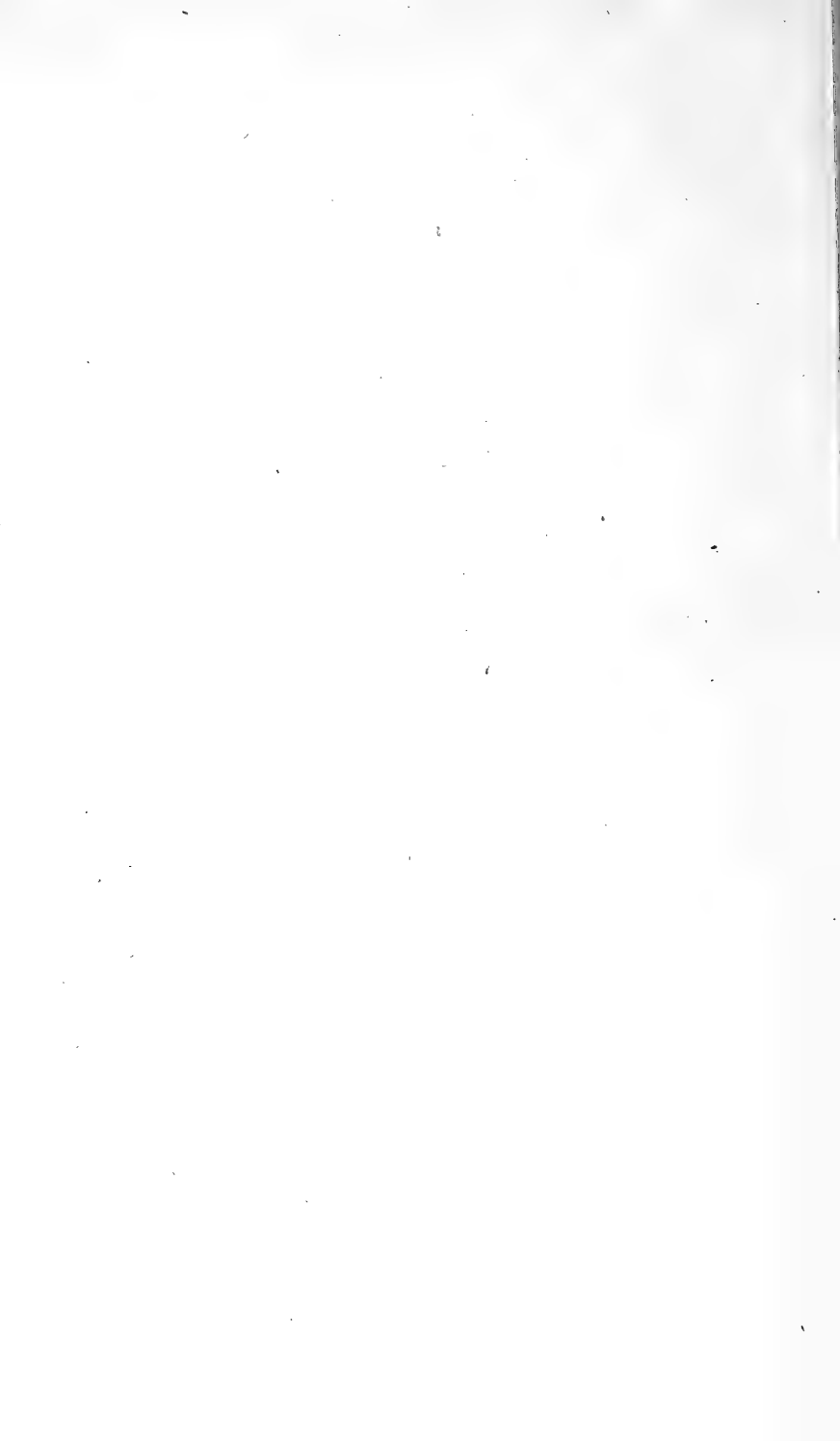
Astrofyllit.

At det i sommer lykkedes professor NORDENSKIÖLD at finde astrofyllit ved Kangerdluarsuk (på holmen i fjorden) har interesse ikke blot derved, at antallet af de hidtil kendte, temmelig få findesteder for dette mineral, blev forøget med et nyt, men også særlig fordi man herved lærte at kende endnu et mineral, som fælles for Kangerdluarsuk og Langesundsfjorden i Norge. Den følgende beskrivelse vil vise, at mineralet er identisk med astrofyllit.

Mineralet findes i en finkornet bjergart, væsentlig bestående af plagioklas og ægirin, som små glinsende, sprode blade, der for blæserøret forholde sig som den norske astrofyllit. Et mikroskopisk præparat tvært på spalteredningen viste astrofyllitens absorption, gul parallel spalteredningen, brun \perp derpå. Nogle små løse blade viste under polarisationsmikroskopet en meget stor axevinkel, men det lod sig ikke gøre at få plader, som var tykke nok, til at denne kunde måles med GROTHS axevinkel-

apparat. Derimod lykkedes det på et brudstykke af en lille krystal at gøre nogle ganske vist ufuldkomne vinkelmålinger mellem fladen oP og en af fladerne $2'P_{\infty} (0\bar{2}1)$ eller $2,P'_{\infty} (021)$; hvilken, kunde ikke afgøres. Vinklen fandtes at være $31^{\circ} 26'$, medens de beregnede vinkler ere $29^{\circ} 10\frac{1}{2}'$ og $31^{\circ} 8'1)$. To pyramideflader iagttoges også, men kunde ikke måles. Både oP og $2P_{\infty}$ vare sribede parallelt med den målte kant. Ovenstående iagttagelser, særligt den ejendommelige absorption og den store axevinkel, vise bestemt at mineralet er astrofyllit. Derimod ere nogle små glindsende blade, der ligesom forgyldte overfladen på nefelinkrystallerne fra Kangerdluarsuk, ikke astrofyllit trods en ikke ringe ydre lighed. Axevinkelen var nemlig her langt mindre.

¹⁾ BRÖGGER: Unters. norw. min. GROTUS Zeitschr. II, 286.



Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 24.

Om ljusets fortplantning uti ett kristalliniskt medium.

Af SOPHIE KOWALEVSKI.

[Meddeladt den 13 Februari 1884.]

Uti sina *Leçons sur l'élasticité* återför LAMÉ frågan om ljusets fortplantning i ett kristalliniskt medium till integrationen af ett system af partiella differentialeqvationer

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(a^2 \frac{\partial \eta}{\partial x} - b^2 \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(c^2 \frac{\partial \xi}{\partial z} - a^2 \frac{\partial \zeta}{\partial x} \right),$$

$$\frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial z} \left(b^2 \frac{\partial \zeta}{\partial y} - c^2 \frac{\partial \eta}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(a^2 \frac{\partial \eta}{\partial x} - b^2 \frac{\partial \xi}{\partial y} \right),$$

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(c^2 \frac{\partial \xi}{\partial z} - a^2 \frac{\partial \zeta}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(b^2 \frac{\partial \xi}{\partial y} - a^2 \frac{\partial \eta}{\partial z} \right).$$

Uti dessa eqvationer betecknar t tiden, x , y , z koordinaterna för en punkt af det vibrerande mediet, ξ , η , ζ projektionerna af denna punkts förflyttning ur jemnvigtsläget samt a^2 , b^2 , c^2 kristallens trenne optiska konstanter.

LAMÉ har för ξ , η , ζ funnit tre analytiska uttryck, hvilka satisfiera dessa eqvationer och hvilka följaktligen kunna representera en viss vibratorisk rörelse, som eger rum inom mediet under fortplantningen af en ljusvåg, hvilken utgår ifrån ett enda vibrationscentrum. Likväl utmärka sig dessa af LAMÉ genom en ganska mödosam ehuru ytterst snillrik kalkyl funna uttryck genom vissa egendomligheter, som göra, att den genom desamma framställda rörelsen är fysiskt omöjlig, ty för hvarje punkt af

en optisk axel antaga de formen $\frac{0}{0}$ samt blifva ∞ för sjelfva vibrationscentrum. För att förklara detta främmande resultat tog LAMÉ sin tillflykt till hypotesen, att det existerar en imponderabel eter, hvilken omgifver hvarje molekyll af den vibrerande materien och spelar, så att säga, rolen af en elastisk kudde. För resten har LAMÉ alls icke dragit de matematiska konsekvenserna ur denna hypotes, hvilken han blott uttalat såsom en enkel möjlighet.

Uti ett arbete, hvilket jag nyligen afslutat, har jag sysselsatt mig med att uppsöka ett system af allmänna integraler till det förelagda systemet af eqvationer, och jag har erhållit ett sådant genom en metod, hvilken WEIERSTRASS redan för en lång tid sedan funnit, men hvilken hittills ännu icke haft någon användning. De resultat, hvartill jag kommit, kunna uttryckas på följande sätt.

Om jag, med användande af några af LAMÉ införda förkortningar,

$$q = a^2 b^2 c^2,$$

$$R = x^2 + y^2 + z^2,$$

$$P = a^2 x^2 + b^2 y^2 + c^2 z^2,$$

$$Q = a^2(b^2 + c^2)x^3 + b^2(c^2 + a^2)y^3 + c^2(a^2 + b^2)z^3,$$

definierar en viss qvantitet t genom eqvationen

$$qt^4 - Qt^2 + R \cdot P = 0,$$

så representerar eqvationen $t = \text{const.}$ en *vågyta*. Denna yta är sammansatt af tvenne mantlar, som sins emellan icke ha flera än fyra punkter gemensamma; jag kan föreställa mig dessa tvenne mantlar såsom åtskilda från hvarandra, och jag erhåller då en entydigt bestämd rymd, hvilken är begränsad utaf en af dessa mantlar (den yttre t. ex.).

Detta förutsatt finner jag tre speciela funktioner $\varphi_1(x, y, z)$, $\varphi_2(x, y, z)$, $\varphi_3(x, y, z)$, som besitta följande egenskap: Om jag med $f(x, y, z)$ betecknar en funktion hvilken, jemte dess tvenne första deriverade, för hvarje punkt af den i fråga varande rym-

den har ett ändligt och bestämdt värde, men hvilken för öfrigt lemnas fullkomligt arbiträr, och om jag sätter

$$\xi = \iiint \varphi_1(u, v, w) f(x + u, y + v, z + w) du dv dw,$$

$$\eta = \iiint \varphi_2(u, v, w) f(x + u, y + v, z + w) du dv dw,$$

$$\zeta = \iiint \varphi_3(u, v, w) f(x + u, y + v, z + w) du dv dw,$$

der den trefaldiga integrationen är utsträckt till samtliga punkter af en rymd, hvilken begränsas af manteln (yttre eller inre) för en vågyta, motsvarande ett godtyckligt värde på t , så äro ξ , η , ζ funktioner af x , y , z , t , hvilka satisfiera det förelagda systemet af eqvationer.

Genom att till dessa värden ξ , η , ζ tillfoga andra af i det närmaste samma form kommer jag till ett system af värden ξ , η , ζ , som sätta mig i stånd att bevisa: 1:o att detsamma satisfierar det förelagda systemet af eqvationer; 2:o att hvar och en af quantiteterna ξ , η , ζ , likasom de första deriverade af desamma i afseende å t , för $t = 0$ blifva lika med gifna funktioner x , y , z , hvilka dock böra vara valda i enlighet med eqvationen

$$\frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{\partial \zeta}{\partial z} = 0.$$

Dessa allmänna formler representera en viss rörelse, som är fysiskt möjlig, utan att man är tvungen att taga sin tillflykt till hypotesen om etern.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 3.

Onsdagen den 12 Mars.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot Civilingenjören Kapten OTTO EDVARD CARLSUND med döden afgått.

Berättelse om den svenska meteorologiska öfvervintrings-expeditionen till Spetsbergen 1882—83 hade blifvit afgifven af af expeditionens chef Filos. Kandidaten N. EKHOLM.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens handlingar en af Dr EMIL VON DUNIKOWSKI i München inlemnad afhandling: »Ueber Permo-Carbon-Schwämme von Spitzbergen».

Med anledning af remisser från Kongl. Maj:t å dels en inbjudning af Nordamerikas Förenta Staters regering att sända svenska ombud till en kongress i Washington för behandling af frågan om en gemensam meridian för longituds- och tidsberäkningar, dels en hemställan af Italienska regeringen, angående de vid en geodetisk konferens i Rom fattade beslut i samma fråga, hade de dertill utsedde komiterade Hrr Frih. WREDE, TROILIUS, LINDHAGEN och GYLDÉN afgifvit utlåtande, som af Akademien godkändes.

Hr MALMSTRÖM redogjorde för innehållet af den reseberättelse, som Docenten H. HJÄRNE i egenskap af Letterstedtsk resestipendiat hade till Akademiens Februarisammankomst afgifvit.

Amanuensen N. WILLE lemnade en muntlig öfversigt af innehållet af hans vid Akademiens förra sammankomst inlemnade uppsats: »Om de mekaniske Aarsager til at visse Planters

Bladstilke krumme sig ved Temperaturer, der nærme sig Frysepunktet».

Hr GYLDÉN meddelade en af honom författad uppsats: »Grunddragen af en enkel metod att lösa åtskilliga problem i den analytiska mekaniken»*.

Hr TÖRNEBOHM förevisade en geologisk öfversigtskarta öfver Skandinavien och antydde några af de mest framträdande dragen af Skandinavians bergsbyggnad.

Hr NILSSON föredrog en af Docenten O. WIDMAN insänd uppsats: »Om salpetersyrslighetens inverkan på amidooxypropyl- och amidopropenyl-benzoësyr»*.

Sekreteraren meddelade på författarens vägnar en uppsats med titel: »Alaktit, ett nytt mineral från Nordmarks grufvor», af Bergmästaren ANTON SJÖGREN*.

Den Fernerska belöningen tillerkändes Studeranden vid Stockholms Högskola I. BENDIXSON för två under året till Akademien inlemnade och i Akademiens skrifter upptagna uppsatser, nämligen: »Sur la puissance des ensembles» och »Några studier öfver oändliga punktmängder».

Den Lindbomska belöningen skulle öfverlemnas åt Dr K. A. WALLROTH för en i denna Öfversigt under förlidet år intagen uppsats: »Om fosforsalts inverkan på metalloxider».

Den Flormanska belöningen tilldelade Akademien Dr W. LECHE för hans i Vetenskaps-Akademiens Handlingar intagna afhandling: »Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora».

För utförande af vetenskapliga forskningsresor inom landet anvisade Akademien följande understöd:

åt Docenten C. AURIVILLIUS 150 kronor, för undersökningar öfver hafsstrakoder och parasitiska isopoder i Bohuslän;

åt Filos. Kandidaten K. FRISTEDT 150 kronor, för att i Bohuslän idka studier öfver Spongiæ;

åt Filos. Kandidaten A. WIRÉN 150 kronor, för undersökningar öfver hafsannulater i Bohuslän;

åt Lektor S. ALMQVIST 200 kronor, för undersökningar af Hieracier i Norrland och på Dovre;

åt Filos. Kandidaten E. HENNING 150 kronor, för studium af Hymenomyceter i Herjedalen;

åt Studeranden G. LAGERHEIM 150 kronor, för studium af Fykokromacéer i Bohuslän;

åt Lektor L. M. NEUMAN 100 kronor, för undersökningar öfver ormbunkar och andra kritiska kärlväxter i Norrland;

åt Dr G. A. TISELIUS 150 kronor, för studium af Potamogetoner i Jemtland och Medelpad; och

åt Amanuensen N. WILLE 100 kronor, för att i Bohuslän anställa undersökningar öfver det mekaniska systemet hos en del högre hafsalger.

De statsmedel, som Akademien för året fått till förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran, skulle lika fördelas mellan matematiska instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Genom anställda val kallades, till inländsk ledamot af Akademien Generaldirektören och Chefen för K. Väg- och Vattenbyggnadskorpsen CARL GOTTREICH BEIJER, och till utländsk ledamot Ingeniören i Paris ALFRED NOBEL.

Följande skänker anmälles.

Till Vetenskaps-Akademien Bibliothek.

Från K. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg.
Handlingar, H. 18.

Från Norske Gradmaalingskommission i Kristiania.
Vandstandsobservationer, H. 2.

Från Royal Institution i London.
Proceedings, N:o 76.

Från Geological Society i London.
Quarterly Journal, N:o 157.

Från Literary & Philosophical Society i Liverpool.

Proceedings, N:o 35—37.

Från Bureau International des Poids & Mésures i Paris.

Travaux & mémoires, T. 2.

Från R. Accademia dei Lincei i Rom.

Transunti, Vol. 7: 3—16; 8: 1—3.

Från Museo Civico di Storia Naturale i Genua.

Annali, Vol. 18—19.

Från R. Osservatorio di Brera i Milano.

Pubblicazioni, N:o 15, 17, 20—23.

Osservazioni meteorologiche, 1881.

Från Société Hollandaise des Sciences i Harlem.

Archives des sciences exactes & naturelles, T. 17: 3—5; 18: 1.

Från Musée Teyler i Harlem.

Archives, (2) P. 3.

Från Nederlandsch Botanische Vereeniging i Leiden.

Kruidkundig archief, (2) D. 3: 4; 4: 1.

Från Observatorium i Leiden.

Catalogus van boeken in de Bibliotheek, (1—2) 1881—1882.

Från Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen i Batavia.

Notulen, D. 21: 1—2.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, D. 28: 5—6; 29: 1.

Från K. Naturkundig Vereeniging in Nederlandsch-Indië i Batavia.

Natuurkundig Tijdschrift, D. 41.

Från Observatorium i Moskwa.

Annales, Vol. 9: 2.

(Forts. å sid. 50.)

Grunddragen af en enkel method att lösa åtskilliga problem i den analytiska mekaniken.

Af HUGO GYLDÉN.

[Meddeladt den 12 Mars 1884.]

Vid behandlingen af mekaniska problem har man längesedan funnit desamma endast undantagsvis medgifva en exakt lösning. I de flesta fall lyckas det deremot icke, att medelst nu kända funktionsformer angifva problemets lösning eller, med andra ord, att reducera detsamma till kvadraturer. Man ser sig därför oftast föranlåten att ingå på de successiva approximationernas väg, och har äfven på densamma vunnit resultat, som i flere hänseenden motsvarat de synthetiska vetenskapernas fordran. Men då det mindre gäلت att behandla ett konkret fall än att i allmänhet utvidga den analytiskt-mekaniska vetenskapen, har man understundom gått en nära nog motsatt väg, i det man uppsökt och sammanställt de problem, till hvilkas lösning en gifven integrationsmethod visat sig lemna de erforderliga reglerna. Men äfven genom ett sådant förfarande har det dock ej lyckats att synnerligen öka antalet af de fullständigt lösbara fallen. Då de synthetiska vetenskaperna emellertid oafvisligt fordra vissa mekaniska problems lösning, denna lösning må nu vara formelt sträng, eller endast verkställbar medelst successiva approximationer, så synes det af vigt, att uppsöka integrationsmetoder, hvilka, på samma gång de i vissa fall kunna leda till exakta resultat, företrädesvis äro egnade att reducera de i andra fall

nödvändiga approximationernas antal till ett minimum, samt att sammanställa de problem, som enligt sådana metoder kunna behandlas.

I det följande skall en integrationsmethod af den antydda beskaffenheten meddelas, hvarjemte jag skall anföra några problem, som enligt densamma kunna behandlas.

1.

Lösningen af ett stort antal mekaniska problem erhålles genom att integrera följande system af simultana differential-equationer:

$$(1) \begin{cases} \frac{d^2 x}{dt^2} + P_1 \frac{dx}{dt} + P_2 x = X \\ \frac{d^2 y}{dt^2} + P_1 \frac{dy}{dt} + P_2 y = Y \\ \frac{d^2 z}{dt^2} + P_1 \frac{dz}{dt} + P_2 z = Z, \end{cases}$$

der P_1 och P_2 anses såsom funktioner af $x, y, z, \frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt}$ och t , men X, Y, Z i allmänhet tänkas vara bekanta funktioner af den oberoende variabeln t .

Vi beteckna:

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2,$$

samt införa i stället för x, y och z nya funktioner, i det vi sätta:

$$x = \varphi \xi$$

$$y = \varphi \eta$$

$$z = \varphi \zeta,$$

der φ anses betyda en ännu obestämd föränderlig storhet. Då vi vidare beteckna

$$\varphi^2 = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2,$$

så finnes

$$r = \varphi \varrho$$

Efter införandet af ξ , η , ζ erhålles ur (1) följande system:

$$\varphi \frac{d^2 \xi}{dt^2} + \left(2 \frac{d\varphi}{dt} + P_1 \varphi \right) \frac{d\xi}{dt} + \left(\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + P_1 \frac{d\varphi}{dt} + P_2 \varphi \right) \xi = X$$

$$\varphi \frac{d^2 \eta}{dt^2} + \left(2 \frac{d\varphi}{dt} + P_1 \varphi \right) \frac{d\eta}{dt} + \left(\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + P_1 \frac{d\varphi}{dt} + P_2 \varphi \right) \eta = Y$$

$$\varphi \frac{d^2 \zeta}{dt^2} + \left(2 \frac{d\varphi}{dt} + P_1 \varphi \right) \frac{d\zeta}{dt} + \left(\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + P_1 \frac{d\varphi}{dt} + P_2 \varphi \right) \zeta = Z$$

Här införa vi en ny oberoende variabel, τ , i stället för t , samt fastställa, under det vi med Φ beteckna en ännu obestämd funktion, följande likhet:

$$dt = \Phi d\tau$$

Ofvanstående eqvationssystem öfvergår nu i följande:

$$(2) \left\{ \begin{aligned} & \frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + \left\{ 2 \frac{d\varphi}{d\tau} + P_1 \Phi - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \frac{d\xi}{d\tau} \\ & \quad + \left\{ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + P_1 \frac{\Phi}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + P_2 \Phi^2 - \frac{1}{\varphi \Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \xi = \frac{\Phi^2}{\varphi} X \\ & \frac{d^2 \eta}{d\tau^2} + \left\{ 2 \frac{d\varphi}{d\tau} + P_1 \Phi - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \frac{d\eta}{d\tau} \\ & \quad + \left\{ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + P_1 \frac{\Phi}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + P_2 \Phi^2 - \frac{1}{\varphi \Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \eta = \frac{\Phi^2}{\varphi} Y \\ & \frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} + \left\{ 2 \frac{d\varphi}{d\tau} + P_1 \Phi - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \frac{d\zeta}{d\tau} \\ & \quad + \left\{ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + P_1 \frac{\Phi}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + P_2 \Phi^2 - \frac{1}{\varphi \Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\Phi}{d\tau} \right\} \zeta = \frac{\Phi^2}{\varphi} Z \end{aligned} \right.$$

Emellan de ännu fullständigt obestämda funktionerna φ och Φ kunna vi först och främst fastställa en sådan relation att koefficienten till $\frac{d\xi}{d\tau}$, $\frac{d\eta}{d\tau}$, $\frac{d\zeta}{d\tau}$ försvinner. Denna relation är:

$$\frac{2}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + P_1 \Phi - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} = 0;$$

och sätta vi

$$P_1 = \frac{dN_1}{dt} = \frac{1}{\Phi} \frac{dN_1}{d\tau},$$

så blir

$$\frac{2}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + \frac{dN_1}{d\tau} - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} = 0,$$

hvaraf omedelbart följer, då med γ betecknas en integrationskonstant,

$$(3) \quad \varphi^2 = \gamma \Phi e^{-N_1}$$

Man finner efter dessa bestämningar

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} + P_1 \frac{\Phi}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} + P_2 \Phi^2 - \frac{1}{\varphi \Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\Phi}{d\tau} \\ &= \frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} + P_2 \Phi^2 + \frac{1}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} \left(P_1 \Phi - \frac{1}{\Phi} \frac{d\Phi}{d\tau} \right) \\ &= \frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} - \frac{2}{\varphi^2} \left(\frac{d\varphi}{d\tau} \right)^2 + \frac{1}{\gamma^2} P_2 \varphi^4 e^{2N_1} \\ &= Q \end{aligned}$$

Vi erhålla nu följande equationssystem

$$(4) \quad \begin{cases} \frac{d^2\xi}{d\tau^2} + Q\xi = \frac{1}{\gamma^2} \varphi^3 e^{2N_1} X \\ \frac{d^2\eta}{d\tau^2} + Q\eta = \frac{1}{\gamma^2} \varphi^3 e^{2N_1} Y \\ \frac{d^2\zeta}{d\tau^2} + Q\zeta = \frac{1}{\gamma^2} \varphi^3 e^{2N_1} Z \end{cases}$$

Alldenstund φ är fullkomligt godtycklig, så är detta äfven förhållandet med Q , hvarföre vi kunna välja denna funktion sålunda att systemet (2) medger en möjligast enkel behandling, eller till och med i vissa fall blir integrabelt. Det är nämligen ofta fallet att quantiteterna X , Y , Z äro lika med noll, då systemet (3) utan vidare kan anses integrabelt; i andra fall känner man ett approximativt värde af φ eller kan man anse att denna funktion har ett värde, som endast obetydligt afviker från enheten. Man finner då ξ , η , ζ medelst fortsatta tillnärmelser, och bör välja Q i ändamål att göra dessa så konvergenta och lätta att utföra, som möjligt.

Sedan ξ , η , ζ blifvit bestämda såsom funktioner af τ , kan man uttrycka x , y , z , $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$, $\frac{dz}{dt}$ och följaktligen äfven P_2 och P_1 eller N_1 såsom funktioner af φ och τ , hvarefter problemets lösning är reduceradt till integrationen af likheten

$$(5) \quad \frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} - \frac{2}{\varphi^2} \left(\frac{d\varphi}{d\tau} \right)^2 + \frac{1}{\gamma^2} P_2 \varphi^4 e^{2N_1} = Q;$$

och slutligen finner man ett uttryck för t ur relationen

$$(6) \quad dt = \frac{1}{\gamma} \varphi^2 e^{N_1} d\tau$$

Det är tydligt, att så ofta systemet (4) måste integreras medelst fortsatta approximationer, finner man ej heller något exakt uttryck för φ ur likheten (5). Man har då att vexelvis härleda förbättrade värden till de sökta kvantiteterna ur (4) samt ur (5).

Likheten (5) skola vi bringa under en annan form än den angifna, samt dervid förutsätta, att φ endast med en mindre kvantitet skiljer sig från enheten; vi sätta då

$$\varphi = \frac{1}{1 + \psi},$$

hvarefter erhålles

$$(7) \quad \frac{d^2 \psi}{d\tau^2} + (1 + \psi) Q - \frac{P_2 e^{2N_1}}{\gamma^2 (1 + \psi)^3} = 0$$

2.

Såsom en tillämpning af den ofvan framställda methoden skola i främsta rummet några fall behandlas, der X , Y och Z äro borta. I dessa fall kan det till integration förelagda systemet reduceras till 4:de ordningen emedan punkten $x y z$ alltid förblir i samma plan.

1. Den bana, en materiel punkt beskriver under inflytande af en centralkraft, som verkar i omvänt förhållande till afståndets kvadrat, finner man nu nästan omedelbart. Vi hafva nämligen i denna händelse:

$$P_2 = \frac{\mu_1}{r^3} = \frac{\mu_1}{\varrho^3 \varrho^3} = \frac{\mu_1 (1 + \psi)^3}{\varrho^3},$$

i det μ_1 betecknar en konstant, samt

$$P_2 = 0$$

Antages

$$Q = 1,$$

och skrives v i stället för τ , så finnes, i det p och π beteckna tvenne integrationskonstanter,

$$\xi = p \cos(v - \pi)$$

$$\eta = p \sin(v - \pi)$$

Härmed erhålles

$$\varrho = p;$$

således:

$$P_2 = \frac{\mu_1 (1 + \psi)^3}{p^3}$$

Bestämmer man nu konstanten γ ur likheten

$$\frac{\mu_1}{\gamma^2 p^3} = 1,$$

så antager likheten (6) följande form:

$$\frac{d^2 \psi}{dv^2} + \psi = 0;$$

och integralen till denna likhet är:

$$\psi = e \cos(v - \pi),$$

dervid den e betecknar den ena integrationskonstanten och den andra blifvit identifierad med $-\pi$. Härmed är problemet löst, och man finner genast de bekanta uttrycken

$$r = \frac{p}{1 + e \cos(v - \pi)}$$

$$\sqrt{\mu_1} p^{-\frac{3}{2}} dt = \left(\frac{r}{p} \right)^2 dv$$

2. Bibehålla vi i öfrigt samma förutsättningar, som i föregående fall, men antaga vi för P_2 ett allmännare värde, nämligen

$$P_2 = \frac{\mu_1}{r^3} + \mu_2 f(r),$$

der $f(r)$ betecknar någon funktion af r , så finnes

$$\frac{d^2\psi}{dv^2} + \psi = \frac{\mu_2 f\left(\frac{p}{1+\psi}\right)}{\gamma^2 (1+\psi)^3}$$

Denna likhet kan i vissa fall strängt integreras. Om nämligen

$$f(r) = \frac{A}{r^3} + \frac{B}{r^4} + \frac{C}{r^5} + \frac{D}{r^6},$$

så erhåller man ganska lätt problemets fullständiga lösning medelst elliptiska funktioner. Man finner nämligen

$$\begin{aligned} \frac{\mu_2 f\left(\frac{p}{1+\psi}\right)}{\gamma^2 (1+\psi)^3} &= \frac{\mu_2 A}{\gamma^2 p^3} + \frac{\mu_2 B}{\gamma^2 p^4} (1+\psi) \\ &+ \frac{\mu_2 C}{\gamma^2 p^5} (1+\psi)^2 + \frac{\mu_2 D}{\gamma^2 p^6} (1+\psi)^3; \end{aligned}$$

och ur den föregående differentialeqvationen erhålles nu den följande:

$$\frac{d^2\psi}{dv^2} + \alpha + \beta\psi + \gamma\psi^2 + \delta\psi^3 = 0$$

ur hvilken ψ erhålles såsom en elliptisk funktion af v . Andra fall, då det nu behandlade problemet kan lösas medelst elliptiska funktioner, anföra vi i nästa artikel.

3.

I likheten (5) införa vi en ny oberoende variabel u , hvilken vi definiera medelst likheten

$$\beta du = \varphi dv$$

Här betecknar β en konstant, så att vi erhålla

$$\frac{d\varphi}{dv} = \frac{\varphi}{\beta} \frac{d\varphi}{du}; \quad \frac{d^2\varphi}{dv^2} = \frac{\varphi}{\beta^2} \left(\frac{d\varphi}{du}\right)^2 + \frac{\varphi^2}{\beta^2} \frac{d^2\varphi}{du^2},$$

hvarmed likheten (5) transformeras till följande

$$\frac{d^2 \varphi}{du^2} - \frac{1}{\varphi} \left(\frac{d\varphi}{du} \right)^2 + \frac{\beta^2}{\gamma^2} P_2 \varphi^3 e^{2N_1} = \frac{\beta^2}{\varphi} Q$$

Denna likhet blir integrabel om densamma multipliceras med den integrerande faktorn

$$\frac{2}{\varphi^2} \frac{d\varphi}{du};$$

man erhåller då,

$$(8) \quad \frac{d \left(\frac{1}{\varphi^2} \left(\frac{d\varphi}{du} \right)^2 \right)}{du} = 2\beta^2 \left\{ \frac{Q}{\varphi^3} - \frac{\varphi}{\gamma^2} P_2 e^{2N_1} \right\} \frac{d\varphi}{du}$$

Antages nu:

$$Q = 1; \quad N_1 = 0;$$

samt

$$\xi = a \cos(v - \pi)$$

$$\eta = a \sin(v - \pi),$$

der a och $-\pi$ äro integrationskonstanter, så finnes

$$r = a\varphi;$$

och under förutsättning att P_2 har formen

$$\frac{A}{\varphi^3} + \frac{B}{\varphi} + C,$$

erhåller man för $\left(\frac{d\varphi}{du} \right)^2$ ett polynom af fjerde graden, hvarigenom inses, att φ är en elliptisk funktion af u .

I de fall, då P_2 har annan form, än någon af de nu betraktade, löses problemet antingen medelst Abelska funktioner eller medelst successiva approximationer.

4.

På den angifna vägen finner man en lösning till problemet att bestämma en kropps bana, som under inflytande af en centralkraft rör sig i ett, motstånd utöfvande, medium, hvilken lösning i flera hänseenden är anmärkningsvärd.

I detta fall är P_1 en bekant funktion af hastigheten V , hvilken är uttryckt medelst formeln

$$V = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$$

eller

$$\begin{aligned} \varphi^2 V^2 &= \varrho^2 \left(\frac{d\varphi}{d\tau}\right)^2 + \varphi^2 \left\{ \left(\frac{d\xi}{d\tau}\right)^2 + \left(\frac{d\eta}{d\tau}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)^2 \right\} \\ &+ 2 \varphi \varrho \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\varrho}{d\tau} \end{aligned}$$

Genom att ersätta φ medelst ψ erhåller man vidare under beaktande af likheten

$$\varphi^2(1 + \psi)^2 = \frac{e^{2N_1}}{\gamma^2(1 + \psi)^2} :$$

$$\begin{aligned} \frac{e^{2N_1}}{\gamma^2(1 + \psi)^2} V^2 &= \left\{ \frac{\varrho^2}{(1 + \psi)^2} \left(\frac{d\psi}{d\tau}\right)^2 + \left(\frac{d\xi}{d\tau}\right)^2 + \left(\frac{d\eta}{d\tau}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)^2 \right. \\ &\left. - \frac{2\varrho}{1 + \psi} \frac{d\psi}{d\tau} \frac{d\varrho}{d\tau} \right\} \end{aligned}$$

Då vi låta banan sammanfalla med $\xi\eta$ -planet bortfaller den tredje af likheterna (4), och antager man, under förutsättning att attraktionen verkar enligt den Newtonska lagen,

$$Q = \frac{\mu_1}{\varrho^3},$$

så har man:

$$\frac{d^2\xi}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \xi = 0$$

$$\frac{d^2\eta}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \eta = 0;$$

och ur likheten (7) erhålles

$$\frac{d^2\psi}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} (1 + \psi) - \frac{\mu_1}{\gamma^2 \varrho^3} e^{2N_1} = 0$$

eller

$$\frac{d^2\psi}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \psi = \frac{\mu_1}{\varrho^3} (e^{2N_1} - 1),$$

om vi nämligen gifva värdet 1 åt konstanten γ .

I likheten

$$\frac{dN_1}{d\tau} = P_1 \Phi$$

insätta vi

$$\Phi = \frac{e^{N_1}}{(1 + \psi)^2},$$

hvarigenom erhålles

$$e^{-N_1} = - \int \frac{P_1 d\tau}{(1 + \psi)^2} + c,$$

der c betecknar en integrationskonstant, hvilken vi, under förutsättning att P_1 under begränsade tider har ett litet värde, sätta lika med enheten. Dessutom beteckna vi:

$$\sigma = \int \frac{P_1 d\tau}{(1 + \psi)^2}$$

och hafva då

$$e^{-N_1} = 1 - \sigma;$$

och för V erhålla vi nu uttrycket:

$$V = (1 - \sigma)(1 + \psi) \left\{ \left(\frac{d\xi}{d\tau} \right)^2 + \left(\frac{d\eta}{d\tau} \right)^2 - \frac{2\varrho}{1 + \psi} \frac{d\psi}{d\tau} \frac{d\varrho}{d\tau} \right. \\ \left. + \frac{\varrho^2}{(1 + \psi)^2} \left(\frac{d\psi}{d\tau} \right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Under förutsättning att σ , ψ och $\frac{d\psi}{d\tau}$ äro små quantiteter, utveckla vi V efter potenserna af desamma samt erhålla då äfven för P_1 ett uttryck af formen

$$P_1 = M_0 + M_1 \sigma + M_2 \psi + M_3 \frac{d\psi}{d\tau} + \dots,$$

och kunna nu uppställa följande differentialeqvationer

$$\frac{d\sigma}{dt} - M_1 \sigma = M_0 + (M_2 - 2M_0) \psi + M_3 \frac{d\psi}{dt} + \dots$$

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \psi = \frac{\mu_1}{\varrho^3} (2\sigma + 3\sigma^2 + \dots)$$

Ur den första af dessa likheter erhållas, då vi med C beteckna en integrationskonstant,

$$\sigma = e^{\int M_1 dt} \left\{ C + \int e^{-\int M_1 dt} \{ M_0 + \dots \} dt \right\}$$

Då detta värde insättes i den andra af ofvanstående likheter, erhålles en differentialeqvation af det slag, jag behandlat i tredje afhandlingen om himlakropparnas rörelser [art. 96]. Derstädes är visadt huruledes integrationen bör utföras medelst successiva approximationer, samt äfven att man redan i den första approximationen kan erhålla ett resultat, der felet endast är en qvantitet af tredje ordningen. Sedan σ och ψ blifvit bestämda, finner man relationen emellan t och τ ur likheten

$$\begin{aligned} dt &= \frac{d\tau}{(1 - \sigma)(1 + \psi)^2} \\ &= \frac{e^{-\frac{1}{2}\sigma - \frac{1}{2}\sigma^2 - \dots} d\tau}{(1 + \psi)^2} \end{aligned}$$

Det förtjenar anmärkas, att ξ och η äro en punkts koordinater, som enligt de Keplerska lagarna rör sig i en ellips, dock så att, i stället för tiden t den reducerade tiden τ , bör användas såsom argument.

5.

Ett problem, hvars behandling gestaltar sig något liknande det föregående, är att finna banan af en materiel punkt, som enligt den Newtonska lagen attraheras af en massa, hvars qvantitet undergår af tiden beroende förändringar. Äfven nu försigår rörelsen ständigt i ett och samma plan, hvilket vi antaga till xy -plan. Differentialeqvationerna, som bestämma rörelsen, äro då:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{\mu_1 + F}{r^3} x = 0$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{\mu_1 + F}{r^3} y = 0$$

I dessa likheter förutsätta vi F beteckna en funktion, som på ett bekant sätt är beroende af tiden.

Vi fastställa här:

$$Q = \frac{\mu_1}{\varrho^3}; \quad \gamma = 1;$$

och erhålla då ur likheten (7):

$$\frac{d^2 \psi}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \psi = \frac{F}{\varrho^3}$$

Vore nu F bekant, äfven såsom funktion af τ , så funne man ur ofvanstående likhet omedelbart ett strängt värde för ψ ; vi förutsatte emellertid F vara gifven såsom funktion af t . — Relationen emellan t och τ finnes ur likheten (5); denna ger oss, alldenstund $N_1 = 0$,

$$dt = \frac{d\tau}{(1 + \psi)^2};$$

och då det härur resulterande värdet införes i den förestående differentialeqvationen, erhålles ett resultat af formen

$$\frac{d^2 \psi}{d\tau^2} + \frac{\mu_1}{\varrho^3} \psi = M_0 + M_1 \int M_2 \psi d\tau + \dots$$

der M_0 , M_1 , M_2 , o. s. v. äro bekanta funktioner af τ . På en likhet af denna form kommer åter den, af mig i afhandlingen om himlakropparnes rörelser (III, art. 96) meddelade integrationsmetoden till användning ¹⁾.

Man inser lätt, att ξ och η äro de med den reducerade tiden τ beräknade koordinaterna i en Keplersk ellips.

6.

Vi gå nu att undersöka ett problem, som visserligen redan ofta blifvit behandladt, men hvars lösning, på den här beträdda

¹⁾ I föreliggande fall erhåller man resultatet enklast medelst delvis integration. Jmf. Astr. Nachr. N:o 2593.

vägen ganska lätt kan reduceras till lineära differentialeqvationer, nämligen teorien för den sferiska pendeln.

Antages sferens radie till enhet, så äro de tre differential-eqvationerna, som bestämma rörelsen, de följande

$$(a) \quad \begin{cases} \frac{d^2 x}{dt^2} + (c + 3gz)x = 0 \\ \frac{d^2 y}{dt^2} + (c + 3gz)y = 0 \\ \frac{d^2 z}{dt^2} + (c + 3gz)z = g, \end{cases}$$

der c och g beteckna konstanter.

Emedan

$$x^2 + y^2 + z^2 = 1,$$

så har man alltid

$$(b) \quad \frac{1}{\varphi^2} = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2$$

1. Det första antagande vi göra i afseende på Q , är att identifiera denna funktion med enheten. Då vi derjemte bibehålla den genom likheten (3) fastställda relationen emellan φ och Φ , blir vårt tillvägagående i flere afseenden likt det, Schellbach framställt i sitt arbete: die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen. Man erhåller på denna väg lätt den af Lagrange angifna formen för problemets lösning, hvilken vi dock här dock endast antyda.

Det transformerade systemet blir nu, då afseende fästes vid likheten (b),

$$\frac{d^2 \xi}{dt^2} + \xi = 0$$

$$\frac{d^2 \eta}{dt^2} + \eta = 0$$

$$\frac{d^2 \zeta}{dt^2} + \zeta = (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)^{\frac{3}{2}} \frac{g}{\gamma^2}$$

De tvenne första af desse likheter ge oss:

$$\xi = \text{Cos } \tau$$

$$\eta = \text{Sin } \tau,$$

då vi nämligen specialicerat integrationskonstanterna, i det vi åt den ena gifvit värdet 1, samt åt den andra värdet noll. Den tredje af ifrågavarande likheter antager härpå formen

$$\frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} + \zeta = (1 + \zeta^2)^{\frac{3}{2}} \frac{g}{\gamma^2},$$

ur hvilken ζ kan härledas såsom en funktion af τ , och man erhåller slutligen

$$\gamma dt = \frac{d\tau}{1 + \zeta^2}$$

I likheten (7) skrifva vi ψ i stället för $1 + \psi$, hvarigenom densamma, då $Q = 1$ och $N_1 = 0$, antager formen

$$\frac{d^2 \psi}{d\tau^2} + \psi - \frac{P_2}{\gamma^2 \psi^3} = 0$$

Då nu

$$P_2 = c + 3gz$$

$$= c + 3g \frac{\zeta}{\psi}$$

$$= c + 3g \frac{\sqrt{\psi^2 - 1}}{\psi}$$

så befinnes

$$\frac{d^2 \psi}{d\tau^2} + \psi - \frac{c}{\gamma^2 \psi^3} - \frac{3g}{\gamma^2} \frac{\sqrt{\psi^2 - 1}}{\psi^2} = 0$$

Ur denna likhet kan ψ bestämmas såsom funktion af τ . Det är dock enklare att omedelbart söka φ såsom funktion af τ . Härtill använda vi likheten (8), hvilken med stöd af värdet

$$P_2 = c + 3g\sqrt{1 - \varphi^2}$$

ger oss:

$$\left(\frac{d\varphi}{du}\right)^2 = -\beta^2 + \beta^2 h\varphi^2 - \frac{c}{\gamma^2}\varphi + \frac{2g\varphi^2}{\gamma^2}(1 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}$$

i det vi med $\beta^2 h$ beteckna en integrationskonstant. Genom att åter införa τ såsom oberoende variabel i stället för u erhålles

$$\left(\frac{d\varphi}{d\tau}\right)^2 = \varphi^2 \left(-1 + h\varphi^2 - \frac{c}{\beta^2 \gamma^2}\varphi^4 + \frac{2g\varphi^2}{\gamma^2 \beta^2}(1 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}\right);$$

och härur erhåller man temligen lätt, efter att på ett passande sätt hafva disponerat öfver den fullkomligt godtyckliga konstanten β , samt lagt märke till att h , c och γ äro på så sätt beroende af hvarandra, att en af dem kan väljas godtyckligt, φ under formen af elliptiska funktioner.

Genom att fastställa

$$h = 2$$

$$\beta^2 = \frac{c}{\gamma^2},$$

hvaraf följer

$$\frac{2g}{\gamma^2 \beta^2} = \frac{2g}{c},$$

erhålles nämligen

$$\left(\frac{d\varphi}{d\tau}\right)^2 = \varphi^2 (1 - \varphi^2) \left\{ \varphi^2 \left(1 + \frac{2g}{c} \sqrt{1 - \varphi^2}\right) - 1 \right\}$$

hvarur man, genom att sätta

$$\varphi = \sin \theta,$$

omedelbart finner Lagrange'ska formen.

2. I det stora hela har det föregående behandlingssättet ledt oss till målet på en omväg, ehuru denna visserligen syntes ganska beqväm, innan teorien för de Lamé'ska eqvationerna var undersökt; men med kännedomen af integralen till dessa erhåller man såsom Hermite visat¹⁾ lösningen till föreliggande problem vida enklare än genom ofvan följda method.

¹⁾ Borchardts Journal, B:d 85.

I det vi med H beteckna en integrationskonstant, erhålla vi för den första integralen till den tredje af likheterna (a) följande uttryck

$$\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = 2gz(1 - z^2) - cz^2 - H$$

Vi skrifva $2gc$ i stället för c samt $2gc - h^2$ i stället för $-H$; förestående likhet antager då följande form

$$\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = 2g(z + c)(1 - z^2) - h^2$$

Beteckna vi nu med Hermite rötterna till likheten

$$2g(z + c)(1 - z^2) - h^2 = 0$$

med α, β, γ , i det förutsättes att

$$\alpha > \beta > \gamma;$$

vidare

$$k^2 = \frac{\alpha - \beta}{\alpha - \gamma}$$

$$n^2 = \frac{1}{2}g(\alpha - \gamma)$$

$$\tau = n(t - t_0),$$

der t_0 är en integrationskonstant, så finnes

$$z = \alpha - (\alpha - \beta) \operatorname{sn} \tau^2;$$

och härmed antaga de tvenne första af likheterna (a) de Lamé'ska eqvationernas allmänna form. Det finnes

$$\frac{d^2x}{d\tau^2} = \frac{g}{n^2} (3(\alpha - \beta) \operatorname{sn} \tau^2 - 2c - 3\alpha)x;$$

och då man har:

$$\frac{g}{n^2} = \frac{2}{\alpha - \gamma} = \frac{2k^2}{\alpha - \beta}$$

så erhåller man för koefficienten till x i ofvanstående differentialeqvation uttrycket:

$$6k^2 \operatorname{sn} \tau + l,$$

om vi beteckna

$$l = -\frac{g}{n^2}(2c + 3\alpha);$$

och vi erhålla slutligen

$$\frac{d^2x}{d\tau^2} = [2.3k^2 \operatorname{sn} \tau^2 + l] x$$

$$\frac{d^2y}{d\tau^2} = [2.3k^2 \operatorname{sn} \tau^2 + l] y$$

Integralen till dessa eqvationer äro angifna i den citerade uppsatsen af Hermite under en högst elegant form.

3. Såsom i föregående stycke bibehålla vi för Φ det konstanta värdet $\frac{1}{n}$, men vi införa ξ och η i de tvenne första af likheterna (a). Härigenom vinnas följande, då vi fortfarande skrifva $2gc$ i stället för c ,

$$(b) \quad \begin{cases} \frac{d^2\xi}{d\tau^2} + \frac{2}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \left\{ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} + \frac{g}{n^2} (2c + 3z) \right\} \xi = 0 \\ \frac{d^2\eta}{d\tau^2} + \frac{2}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\eta}{d\tau} + \left\{ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} + \frac{g}{n^2} (2c + 3z) \right\} \eta = 0 \end{cases}$$

I det vi med H beteckna en konstant, bestämma vi φ ur likheten

$$\frac{d^2\varphi}{d\tau^2} + \left[\frac{g}{n^2} (2c + 3z) - x \right] \varphi = 0$$

Med stöd af föregående uttryck finner man

$$3 \frac{g}{n^2} z = \frac{2.3\alpha}{\alpha - \gamma} - 2.3k^2 \operatorname{sn} \tau^2;$$

bestämma vi nu den till vårt förfogande stående konstanten x sålunda att

$$\frac{2.3\alpha}{\alpha - \gamma} + \frac{2gc}{n^2} - x = 2.3 - 1 - k'^2,$$

så blir

$$\frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + [2.3 \operatorname{dn} \tau^2 - 1 - k^2] \varphi = 0$$

En partikulär integral till denna likhet är

$$\varphi = \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau,$$

hvarmed ur (b) erhålles:

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + 2 \left(\frac{\operatorname{cn} \tau}{\operatorname{sn} \tau} - \frac{\operatorname{sn} \tau}{\operatorname{cn} \tau} \right) \operatorname{dn} \tau \frac{d\xi}{d\tau} + \kappa \xi = 0$$

$$\frac{d^2 \eta}{d\tau^2} + 2 \left(\frac{\operatorname{cn} \tau}{\operatorname{sn} \tau} - \frac{\operatorname{sn} \tau}{\operatorname{cn} \tau} \right) \operatorname{dn} \tau \frac{d\eta}{d\tau} + \kappa \eta = 0$$

Jag har icke antecknat dessa eqvationer af den orsak, att desamma skulle vara att föredraga framför de Laméska; tvärtom. Integralen till de sist anförda differentialeqvationerna äro icke på direkt väg kända, hvaremot de Lamé'ska eqvationerna äro sorgfälligt undersökta. Men det har syntts mig af intresse att uppsöka differentialeqvationer, hvilkas integral motsvara mekaniskt angifbara företeelser. Jag skall öka deras antal med ännu ett exempel.

Låter man φ betyda funktionen $\operatorname{dn} \tau$, så reduceras likheterna (b) till följande form

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + 2 \frac{k^2 \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \{\nu - \mu k^2 \operatorname{sn} \tau^2\} \xi = 0$$

eller

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + 2 \frac{k^2 \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \{\nu - \mu + \mu \operatorname{dn} \tau^2\} \xi = 0$$

Integralen till denna likhet är, så vidt jag vet, ännu icke på direkt väg uppställd, men man finner den samma lätt med stöd af den kända integralen till den Laméska eqvationen. I det speciella fall, då

$$\mu = 0$$

reduceras den sist anförda likheten emellertid till den af Herr E. Picard undersökta differentialeqvationen¹⁾.

¹⁾ Comtes rendus, Tome LXXXIX.

Det förtjenar anmärkas, att en Lamé'sk eqvation af formen

$$\frac{d^2 x}{d\tau^2} + [l - 2k^2 \operatorname{sn} \tau^2] x = 0,$$

der l betecknar en godtycklig konstant, kan reduceras till den af Picard undersökta formen. Man sätter åter

$$x = \varphi \xi,$$

samt erhåller

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + \frac{2}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \left[\frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + l - 2k^2 \operatorname{sn} \tau^2 \right] \xi = 0$$

Bestämmas φ ur likheten

$$\frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} + [l - \kappa - 2k^2 \operatorname{sn} \tau^2] \varphi = 0,$$

och väljer man konstanten κ på så sätt, att

$$l - \kappa = k^2,$$

hvarigenom den partikulära integralen

$$\varphi = \operatorname{dn} \tau$$

erhålles, så antager den transformerade eqvationen den Picardska formen, nämligen

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + 2 \frac{k^2 \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \kappa \xi = 0$$

Å andra sidan kan den allmänna Picardska eqvationen af formen

$$\frac{d^2 x}{d\tau^2} + 2nk^2 \frac{\operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} \frac{dx}{d\tau} + \kappa = 0$$

transformeras till annan, der först och främst den med första differentialen multiplicerade termen är borta, och der koefficienten till ξ endast innehåller elliptiska funktioner, upphöjda till andra potensen.

Sätter man

$$\varphi = (\operatorname{dn} \tau)^n; \quad x = \varphi \xi$$

så har man

$$\begin{aligned}\frac{1}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} &= -nk^2 \frac{\operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} \\ \frac{1}{\varphi} \frac{d^2 \varphi}{d\tau^2} &= n(n-1)k^4 \frac{\operatorname{sn}^2 \tau \operatorname{cn}^2 \tau}{\operatorname{dn}^2 \tau} - nk^2 (\operatorname{cn}^2 \tau - \operatorname{sn}^2 \tau) \\ &= -n(n-1) \left\{ \operatorname{dn}^2 \tau - (1 + k^2) + \frac{k'^2}{\operatorname{dn}^2 \tau} \right\} \\ &\quad - n \{ 2 \operatorname{dn}^2 \tau - (1 + k'^2) \};\end{aligned}$$

och då:

$$P_1 = 2nk^2 \frac{\operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau},$$

så finnes

$$\begin{aligned}\frac{1}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} P_1 &= -2n^2 k^4 \frac{\operatorname{sn}^2 \tau \operatorname{cn}^2 \tau}{\operatorname{dn}^2 \tau} \\ &= + 2n^2 \left\{ \operatorname{dn}^2 \tau - (1 + k'^2) + \frac{k'^2}{\operatorname{dn}^2 \tau} \right\}\end{aligned}$$

Man finner härmed

$$\frac{d^2 \xi}{d\tau^2} + \left\{ x + n(n-1) \operatorname{dn}^2 \tau - n^2(1 + k'^2) + n(n+1) \frac{k'^2}{\operatorname{dn}^2 \tau} \right\} \xi = 0,$$

en likhet, som ersätter den Picardska.

4. Innan jag lemnar detta thema skall jag ännu integrera följande differentialeqvation

$$\frac{d^2 x}{d\tau^2} + \left(\frac{k^2 \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} + 2\beta \right) \frac{dx}{d\tau} + \left(\mu^2 \operatorname{dn}^2 \tau + \beta \frac{k^2 \operatorname{sn} \tau \operatorname{cn} \tau}{\operatorname{dn} \tau} + \beta^2 \right) x = 0$$

Densamma finnes redan integrerad af prof. Mittag-Leffler¹⁾, men skall här behandlas i enlighet med den i det föregående använda methoden, d. v. s. reduceras till en annan differentialeqvation, hvars integral man känner. Härtill sätter jag

$$\varphi = e^{-\beta \tau},$$

således

$$x = e^{-\beta \tau} \xi$$

¹⁾ Öfversigt af Vet.-Akad. förhandl. 1880.

Då man nu har

$$\frac{1}{\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} = -\beta$$

$$\frac{1}{\varphi} \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} = \beta^2$$

$$P_1 = \frac{k^2 \operatorname{sn}\tau \operatorname{cn}\tau}{\operatorname{dn}\tau} + 2\beta$$

så antager den reducerade likheten följande form

$$\frac{d^2\xi}{d\tau^2} + k^2 \frac{\operatorname{sn}\tau \operatorname{cn}\tau}{\operatorname{dn}\tau} \frac{d\xi}{d\tau} + \mu^2 \operatorname{dn}\tau^2 \xi = 0;$$

och härtill känner man den allmänna integralen, nämligen

$$\xi = C_1 \operatorname{Cos} \mu a m \tau + C_2 \operatorname{Sin} \mu a m \tau$$

7.

I den andra uppsatsen om rotationslagarna för en fast kropp, hvars yta är betäckt med ett flytande ämne¹⁾ har jag medelst successiva approximationer integrerat systemet

$$\frac{dp}{dt} = -\mu_1 q r - \kappa_1 p$$

$$\frac{dq}{dt} = \mu_2 p r - \kappa_2 q$$

$$\frac{dr}{dt} = -\nu p q$$

Operationerna begyntes med att bortlemna de med κ_1 och κ_2 multiplicerade termerna; här skall jag endast förutsätta att

$$\kappa_1 = \kappa_2$$

samt söka integralen till systemet

$$(\alpha) \quad \begin{cases} \frac{dp}{dt} = -\mu_1 q r - \kappa p \\ \frac{dq}{dt} = \mu_2 p r - \kappa q \\ \frac{dr}{dt} = -\nu p q \end{cases}$$

¹⁾ Öfversigt af Vet.-Akad. förhandl. 1879.

Vi transformera detta system genom att införa nya föränderliga, i det vi sätta

$$p = \varphi \xi; \quad q = \varphi \eta; \quad r = \varphi \varrho; \quad dt = \Phi d\tau$$

Häri genom erhålles

$$\frac{\varphi}{\Phi} \frac{d\xi}{d\tau} = -\mu_1 \varphi^2 \eta \varrho - \left(x\varphi + \frac{1}{\Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \right) \xi^*$$

$$\frac{\varphi}{\Phi} \frac{d\eta}{d\tau} = \mu_2 \varphi^2 \xi \varrho - \left(x\varphi + \frac{1}{\Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} \right) \eta$$

Bestämna vi nu φ och Φ ur likheterna

$$(\beta) \quad \begin{cases} x\varphi + \frac{1}{\Phi} \frac{d\varphi}{d\tau} = 0 \\ \Phi = \frac{\beta}{\varphi \varrho}, \end{cases}$$

der β betecknar en konstant, så hafva vi:

$$\frac{1}{\beta} \frac{d\xi}{d\tau} = -\mu_1 \eta$$

$$\frac{1}{\beta} \frac{d\eta}{d\tau} = \mu_2 \xi$$

Integralerna till dessa eqvationer äro de följande

$$\xi = a \cos \beta \mu \tau$$

$$\eta = a \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} \sin \beta \mu \tau$$

I dessa formler betecknar a en integrationskonstant samt μ qvantiteten $\sqrt{\mu_1 \mu_2}$; den andra integrationskonstanten anses för- enad med τ .

Med stöd af likheterna (β) erhålla vi

$$\varphi = ce^{-x\beta \int \frac{d\tau}{r}} = ce^{-x\tau}$$

Här betecknar c en integrationskonstant, hvilken vi kunna sätta lika med enheten. Då nu de funna värdena af ξ , η , φ och Φ insättas i den tredje af likheterna (α) , samt β bestämmes ur

likheten $\beta\mu = 1$, erhålles

$$r \frac{dr}{d\tau} = -r\beta a^2 \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} \sin \tau \cos \tau e^{-2z\tau}$$

eller,

$$\varrho \frac{d\varrho}{d\tau} = -\beta^2 k^2 \sin \tau \cos \tau + \alpha \varrho^2,$$

der vi betecknat:

$$\frac{ra^2}{\mu\beta} \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} = k^2$$

I likheten

$$\frac{d\tau}{dt} = \frac{1}{\Phi} = \frac{c\varrho e^{-z\tau}}{\beta}$$

införa vi:

$$dt = \frac{1}{\varphi} d\zeta = \frac{e^{z\tau}}{c} d\zeta;$$

man har då äfven

$$d\tau = \frac{\varrho}{\beta} d\zeta,$$

samt finner

$$\frac{d^2\tau}{d\zeta^2} = \frac{1}{\beta} \frac{d\varrho}{d\zeta} = \frac{1}{\beta^2} \varrho \frac{d\varrho}{d\tau}$$

Insättes här det anförda uttrycket för $\varrho \frac{d\varrho}{d\tau}$, så framgår

$$\frac{d^2\tau}{d\zeta^2} = -k^2 \sin \tau \cos \tau + \frac{\alpha}{\beta^2} 2\varrho^2$$

Denna likhet kan medelst successiva approximationer integreras enligt en i »undersökn. af theorien för himl. kr. rörelser» § IV föreslagen method. Då i den första approximationen den med α multiplicerade termen bortlemnas, finner man

$$\tau = am\zeta,$$

dervid vi tänka oss en integrationskonstant införlifvad med ζ samt en annan identifierad med enheten.

Antaga vi slutligen, under det vi låta χ beteckna en ännu obestämd funktion af ζ ,

$$\varrho = \beta \chi \operatorname{dn} \zeta,$$

så erhålla vi:

$$\frac{d\varrho}{d\zeta} = -\beta \chi k^2 \operatorname{sn} \zeta \operatorname{cn} \zeta + \beta \operatorname{dn} \zeta \frac{d\chi}{d\zeta};$$

och häraf följer:

$$\varrho \frac{d\varrho}{d\tau} = -\beta^2 \chi k^2 \operatorname{sn} \zeta \operatorname{cn} \zeta + \beta^2 \operatorname{dn} \zeta \frac{d\chi}{d\zeta}$$

hvaraf, med hänseende till det ofvan angifna värdet af $\varrho \frac{d\varrho}{d\tau}$ framgår

$$\frac{d\chi}{d\zeta} - \frac{k^2 \operatorname{sn} \zeta \operatorname{cn} \zeta}{\operatorname{dn} \zeta} \chi = -\frac{k^2 \operatorname{sn} \zeta \operatorname{cn} \zeta}{\operatorname{dn} \zeta} + \frac{\kappa}{\beta^2} \varrho^2,$$

eller om man skrifver $1 + \chi_1$ i stället för χ_1

$$\frac{d\chi_1}{d\zeta} - \frac{k^2 \operatorname{sn} \zeta \operatorname{cn} \zeta}{\operatorname{dn} \zeta} \chi_1 = \frac{\kappa}{\beta^2} \varrho^2,$$

en likhet hvars allmänna integral är:

$$\chi_1 = \operatorname{dn} \zeta \left\{ C + \frac{\kappa}{\beta^2} \int \frac{\varrho^2 d\zeta}{\operatorname{dn} \zeta} \right\}$$

Allaktit ett nytt mineral från Nordmarks grufvor.

Af ANTON SJÖGREN.

[Meddeladt den 12 Mars 1884.]

Namnet är taget af *ἀλλάττω* skifta, ändra sig, med hänsyn till mineralets karakteristiska färgskiftning i olika riktningar.

Mineralet är ett manganarseniat af sammansättningen $\text{Mn}_7\text{As}_2\text{H}_8\text{O}_{16}$ eller $\text{Mn}_3(\text{O}_3\text{AsO})_2 + \left\{ \begin{smallmatrix} 4\text{H}_2\text{O} \\ 4\text{MnO} \end{smallmatrix} \right\}$.

Från den i Mossgrufvan å Nordmarksfältet i Vermland förekommande gångbildning, som förut vid flere tillfällen¹⁾ varit omtalad för de deri förekommande sällsynta mangan-föreningar, tillvaratogs under november månad 1883 af Disponenten J. EDV. JANSSON ett mineral af brunnröd färgnyans, som till en början antogs vara axinit.

Vid ett af mig snart derefter gjordt grufbesök, fann jag att mineralet för blåsrör visade sig innehålla mangan, arsenik och vatten, med anledning hvaraf och då kristallformen hantydde på en förut ej känd förening det underkastades en närmare undersökning medelst analys, dervid ofvanstående sammansättning framgick, hvarjemte tillika befanns att det utom As_2O_5 , MnO och H_2O endast innehöll smärre, för sammansättningen oväsentliga, till omkring 1 proc. uppgående quantiteter af FeO , MgO och CaO .

Allaktiten sitter såsom små klara, genomskinliga, brunaktigt röda, tvåeggadt tunna, efter längden streckade kristaller i

¹⁾ Se Geolog. Föreningens förhandlingar B. III, s. 181—183, B. IV, s. 156—163.

druser af en gångbildning, bestående till hufvudsaklig del af manganhaltig kalk eller dolomit, flusspat, manganosit, pyrochroit och i hvilken gång äfven arragonit samt tungspat och ett olivin-mineral blifvit funna.

Kristallernas färg är svår att noggrant beteckna och mycket vexlande i olika lägen och dagar. Vid dagsljus och i tjockare partier visar mineralet i reflekteradt ljus en rödbrun färgnyans, i genomfallande ljus har det en öfvervägande grönaktig färgton, ehuru den brunröda äfven då är något framträdande. Vid eldsljus är färgen i reflekteradt ljus vackert blodröd eller hyacintröd. Dessa färgnyanser sammanhånga med mineralets olika axelfärger som äro *a)* hyacint- eller brunröd, *b)* halmgul med någon liten skiftning åt brunt, *c)* ljust grönbå. Denna för mineralet karakteristiska trichroism kan lätt iakttagas om man lägger en kristall på dess mest framträdande ortopinakoidala yta under mikroskopet och under kringvridning betraktar densamma med begagnande af den ena nickolsprisman.

Hela gångmassan, hvori den manganhaltiga dolomiten eller kalken visar sig öfvervägande, är en nybildning, antagligen yngre än den, hvori de i närheten förekommande manganmineralen uppträda, hvilka senare åter måste anses såsom yngre än det jernmalmslager, hvarå grufvan brytes. I malmlagrets liggande finnes dolomit och af malmens form synes som om lagret här skulle fått en böjning, enär dolomitens skiffring i det rum der mineralet fanns intager ett nästan vinkelrätt läge emot malmens strykningsriktning i den egentliga grufvan.

Efter malmens och dolomitens strykning i grufverummet finnas flere från hvarandra skilda gånggränder genomgått malmens. En af dessa är tillfölje af fyllnadsämnets löshet mera porös och i densamma har allaktiten blifvit funnen på en något högre afvägning än der man för närvarande arbetar. Ehuru man i denna gångmassa, isynnerhet der den är rik på flusspat, i tunnprof medelst mikroskopet kan upptäcka små partier eller korn af allaktit, hvaraf visar sig att detta mineral fortfarande finnes på gången, så har man dock icke efter första fyndet i

November 1883, och oaktadt noggrann granskning, funnit några för blotta ögat synliga partier af det nya mineralet.

De få stuffer som då erhöles hafva med undantag af det för analysen nödiga materialet, till hufvudsaklig del kommit i Riksmusei ägo. Det är dock ej osannolikt att, i den händelse den kalkhaltiga gångbildningen fortsätter emot djupet, nya fynd af allaktit framdeles på större djup komma att göras.

Då den kvantitet, något mindre än 3 gramm, som från början för analysen stod mig till buds, var ringa och en del måste bevaras för den kristallografiska bestämningen, har undersökningen haft vissa svårigheter, som med tillgång på mera material kunnat undvikas.

Mineralets vattenhalt bortgår vid svag glödgning, men på samma gång uppoxideras en del af mineralets manganoxidul och af denna anledning har vattenhalten blifvit bestämd i ett särskildt prof genom vattnets upptagande i klorkalciumrör och användes till detta försök 0,8982 gramm af allaktiten. I anseende till bristen på analysmaterial har endast en enda sådan direkt vattenbestämning kunnat göras, ehuru önskligt varit att ett ytterligare sådant såsom kontrollprof kunnat ske. Då likväl vigtförlusten vid mineralets glödgning i degel visat någorlunda öfverensstämmande resultat i fem andra prof, har vattenhalten med temlig säkerhet kunnat beräknas, sedan analysen gifvit mineralets formel och man funnit att $\frac{4}{7}$ af dess MnO genom stark upphettning vid lufttillträde öfvergå till Mn_3O_4 , men att resten eller den vid As_2O_5 bundna blifver oförändrad äfven vid stark rödglödgning.

Allaktiten löser sig temligen lätt och utan afsevärd återstod i saltsyra äfven i mindre bitar; mindre lätt i salpetersyra och svafvelsyra. Den visar spår till deliquescens i luft innehållande obetydlig mängd af någon af ofvanstående syror, hvilket iakttoogs under kristallernas förvaring å laboratorium. I vanlig luft visar den deremot ingen förändring.

Den lilla ovägbara rest, som vid mineralets lösning ibland erhållits, är antagligen mekaniskt inblandadt silikat eller kvarts.

Det till analyserna använda materialet, utgörande till större delen kristaller, syntes för blotta ögat vara fullkomligt rent, men i tunnprof under mikroskopet visade sig i regel inneslutningar och håligheter. På de för obeväpnadt öga till utseendet släta och glatta kristallytorna visar sig äfven under mikroskopet små hvita genomskinliga kristaller sittande här och der, hvilka, antagligen, utgörande karbonater af kalk och talk, gifvit upphofvet till de små, i analyserna funna, vexlande kvantiteterna af dessa ämnen. Detta hindrar dock icke att allaktiten, sådan den här förekommer, kan anses för ett temligen rent och från främmande ämnen fritt mineral.

Vid kemiska undersökningen har för kontrolls skull olika vägar inslagits. Till en början utfölldes As såsom svafvelarsenik medelst inledning af vätesvafva, hvarefter mangan utfölldes med amoniumsulphydrat; svafvelmangan löstes och Mn utfölldes såsom kolsyradt salt samt vägdes såsom Mn_3O_4 . Denna metod gaf otillfredsställande resultat (analys I). Ett annat försök att bestämma arseniken medelst fällning med molybdensyrad amoniak gaf icke i något hänseende användbart resultat (analys II).

Derefter försöktes att först utfälla Mn med amoniumsulphydrat och såsom förut bestämma mangan dels såsom oxidoxidul dels såsom svafvelsyrad salt samt att i filtratet efter svafvelmangan utfälla As med H_2S , hvilken väg visserligen gaf bättre resultat än de föregående, men ändock hvad arsenikbestämningen angick ej blef fullt tillfredsställande, i anseende till den mängd fritt svafvel, som åtföljde As_2S_3 och hvilket medelst klorbarium måste bestämmas; ty denna metod gifver, om svafvelmängden är stor, ett mycket osäkert resultat (analyserna III och IV).

Slutligen begagnades i analyserna V och VI utvägen att i den utspädda lösningen af mineralet i klorvätesyra, i hvilken, för arseniksyrans öfverförande till arseniksyrlighet, svafvelsyrlighet blifvit inledd och sedan i värme bortdrifven, endast under en kort tid inleda en stark ström af vätesvafva då As_2S_3 fullkomligt utföll, utan att vara blandad med någon afsevärd kvantitet

fritt svafvel, hvarefter arseniken bestämdes, dels genom direkt vägning af arseniksvafligheten på torkadt filtrum, dels af skillnaden mellan denna och den quantitet svafvel, som erhöles vid svafvelarsenikens lösning i rykande salpetersyra och svaflets bestämning såsom svafvelsyrad baryt. Mangan bestämdes som förut såsom Mn_3O_4 eller såsom MnO,SO_3 . Tvenne försök att bestämma Mn genom brom hafva båda utfallit otillfredsställande och båda lemnat ett med 3 till 4 proc. för lågt resultat.¹⁾ Deremot hafva kontrollerande prof på bestämningen af mangan först såsom Mn_3O_4 och sedan såsom MnO,SO_3 lemnat nöjaktig öfverensstämmelse. I de analyser, der jernet blifvit bestämdt, är det skildt från mangan på vanligt sätt genom ättiksyradt natron.

Analysen V samt den direkta vattenbestämningen äro utförda af doktor C. H. LUNDSTRÖM.

I analys III är talet för arseniksyran erhållet såsom rest i analysen.

Analysnummer.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Medeltal.
As_2O_5	27,96	—	28,19	29,79	28,16	28,76	28,57
MnO	60,58	—	62,23	62,50	62,08	62,19	61,92
FeO	0,48	—	0,49	—	0,24	—	0,40
CaO	Spår.	—	0,10	—	0,48	Spår.	0,29
MgO	—	—	—	0,48	0,36	0,55	0,46
H ₂ O	9,25	9,06	8,99	8,92	8,86	8,97	9,01
Summa	98,27	—	100,00	101,69	100,18	100,47	100,65
Glödningsförlust i procent...	6,58	6,39	6,32	6,25	6,65	6,30	6,41

Det har här ofvan varit påpekadt, att allaktiten sitter i druser af en manganhaltig dolomit. Ehuru dess små kristaller för blotta ögat synas blanka, klara och speglande, kan dock under mikroskopet iakttagas, att hvarje yta, huru slät och jemn den för obeväpnadt öga än synes, likväl här och der är beklädd med små snöhvita, nästan genomskinliga kristaller, hvilka antag-

¹⁾ Måhända till följd af för liten tillsats af brom.

ligen bestå af karbonater af kalk och talk. Den obetydliga, knappast märkbara, hastigt öfvergående gasutveckling, som uppstår vid allaktitens lösning i syra, häntyder ock härpå. De i analyserna erhållna, mycket varierande kvantiteter af kalk- och talkjord tillhöra sannolikt ej mineralet och kunna därför saklöst frånräknas. Om så sker och till MnO lägges den erhållna FeO i de analyser, der densamma blifvit bestämd, och analysen I såsom osäker utelemnas samt medeltalet af de öfriga tages, fås:

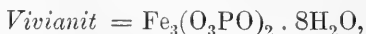
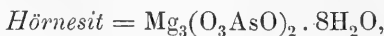
Arseniksyra	28,73,	håller syre	9,993.
Manganoxidul	62,43,	»	» 14,066.
Vatten	8,96,	»	» 7,964.
	100,12,		

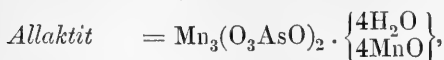
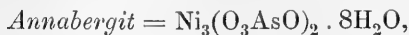
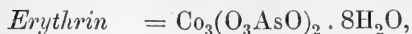
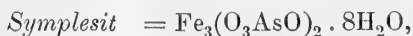
som leder till förhållandet 5 : 7,03 : 3,99 eller 5 : 7 : 4, hvaraf sammansättningen $\text{As}_2\text{Mn}_7\text{H}_8\text{O}_{16}$ eller, med afseende på mineralets förhållande vid svag glödgning, $\text{Mn}_3(\text{O}_3\text{AsO})_2 + \begin{Bmatrix} 4\text{H}_2\text{O} \\ 4\text{MnO} \end{Bmatrix}$ som fordrar:

$$\begin{aligned}\text{As}_2\text{O}_5 &= 28,79, \\ \text{MnO} &= 62,20, \\ \text{H}_2\text{O} &= \underline{9,01}, \\ &100,00.\end{aligned}$$

Vid svag rödglödgning bortgår vattnet och mineralet antager först en svart och sedan en brunaktig färg med bibehållande af sin glans och form. Vattnet bortgår dervid och MnO förvandlas till Mn_3O_4 , hvaremot den vid arseniksyran bundna manganoxidulen blifver oförändrad äfven i stark rödglödgning. En viss likhet med pyrochroiten, i afseende på vattnets bortgående vid glödgning samt mineralets färgförändring, finnes således.

Såsom normala arseniater och fosfater med 8 molekyler vatten, hvilka vid glödgning bortgå, under det mineralets färg förändras, äro förut ur mineralriket kända följande, med hvarandra isomorfa och, så vidt känt är, monosymmetriskt kristalliserande föreningar:





som äfven är monosymetrisk och hvars kristallform, enligt hvad här nedan närmare visas, öfverensstämmer med de i gruppen förut i detta afseende undersökta mineralens nemligen vivianitens och erythrins. Det torde häraf kunna dragas den slutsats, att i allaktiten 4 molekyler manganoxidul substituera lika många molekyler vatten, ett förhållande, hvartill analogier inom mineralriket icke saknas.

Allaktiten, hvars färgskiftningar förut äro omförmälda, har glasglans, är klart genomskinlig, dess pulfver är ljusgrått med någon dragning åt chokoladbrunt. Är spröd och har splittrigt brott. $H = 4-5$. $Eg.v. = 3,83-3,85$. Hastigt upphettad dekrepitetar den; vid småningom skeende upphettning i bit blifver den svart, bibehåller sin glans och sin form; vid högre temperatur och för blåsrör sönderdelas den, antagligen efter genomgången $-\infty P$, sammansintrar vid god hetta, öfverdragande sig med en svart glänsande smälthinna utan att profvet dervid kan bringas till smältning. Den afger dervid arseniklukt, som ännu tydligare framkommer vid behandling med soda på kol. Med borax och fosforsalt visar den mangans reaktioner.

I tunnprof under mikroskopet är allaktiten ofärgad, har stark ljusbrytning samt företer en ruggig yta. Den visar stundom mörka inneslutningar och håligheter, men inga vätskor.

Genomgångarne kunna i snitt parallela med $\infty P \infty$ tydligt iakttagas. En sådan synes då hafva samma riktning som vertikalaxeln, en annan, antagligen sammanfallande med $-P \infty$, vinkelrät deremot. Snitt vinkelräta mot vertikalaxeln visa genomgångar parallela med ortodiagonalen.

En tydlig ljusabsorbtion förefinnes och den kan lättast iakttagas i snitt parallela med $\infty P \infty$. Man kan för sådana snitt, i lägen der vertikalaxeln är vinkelrät mot mindre nickolsprismans kortaste diagonal, iakttaga en mörkbrun färgnyans, som under profvets vridning 90° försvinner och lemnar rum för en blåaktig, något litet skiljande sig från den färg allaktiten har, då han betraktas utan nickol. Denna dikroism är karakteristisk och kan tjena till allaktitens särskiljande från andra närstående mineral.

Polarisationsfärgerna äro lifliga, isynnerhet i snitt parallela med eller närmande sig i parallelism till $\infty P \infty$, då de gröna färgnyanserna äro rådande. Polarisationsfärgen efter $\infty P \infty$, eller ej mycket afvikande härifrån, är blåviolett med dragning åt rött samt åt gulbrunt i tunnare lameller.

I snitt vinkelräta mot vertikalaxeln eller närmande sig der-till äro de blåa eller blågrå färgerna öfvervägande, och öfvergå vid lägen mera vinkelrätt mot spetsiga bisektrisen till blågrått med dragning åt brungrönt.

Den fysikaliska och kristallografiska undersökningen af allaktiten är utförd af docenten HJALMAR SJÖGREN, som härom meddelat följande:

»I kristallografiskt afseende visar sig allaktiten *monosymmetrisk* och fullkomligt isomorf med mineralen af *pharmakolit*- och *vivianit*-grupperna, till hvilka den äfven i kemiskt afseende nära ansluter sig. De kristallografiska konstanterna, som beräknas ur följande fundamentalvinklar:

$$f(320) : f(\bar{3}20) = 135^\circ 45,5'$$

$$a(100) : e(101) = 57^\circ 4'$$

$$a(100) : h(\bar{1}01) = 114^\circ 6',$$

$$\text{blifva: } a : b : c = 0,6127 : 1 : 0,3338.$$

$$\beta = 84^\circ 16,5'.$$

De säkert bestämbara former, hvilka hittills iakttagits, innehållas i följande tabell:

1. *Orthopinakoiden* a (100) $\infty P \infty$

Vertikalprismer

2. af orthod. serien: g (910) $\infty P 9$

3. k (310) $\infty P 3$

4. l (210) $\infty P 2$

5. f (320) $\infty P \frac{3}{2}$

6. af grundserien: n (110) ∞P

7. af klinod. serien: o (340) $\infty P \frac{3}{4}$

8. r (150) $\infty P \frac{1}{5}$

9. *Klinopinakoiden* b (010) $\infty P \infty$

Orthodomer

10. positiva: h ($\bar{1}01$) $+ P \infty$

11. negativa: e (101) $- P \infty$

12. p (504) $- \frac{5}{4} P \infty$

Pyramider

13. negativa: m (111) $- P$

14. d (141) $- 4P4$

15. i (252) $- \frac{5}{2} P \frac{5}{2}$.

Utom dessa förekomma ett stort antal vicinala ytor i vertikalaxelns zon, hvilka delvis hafva mycket höga indices och knappast låta sig säkert bestämmas. Dessa vicinala former gifva åt samtliga kristallytorna i denna zon, synnerligast åt a (100) en utpräglad vertikal streckning.

Utaf de ofvan uppräknade ytorna äro några mycket vanliga och saknas knappast på någon af de undersökta kristallerna. Till dessa höra först och främst orthopinakoiden (100), efter hvilken yta kristallerna ofta äro tafvelformigt utbildade; vidare det vertikala prismat (320), som är den allmännaste af de i prismazonen uppträdande ytorna, slutligen negativa orthodomat (101). På flertalet kristaller träffar man äfven det positiva orthodomat ($\bar{1}01$) och pyramiden (141).

De öfriga formerna äro mera sällsynta och några af dem, t. ex. klinopinakoiden (010), hafva anträffats endast på en enda kristall.

Oaktadt kristallerna till utseendet visa en fullkomligt tadelfri utbildning, befinnas de dock vid mätning visa ganska stora

oregelmässigheter, så att vinkelvärdena förete ej obetydliga differenser.

Följande tabeller I—IV innehålla de direkt mätta vinklarne i fyra zoner. Hvarje tabell innehåller en zon. Anordningen afviker från den vanliga och detta har skett för att i tabellen kunna inrymma äfven vinklarne för de vicinala formerna, samt för sådana ytor, som gifva flerdubbla bilder. De tal, som stå i samma kolumn, höra till samma kristall och representera de direkt på goniometerus limbus aflästa gradtalen under 360° kringvridning och då hvarje synlig bild aflästs. Dervid har jag vid uppställningen af prismazonens vinklar utgått från prismat (320), emedan detta ger skarpare och bättre signalbilder än de öfriga ytorna. Mätningarna omfatta 7 kristaller; de äro utförda med en WEBSKY's goniometer (FUESS' modell II); i flertalet fall har användts den okularkombination som betecknas med δ , hvilken bäst tillåter separerandet af nära hvarandra belägna reflexbilder.

Tabell I. Vinklar i zonen $a-f$.

	Kristall 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Beräkn.
$f(320)$	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'
x_{14}							14 45	
x_{13}							17 25	
x_9							19 41	
x_6			20 16					
x_3				21 7				
$a(100)$	22 16	21 59,5	22 16,5	21 48,5	22 7	22 43	22 37	22 7
x_0			24 19					
$g(\overline{9}10)$		25 46				26 24	26 4,5	25 59,5
x_{14}						28 38		
x_{15}				36 30,5				
x_{16}				37 10				
$l(2\overline{1}0)$			39 25					39 4
$f(3\overline{2}0)$	44 18		44 11	44 5,5		44 44	44 28,5	44 14,5
$n(\overline{1}\overline{1}0)$						53 44		53 29
$o(3\overline{4}0)$							61 17	61 13,5
$r(\overline{1}50)$						94 32		93 57
$b(0\overline{1}0)$							112 28	112 7
$f(\overline{3}20)$	180 28	180 53,5	180 8	179 52,5	178 20		179 53	180 0
$k(\overline{3}10)$					188 25			190 38
x_{11}			199 33					
x_{10}				199 30		199 30		
x_9		200 41,5						
x_8			200 10					
x_7	200 37							
x_6		201 11,5						
x_5	201 2			200 26				
x_4			201 5					
$a(\overline{1}00)$							201 40	202 7
x_1							202 48,5	
x_2	203 7							
x_8			203 56,5					
x_{12}				205 3				
$g(\overline{9}10)$		206 55,5						205 59,5
$l(\overline{2}10)$						219 36,5		219 4
x_{17}						220 26		
x_{18}				220 3,5		221 0		
$f(\overline{3}20)$	224 22,5	225 17,5	224 23	223 57		224 53	224 18	224 14,5

Vinkeltabell II. Zonen $a-e$.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Beräkn.
$a(100)$	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'
y						0 34	0 16	
$p(504)$			51 12					51 53
$e(101)$	57 3	57 6	56 39,5	56 49,5		56 54	56 29	57 4
$y_1(\bar{3}07)$	97 55,5							97 39
$h(\bar{1}01)$				113 50	114 17,5	114 8	113 15	114 6
$a(\bar{1}00)$	179 54	180 0	179 47	179 55,5	179 58	179 45	177 57	180 0

Vinkeltabell III. Zonen $d-e$.

	1.	2.	3.	4.	5.	7.	Beräkn.
$d(\bar{1}\bar{1}1)$	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'	0° 0'
$e_1(101)$	47 33,5	46 21	46 22,5	47 41	45 41	48 20,5	48 15
$e_2(101)$	48 24,5	47 49,5		48 32,5			
$i(252)$			84 5				83 16
$d(141)$	93 41,5	93 5		95 22		95 39	96 30

Vinkeltabell IV. Zonen $f-d$.

	1.	2.	Beräkn.
$f(\bar{3}\bar{2}0)$	0° 0'	0° 0'	0° 0'
z		0 41	
$d(\bar{1}\bar{1}1)$	51 51	51 57	51 57
$f(\bar{3}\bar{2}0)$	179 32,5	180 3	180 0

Några egendomligheter i kristallernas utbildning, som angifvas af de i ofvanstående tabeller förekommande siffrorna, må här påpekas.

Af tabellen I se vi, att ytan $a(100)$ förekommer på alla kristallerna, men den dermed parallela ytan $a(\bar{1}00)$ endast på

kristallen 7.¹⁾ Detta ger kristallerna en rätt anmärkningsvärd utbildningsform, i det de på den ena sidan äro platta och begränsas af den ofta rätt betydligt utbildade orthopinakoiden, medan de på den andra äro *hvalflikt bugtiga* och begränsas af vicinala ytor, som ligga mycket nära $a(\bar{1}00)$. Förhållandet kan möjligen betraktas såsom beroende på hemimorfi i a -axelns riktning.

Tabellen II visar, att vinkeln mellan de båda yterna $a(100)$ och $a(\bar{1}00)$, då den mätes öfver kristallernas topp, som egentligen skulle vara 180° , konstant är något mindre, i det att mätningarna gifvit följande värden: $179^\circ 54'$, $179^\circ 47'$, $179^\circ 55,5'$, $179^\circ 58'$, $179^\circ 45'$, $177^\circ 57'$ och endast i ett fall 180° jämnt, men aldrig öfver. Detta anger tydligen, att kristallerna, åtminstone i denna zon, afsmalna något från den ända, med hvilken de äro anväxta åt den fria ändan till.

Af tab. III framgår, att ytan $e(101)$ nästan alltid ger dubbelbilder, belägna på cirka 1° vinkelafstånd från hvarandra. Vidare ser man, att vinkeln $d(\bar{1}\bar{4}1) : e(101)$ i allmänhet är något större än den motsvarande $d(141) : e(101)$. Medeltalet af dessa vinklar är nemligen:

$$\left. \begin{aligned} d(\bar{1}\bar{4}1) : e_1(101) &= 47^\circ 0' \\ d(\bar{1}\bar{4}1) : e_2(101) &= 47^\circ 82' \end{aligned} \right\} \text{(medeltal af 6 vinklar)}$$

medan motsvarande vinkel i den andra qvadranten visar värdena:

$$\left. \begin{aligned} d(141) : e_1(101) &= 46^\circ 57' \\ d(141) : e_2(101) &= 46^\circ 10' \end{aligned} \right\} \text{(medeltal af 4 vinklar)}.$$

Då de båda vinklarne $d(\bar{1}\bar{4}1) : e(101)$ och $d(141) : e(101)$ i monoklina systemet skola vara lika stora, så tyda dessa differenser på ett triklint kristallsystem. Då emellertid inga andra moment, hvarken i kristallernas geometriska utbildning eller optiska beskaffenhet gifva något stöd för antagandet af ett triklint axelsystem, utan tvärt om de optiska egenskaperna äro afgjordt monoklina, så torde dessa afvikelser från monoklina sy-

¹⁾ För att dessa båda sidor $a(100)$ och $a(\bar{1}00)$ skola kunna hållas skilda från hvarandra fordras naturligtvis att — såsom förhållandet alltid är med allaktit — kristallerna äro anväxta i c -axelns riktning.

stemets symetri böra betraktas såsom en tillfällig oregelbundenhet. Detta är så mycket mer berättigadt, som vinklarne just i denna zon visa sig mycket inkonstanta; sålunda varierar vinkeln $d(1\bar{4}1):e_1(101)$ mellan gränsvärdena $45^\circ 41'$ och $48^\circ 20'$ och vinkeln $d(141):e_2(101)$ mellan $45^\circ 15,5'$ och $46^\circ 49,5'$.

De vicinala ytor, som förekomma i vertikalprismats zon, äro sammanställda i tab. V. Dessa ytor äro äfven samtliga intagna i tab. I, der deras lägen i olika kvadranter o. s. v. närmare äro belysta genom tabellens anordning. I tab. V äro de ordnade med afseende på deras vinkelafstånd från orthopinakoiden, så att de som anföras först ligga närmast denna yta och de följande göra allt större vinklar med denna. Vinkelafstånden, som användts för bestämning af de vicinala formernas geometriska läge, är taget till den närmast belägna ytan af prismat (320). Såsom man ser, ligga dessa ytor tätast i närheten af $a(100)$, så att ungefär halfva antalet af de anförda formerna ligga inom 2 graders afstånd derifrån; på längre afstånd från denna yta blir antalet vicinala former mindre talrikt, till dess att åter i närheten af $f(320)$ några förekomma med obetydligt mellanrum.

De tecken, som efter MILLERS system anges för dessa vicinala former, kunna ej göra anspråk på att betraktas såsom kristallografiska symboler i detta ords fullaste mening; dertill äro de allt för osäkra på grund deraf, att kristallerna visa så stora individuella variationer i kristallvinklarne.

Det är därför nästan omöjligt att jämföra och med någon säkerhet söka identifiera med hvarandra de vicinala former som förekomma på olika kristaller. För detta ändamål vore det säkert lämpligare att uppställa ett särskildt axelsystem för hvarje kristall, i hvilket dess individuella variationer beträffande konstanterna finge sitt uttryck och hänföra de vicinala formerna till detta axelsystem i stället för till ett, som framgått ur medeltal, hemtade från flera kristaller. Möjligen skulle då lagbundenheter framkomma, hvilka nu undanskymmas.

De i tabellen angifna millerska tecknen äro således endast afsedda att representera ytornas *rent geometriska* lägen.

Tabell V. Vicinala ytor i zonen a -f.

Tecken.	Vinkelafstånd från (320).		Kristallernas nummer.
	Observeradt.	Beräknadt.	
$X_1(56.1.0)$	21° 29,5'	21° 29,5'	7
$X_2(36.1.0)$	21 15,5	21 9	1
$X_3(35.1.0)$	21 7	21 7	4
$X_4(30.1.0)$	20 57	20 47	3
$X_5(20.1.0)$	20 34	20 22,5	1
—	20 33,5	—	4
—	20 26,5	20 29,5	3
$X_6(18.1.0)$	20 18,5	20 11	2
—	20 16	—	3
$X_7(17.1.0)$	20 9	20 4	1
—	20 2	—	3
$X_8(16.1.0)$	19 52	19 56,5	3
$X_9(15.1.0)$	19 48	19 47,5	2
—	19 41	—	7
$X_{10}(14.1.0)$	19 37,5	19 37,5	4
$X_{11}(13.1.0)$	19 25	19 26	3
$X_{12}(10.1.0)$	18 54	18 38	4
$X_{13}(710)$	17 25	17 9	7
$X_{14}(23.5.0)$	14 45	14 35	7
$X_{15}(730)$	7 35	7 30	4
$X_{16}(940)$	6 55	6 59	7
$X_{17}(19.10.0)$	4 17	4 22	6
$X_{18}(950)$	3 53	3 26,5	4 och 6

I öfriga zoner anträffas äfven vicinala former, ehuru mindre talrikt; hit höra de redan omtalade dubbelbilderna e_1 och e_2 , som motsvara ytan $e(101)$ och af hvilka den förra e_1 ganska nära motsvarar det beräknade läget hos $e(101)$, medan e_2 afviker circa 1° derifrån. I tab. II finnas äfven ett par sådana, y och y_1 ; den sistnämnda af dessa motsvarar närmast det kristallografiska tecknet $(\bar{3}07)$ och är att betrakta såsom en vicinal yta hörande till området af det för kristallerna icke uppträdande basiska planet (001) från hvars läge den afviker med circa 2° .

Allaktiten är geometriskt isomorf med de mineral tillhörande pharmakolit- och vivianit-grupperna, hvilkas kristallform är tillräckligt känd; således med *pharmakolit*, *brushit*, *vivianit* och *erythrin*. Denna isomorfi antydes redan genom vissa likheter i några af de vanligast förekommande vinklarne hos dessa mineral. Så är

hos *vivianit* $y:y = 152^\circ 48'$ (V. RATH: Pogg. Ann. **136**, 145),

» *allaktit* $f:f = 155^\circ 56'$ (ur mätning på kristall 5),

» *pharmakolit* $s:s = 157^\circ 2'$ (SCHRAUF. Groths Z. **4**, 284) och vidare

hos *vivianit* $w:a = 54^\circ 40'$ (V. RATH, l. c.),

» *allaktit* $e:a = 57^\circ 4'$ (medeltal af 12 vinklar).

Isomorfin hos dessa mineral får sitt bästa uttryck genom axelsystemen, då man dock får för vivianiten förändra axlarnes läge från det vanligast antagna för att erhålla öfverensstämmelse. Sker detta och väljes för pharmakoliten SCHRAUFS uppställning, hvilken direkt svarar mot det axelsystem, som ofvan är antaget för allaktiten, så erhålles följande tablå:

*vivianit*¹⁾ $a:b:c = 0,7317 : 1 : 0,4210$, $\beta = 82^\circ 39,5'$,

pharmakolit $= 0,6137 : 1 : 0,3622$, $\beta = 83^\circ 13'$,

allaktit $= 0,6127 : 1 : 0,3338$, $\beta = 84^\circ 16,5'$.

Den geometriska öfverensstämmelsen mellan de tre mineralen är således tydlig. Men lika påtagligt är, att allaktiten till sina geometriska konstanter vida mer närmar sig till pharmakoliten än till vivianiten. I ett annat afseende skiljer sig allaktiten från de nämnda mineralen, nämligen beträffande riktningen för kohesionsminima, i det att såväl vivianit som pharmakolit hafva klinodiagonal genomgång, under det att hos allaktiten den tydligaste genomgången är parallel med $e(101)$.

¹⁾ Det här angifna axelsystemet är beräknadt ur följande af V. RATH gifna vinklar:

$$y:y = 152^\circ 48',$$

$$w:a = 54^\circ 40',$$

$$c:a = 75^\circ 34'.$$

Den af V. RATHS med $c = \infty P$ betecknade ytan har vid den nya uppställningen fått tecknet $-\frac{2}{3}P\infty$, de öfriga af dessa ytor $w = P\infty$, $a = \infty P_0\infty$ och $y = \infty P3$ hafva bibehållit sina förra tecken.

I optiskt afseende visar sig mineralet 2-axigt med *negativ* dubbelbrytning. Brytningsförmågan är ganska stark. På ett naturligt prisma, bildadt af $\infty P \infty (\bar{1}00)$ och $P \infty (110)$ på kristallen N:o 4 med en brytande vinkel $= 56^\circ 52' 20''$ bestämdes medelbrytningsexponenten

$$\beta = 1,778 \text{ för rött,}$$

$$\beta = 1,786 \quad » \text{ gult,}$$

$$\beta = 1,795 \quad » \text{ violett.}$$

Optiska axlarna äro belägna i symetriplanet $\infty P \infty (010)$. Om man lägger en efter orthopinakoiden (100) tafvelformigt utbildad kristall på dess största yta, så kan man i det till GROTHS universalapparat hörande polarisationsinstrumentet för konvergent ljus iakttaga en del af ringsystemet i kanten af synfältet. Då kristallerna äro allt för små för att man skulle kunna slipa några plattor, vare sig normalt mot första bisektrisen, för bestämning af optiska axlarnes vinkel, eller parallelt med symetriplanet, för stauroskopisk bestämning af elasticitetsaxlarnes läge, har jag använt en annan metod, som ger tillfälle att på en enda platta (en efter orthopinakoiden (100) tafvelformigt utbildad kristall) göra dessa bestämningar. Denna metod torde vid en del tillfällen vara ganska användbar och kan för olika fall något modifieras. Tillvägagångendet grundar sig på följande öfverläggning: *A* (fig. 6) är en kristallplatta, slipad vinkelrätt mot symetriplanet, i hvilket de optiska axlarna äro belägna. Låt B_1 och B_2 vara de skenbara optiska axlarna och C första medellinien. För bestämningen af optiska axelvinkeln måste man hafva plattan *A* rörlig kring en axel, normal mot axelplanet, som i fig. sammanfaller med papperets plan. Ställ som vanligt in B_1 och B_2 i axelvinkelapparaten. Om man sedan vrider plattan 180° i sitt eget plan, d. v. s. med en linie dd' till vridningsaxel, så komma axlarna B_1 och B_2 att intaga lägena B_1' och B_2' respektive och C läget C' . Man ställer nu in B_1' och B_2' såsom förut B_1 och B_2 . Det är då klart, att den skenbara axelvinkeln i det medium, mätningen försiggått, är

$= \frac{B_1'B_1 - B_2'B_2}{2}$ och att första medelliniens skenbara lutning mot plattans normal d. v. s. vinkeln dC är $= \frac{B_2'B_2 + B_1'B_1}{4}$.

Känner man vidare mineralets brytningsförmåga samt brytningsexponenten hos det medium, i hvilket mätningarna skett, så kan den optiska axelvinkeln och medelliniens verkliga lutning mot plattans normal beräknas efter kända formler.

Bestämningen utfördes på följande sätt. En kristall, tafvelformigt utbildad efter (100) och ungefär en m.m. tjock, fastlimmades på en täckglasremsa, så att glasets längdriktning blef vinkelrätt mot optiska axelvinklarnes plan. Glasremsan med kristallen fästes så som vanligt i tången till den horisontela axelvinkelapparaten på GROTHS universalapparat. Då jag öfvertygat mig om, att båda axlarne icke äro synliga i luft, företogs mätningen i valnötolja. Med de korsade nickols i diagonalställning inställdes B_1 och B_2 som vanligt på hyperblarne för rött och för blått ljus, och de aflästa vinklarne noterades. Sedan lossades glasremsan försigtigt ur tången och insattes ånyo, sedan den blifvit vänd upp och ner, men så, att kristallen befann sig vänd åt samma håll som förut. Justerings- och centreringsapparaten får under denna operation ej rubbas, enär man då ej kan kontrollera, att plattan blifvit vriden i sitt eget plan, hvilket är nödvändigt. De mycket bekväma anordningarna för justering och centrering, som finnas på instrumentet, får man således vid denna operation ej använda, utan plattans inställning måste ske för hand, som nog är tidsödande, men dock vanligen lyckas. Sedan vrides kretsen till dess man får in axelbilderna och dessas nya lägen B_1' och B_2' afläsas.

Man kan äfven direkt mäta den skenbara lutningen af medellinien genom att vid korsade nickols inställa på den mörka tvärbalken i interferensfiguren, först i läget C och sedan i C' . Den skenbara lutningen är då $= \frac{CC'}{2}$.

Vid undersökningen erhöles följande siffror:

B_1 för rött $285^\circ 8'$,

» blått $283^\circ 0'$,

B_2	för rött	270° 45',
»	blått	272 24,
C	»	277 27,
B_2'	» rött	29 13,
»	blått	27 15,
B_1'	» rött	16 9,
»	blått	18 40,
C	»	23 3.

Deraf beräknas i enlighet med den nyss anförda formeln, den skenbara axelvinkeln i olja:

$$2H_\theta = 13^\circ 43',$$

$$2H_\nu = 9^\circ 35'.$$

Dispersionen af axlarne är således mycket stark och försiggår i riktningen:

$$q > \nu.$$

För bestämningen af medelliniens lutning D mot plattans normal användes samma siffror och man erhåller då:

$$D_\theta = 52^\circ 22',$$

$$D_\nu = 52^\circ 37'.$$

Med tillhjälp af de direkta afläsningarne på C och C' erhåller man en kontrollbestämning på D , som äfven kan tjena att gifva en föreställning om metodens noggrannhet och användbarhet. Man får då med användning af formeln $D = \frac{CC'}{2}$.

$$D = 52^\circ 48',$$

hvilket värde endast obetydligt skiljer sig ifrån de på annan väg funna.

Om man af dessa värden på den skenbara axelvinkeln H och på lutningen D af medellinien mot normalen vill härleda den verkliga axelvinkeln V och läget af dess bisektris, så måste man känna: 1:o mineralets brytningsförmåga, 2:o brytnings-exponenten n för den använda oljan. Den förra af dessa storheter representeras af medelbrytnings-exponenten β , som vi förut angifvit; n bestämdes i ett ihåligt glasprisma med en brytande vinkel af $51^\circ 54,2'$ till:

$$n_2 = 1,4728,$$

$$n_{\gamma} = 1,4758,$$

$$n_{\nu} = 1,4783.$$

Om man ur de först anförda siffrorna beräknar axlarnes skenbara lutning mot plattans normal, finner man densamma för

$$B_{2\varrho} = 45^{\circ} 30' = \alpha_{2\varrho},$$

$$B_{2\nu} = 47^{\circ} 50' = \alpha_{2\nu},$$

$$B_{1\varrho} = 59^{\circ} 14' = \alpha_{1\varrho},$$

$$B_{1\nu} = 57^{\circ} 25' = \alpha_{1\nu}.$$

Enligt formeln $\sin. \omega = \frac{n}{\beta} \sin. \alpha$, då ω betecknar den verkliga axelns lutning mot normalen, får man den verkliga lutningen af axlarne och derur äfven den verkliga axelvinkeln.

$$\omega_{2\varrho} = 36^{\circ} 13',$$

$$\omega_{2\nu} = 37^{\circ} 37',$$

$$\omega_{1\varrho} = 45^{\circ} 23',$$

$$\omega_{1\nu} = 43^{\circ} 56'.$$

Den verkliga axelvinkeln för rött V_{ϱ} är $= \omega_{1\varrho} - \omega_{2\varrho}$ och för blått $V_{\nu} = \omega_{1\nu} - \omega_{2\nu}$.

$$V_{\varrho} = 9^{\circ} 10',$$

$$V_{\nu} = 6^{\circ} 19'.$$

Medelliniens lutning E mot normalen är tydligen:

$$\text{för rött } E_{\varrho} = \omega_{2\varrho} + \frac{1}{2} V_{\varrho} = 40^{\circ} 48', \text{ och}$$

$$» \text{ blått } E_{\nu} = \omega_{2\nu} + \frac{1}{2} V_{\nu} = 40^{\circ} 47',$$

hvilket visar att nästan ingen dispersion af medellinierna eller elasticitetsaxlarne eger rum, under det att de optiska axlarnes dispersion är utomordentligt stark.

Så väl de optiska axlarne som första medellinien äro belägna i den spetsiga vinkeln mellan kristallaxlarne a och c , således i samma kvadrant, som det positiva ortodomat $h(\bar{1}01)$.

Genom dessa uppgifter är den optiska orienteringen fullkomligt bestämd. Enär första medellinien är negativ, såsom förut anförts, så är den på samma gång axeln för den största elasticiteten, a ; af de öfriga elasticitetsaxlarne är den, som ligger i symmetriplanet den minsta, c . Orienteringen kan därför ut-

tryckas sålunda: elasticitetsaxlarne a och c ligga i symmetriplanet, den förra i de positiva den senare i de negativa kvadranterna; a gör en vinkel af $49^{\circ} 12'$ med kristallaxeln c ; elasticitetsaxeln b sammanfaller med kristallografiska symmetriaxeln b .

Allaktiten är starkt trikroitisk och visar sig olika färgad vid dagsljus och vid eldsken. Vid eldsljus äro de brunröda färgerna öfvervägande vid vanligt ljus de gulgröna. Absorptionsaxlarnes läge har ej kunnat noggrant undersökas, enär kristallernas litenhet ej tillåtit framställandet af de därför behöfliga plattorna¹⁾. Orthodomats (100) planfärg är *olivgrön*, sammanfatt af axelfärgerna b , som är *gulgrön*, och c , som är *blågrön*, till *sjögrön*. För strålar, som svänga i den klinodiagonala riktningen a , äro de brunröda färgerna herskande.

¹⁾ Huruvida absorptionsaxlarne väsentligt afvika från elasticitetsaxlarne har ej kunnat konstateras.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 4.)

Från Comisión del Mapa Geologico de España i Madrid.

Memorias: CONTAZAR, D. & PATO, M., Descripción de la provincia de Valencia. 1882.

Från Société Vaudoise des Sciences Naturelles i Lausanne.

Bulletin, N:o 89.

Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Sitzungsberichte, 38—53.

Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen, Bd 11.

Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.

Zeitschrift, Bd 35: 3.

Från Naturforschender Verein i Brünn.

Verhandlungen, Bd 21: 1—2.

Från Physikalisch-Medicinische Societät i Erlangen.

Sitzungsberichte, H. 15.

Från Senckenbergische Gesellschaft i Frankfurt am Main.

Abhandlungen, Bd 13: H. 2.

Från K. Universität i Greifswald.

Akademiskt tryck, 1883, 54 nr.

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd 17: 1—2.

Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.

Jahrbuch, Bd 33: 4.

Verhandlungen 1883: 10—18.

Från Verein für Naturkunde i Wiesbaden.

Jahrbücher, Jahrg. 36.

Från Ministerio del Fomento i México.

Anales, T. 7.

(Forts. å sid. 59.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

91. Om salpetersyrlighets inverkan på amidooxypropyl- och amidopropenylbenzoësyra.

Af OSKAR WIDMAN.

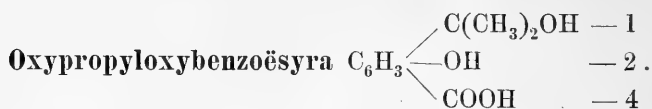
[Meddeladt den 12 Mars 1884].

I en föregående uppsats¹⁾ har jag beskrifvit tvenne ur kuminol erhållna syror, amidooxypropyl- och amidopropenylbenzoësyra. För att af dem erhålla motsvarande oxyderivat har jag nu behandlat dem, hvar för sig, med salpetersyrlighet och dervid erhållit resultat, för hvilka jag i det följande skall i korthet redogöra.

Amidooxypropylbenzoësyran löstes i starkt utspädd kalilut och lösningen försattes med halfva syrans vikt kaliumnitrit, löst i vatten. Då blandningen derpå surgjordes med ättiksyra, utkristalliserade genast en ringa del i små färglösa prismer, men största delen höll sig löst. Gasutveckling inträdde redan vid vanlig temperatur och blef liflig vid uppvärmning till 100° C. Lösningen färgades härunder gulbrun.

Sedan gasutvecklingen upphört, utkristalliserar den bildade oxisyran vid inträdande afsvälning i gula blad eller platta nålar. Efter omkristallisationer ur kokande vatten och vattenlösningens kokning med blodlutkol erhålles ren

¹⁾ Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1883, N:o 7, p. 27.

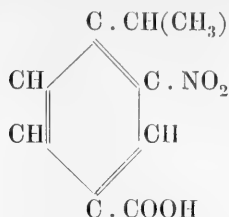


Syran kristalliserar ur kokande vatten vid afsvälning i starkt glänsande, färglösa, platta nålar eller blad, hvilka smälta vid 173° C . Hon är svårlöslig i kallt vatten, lättare löslig i varmt, i eter temligen och i alkohol mycket löttlöslig. Ur alkalisk lösning fälls kroppen af saltsyra i kristalliniskt tillstånd. Vattenlösningen färgas af jernklorid mörkbrun.

		Beräknadt.	Funnet.
C_{10}	120	61,22	61,68
H_{12}	12	6,12	6,54
O_4	64	32,66	—
	<u>196</u>	<u>100,00.</u>	

Vid kokning med saltsyra synes oxypropyloxybenzoësyran ej lida någon förändring. Efter ganska langvarig kokning visade sig kroppen oförändrad med oförändrad smältpunkt. I koncentrerad svafvelsyra löses den lätt utan uppvärmning och utan färgning. Vid tillsats af vatten utfaller en kropp i hvita, slemmiga flockar, hvilken på grund af sina egenskaper ej lockade till vidare undersökning. Syran synes således icke kunna öfverföras i propenyloxybenzoësyra, hvilket är så mycket mer anmärkningsvärdt, som motsvarande amido- och nitroderivat lätt öfverföras i motsvarande propenylderivat.

I sjelfva verket framträder här tydligt de olika gruppernas olika förmåga att skydda en i ortoställning stående propylgrupp. Då kuminsyra $\text{C}_6\text{H}_4 < \begin{smallmatrix} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \text{COOH} \end{smallmatrix} \frac{1}{4}$ mycket lätt hydroxyleras genom kokning med alkalisk kaliumpermanganatlösning och reducerar denna till mangansuperoxid, hydroxyleras nitro-kuminsyran



svårare och reducerar kaliumpermanganatet blott till manganat. Oxypropylbenzoësyran öfvergår i propenylbenzoësyra redan vid tillsats af utspädd saltsyra till en varm utspädd lösning af syran och likaledes till och med vid silfversaltets upphettning med jodetyl, under det att nitrooxypropylbenzoësyran först vid kokning med vanlig saltsyra öfvergår i propenylderivat, och för öfrigt tål upphettning med ättiksyreanhydrid samt eterisering genom kokning af en med klorvätegas mättad alkohollösning, utan att oxypropylgruppen sönderdelas; och under det att slutligen oxypropyloxybenzoësyran ej ens vid kokning med saltsyra sönderdelas. Här af framgår således, att både nitro- och oxygrupper verka skyddande på en i ortoställning stående propylgrupp, dock oxygruppen i vida högre grad än nitrogruppen.

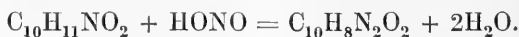
Om således amidooxypropylbenzoësyra vid behandling med salpetersyrighet i vattenlösning förhåller sig normalt och öfvergår i oxyderivat, så är detta ingalunda förhållandet med amidopropenylbenzoësyra, såsom följande försök utvisa.

2 gr. amidopropenylbenzoësyrhydroklorat löstes i kallt vatten och dertill sattes en lösning af 0,9 gr. kaliumnitrit. Härvid utföll genast en gul fällning bestående af små nålar. En jemn icke häftig gasutveckling inträdde redan vid vanlig temperatur. Blandningen uppvärmdes för att föra gasutvecklingen till slut, men innan temperaturen stigit till 70° C., hade den fullständigt upphört utan att hvad, som utfallit från början, lösts eller på annat synbart sätt förändrats. Vid kokning med vatten utvecklades ingen gas och inträdde ingen förändring. Den utfälda kroppen, som var mycket svårslöslig i vatten, utkokades

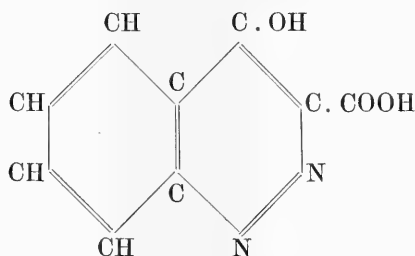
trenne gånger med mycket vatten för att aflägsna möjligen förefintliga i vatten lösliga biprodukter (se nedan). Derefter kristalliserades den ur kokande alkohol, hvarur den vid afsvälning genast utföll i gulbruna, ytterst små nålar. Moderluten är rödbrun. Vid förnyad omkristallisation ur alkohol utföllo icke nålar utan små gula romboederliknande kristaller. Moderluten var nu gul. Kroppen håller qväfve och sammansättningen motsvarar formeln $C_{10}H_8N_2O_2$.

		Beräknadt.	Funnet.
C_{10}	120	63,82	63,97
H_8	8	4,26	4,97
N_2	28	14,89	14,89
O_2	32	17,03	—
	188	100,00.	

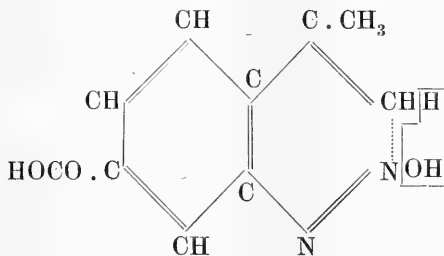
Kroppen kristalliserar vid långsam afdunstning af en alkohollösning i väl utbildade små taflor med snedt afskurna kanter eller i tjockare romboederliknande kristaller, hvilka smälta vid omkr. 230° C. under delvis sönderdelning till en mörkt rödviolett vätska. Den är olöslig i kallt och mycket svårlöslig i kokande vatten samt afskiljer sig derur vid afsvälning i fina nålar. Äfven i kokande alkohol löser den sig svårt, i isättika och t. o. m. kokande 50 proc. ättiksyra deremot temligen lätt. Föreningen är en syra, ty den löses i alkalier, och samtidigt en bas, som med syror gifver salter. I utspädd svafvelsyra och vanlig saltsyra löses den mycket lätt. Salterna äro lättlösliga i vatten, sulfatet synes icke kunna kristallisera. Lösningarne äro vanligen färgade rödvioletta, hvilket dock torde bero på någon i ringa mängd närvarande förorening, från hvilken möjligen äfven den gula färgen härrör. Den del, som gått i lösningen vid kroppens renande genom utkokning med vatten och som utskildes vid afsvälning, var löslig i syror utan en sådan violett färgning. Föreningen har bildats ur amidopropenylbenzoësyra enligt följande reaktion:



Att föreningen ej är en vanlig diazoförening är tydligt, då den ej sönderdelas af kokande vatten eller syror och för öfrigt ej innehåller mer syre, än hvad som ingår i karboxylgruppen. Den ovanliga reaktionen måste bero på diazogruppens orto-ställning i förhållande till en omättad sidokedja och den derpå beroende möjligheten till inre anhydridbildning. V. v. RICHTER¹⁾ har helt nyligen iakttagit en liknande reaktion, då han lät salpetersyrlighet inverka på ortoamidofenylpropionlsyra, hvarvid han erhöill en kropp, hvars konstitution ådagalägges genom följande schema.



och hvilken han benämner oxycinnolinkarbonsyra. Namnet cincolin betecknar deri en kinolinkärna, uti hvilken den vid qväfve bundna CH-gruppen är ersatt af en andra qväfveatom. Den af mig framställda föreningen måste i öfverensstämmelse härmed betecknas såsom en **metyleinnolinkarbonsyra** och vara sammansatt och bildad enligt formeln:

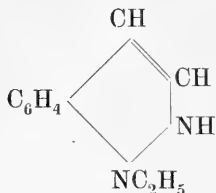


Afven E. FISCHER och H. KUZEL²⁾ hafva erhållit föreningar, som stå dessa nära. Genom lämplig reduktion af

¹⁾ Berichte der D. chem. Gesellsch. XVI, p. 677.

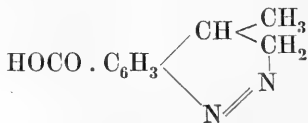
²⁾ Berichte der D. chem. Gesellsch. XVI, p. 652.

nitrosoetylortoamidokanelsyra hafva de erhållit en förening, som vid upphettning förlorar kolsyra och öfvergår i en kropp benämnd etylkinazol, hvars konstitution kan betecknas sålunda:



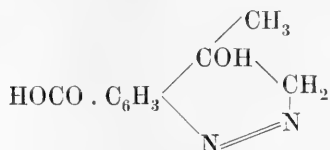
Alla de tre anförda föreningarne hafva sitt speciella intresse därför, att de i sammansättning stå kinolin mer eller mindre nära och i egenskaper likaså erinra om denna samt därför, att deras bildningssätt hvart för sig visa, hvilken stor benägenhet till bildning af sexlediga kärnor alltjemt gör sig gällande inom ortoserien, äfven då kärnorna komma att innehålla flere leder af andra atomer än kolatomer.

Den enklaste förklaringen öfver reaktionens förlopp vid metyleinnolinkarbonsyrans bildning är otvifvelaktigt den anförda, att nemligen först diazoförening bildas och att omedelbart derpå diazogruppens hydroxyl förenar sig med en väteatom i propenylgruppens CH_2 -grupp under sammanslutning af de sålunda frigjorda affiniteterna. Under sådana förhållanden skulle man emellertid kunna vänta, att både amidokuminsyra och amidooxypropylbenzoësyra, hvilka båda hålla amidogruppen i ortoställning till isopropylgruppen, skulle vid behandling med salpetersyrighet gifva analoga föreningar — t. ex. amidokuminsyran en förening

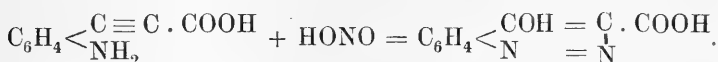


— hvilket dock ej är fallet. Derför måste den omständigheten, att i föreliggande fall en dubbelbindning finnes för handen inom propenylgruppen, vara grunden till diazoreaktionens i detta fall abnorma förlopp. Härvidlag kan man tänka sig, att i första

hand dubbelbindningen upphäfves och hydroxylgruppen adderar sig till den ena kolatomen under det att den andra bindes med qväfve till en förening



och att denna sedan, hvilket är att vänta, ytterst lätt förlorar vatten, så att dubbelbindningen återställes och kinolinkärnan fullbordas. Reaktionen skulle då förlöpa i full öfverensstämmelse med v. RICHTERS syntes af oxycinnolinkarbonsyra ur amidofenylpropolsyra



Ett stöd för denna förmodan kan man äfven finna deri, att, såsom ofvan är nämnt, reaktionsprodukten först kristalliserade ur alkohol i små nålar men efter förnyad omkristallisation ur kokande alkohol i romboëderliknande kristaller. För att isolera, om möjligt, den hypotetiska intermediära produkter gjordes följande försök.

Klorvätesyradt salt af amidopropenylbenzoësyras löstes i vatten och försattes såsom förut med en equivalent mängd kaliumnitrit, hvarvid cinnolinderivatet genast utföll. Blandningen uppvärmdes svagt icke ens till 50° C. och fällningen affiltrerades omedelbart och tvättades med kallt vatten, tills tvättvattnet ej gaf reaktion för silfversalt. Därefter torkades substansen i lufttomt rum öfver koncentrerad svafvelsyra eller fosforsyreanhydrid till konstant vikt. Kroppen var ytterligt hygroskopisk. Såvida ej exsiccatorklockan sluter väl till, upptar 2 decigr. till och med öfver fosforsyreanhydrid på kort stund ända till 7 milligram vatten. En på kroppen, sålunda beredd, anställd analys visar den ega metylcinnolinkarbonsyrans sammansättning.

	Beräknadt för		
	$C_{10}H_{10}N_2O_3$	$C_{10}H_8N_2O_2$	Funnet.
C	58,25	63,82	64,12
H	4,86	4,26	4,87.

Försåvidt ej kroppen $C_{10}H_{10}N_2O_3$ spontant förlorar vatten i exsiccator, måste man således antaga, att metylcinnolinkarbonsyran bildas omedelbart på först angifna sätt. Att icke diazogruppen $N=N.OH$ reagerar på isopropylgruppen såsom sådan måste då bero derpå, att dervid icke en med kinolin fullt analog kärna skulle bildas utan en hydrerad, om hvilka man vet, att de icke äro på långt när så beständiga.

Vid kroppens framställning utvecklas alltjemt något qväf-gas. Detta måste bero på en samtidig bildning af *propenyl-oxybenzoësyra* i ringa mängd. I sjelfva verket erhöll jag äfven ur moderluten vid en beredning en kropp, som var mycket lättlöslig i alkohol och utkristalliserade derur vid utspädning med vatten och frivillig afdunstning i vackra, väl utbildade, färglösa, svagt lutande, rombiska blad, som smälte vid $157-158^\circ C$. Kroppen var temligen lättlöslig i vatten i synnerhet vid uppvärmning. Jag har ännu ej haft ett för närmare undersökning tillräckligt material under händerna.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 50.)

Från Science Department of the University i Tokio.

Memoirs, N:o 5, 9.

Från Seismological Society i Tokio.

Transactions, Vol. 1: 1—2; 2: 5.

Från Utgifvarne.

Internationale Zeitschrift für allgemeine Sprachwissenschaft, Bd 1: 1.
Lpz 1883. 8:o.

Från Författarne.

MALMSTEN, C. J. Sur la formule ... (STIRLINGS formel för seriers summering). Sthlm 1884. 4:o.

NORDENSKIÖLD, A. E. Sur les aurores boréales observées pendant l'hivernage de la Vega ... Paris 1884. 8:o.

NORDSTRÖM, S. Anton Rolandsson Martin. Biografiska anteckningar. Sthlm 1884. 8:o.

SÖDERBLOM, A. Om tal och siffertecken. Sthlm 1879. 8:o.

SJÖGREN, A. Mikroskopiska studier, 4.

— Mineralogiska notiser, 6.

BURMEISTER, H. Description de la république Argentine, Atlas, Sect. 2: L. 2. Buenos Aires 1883. F.

HJELT, E. Über zwei neue lactongebende ungesättigte Säuren. Hfors 1884. 4:o.

— Småskrifter, 2 st.

— O. E. Olof af Acrel den svenska kirurgins fader. Hfors 1884. 4:o.

MALMGREN, A. J. Laxens (Salmo salar) vandringar i Östersjön. Hfors 1884. 4:o.

NEWLANDS, J. A. R. The discovery of the periodic law ... Lond. 1884. 12:o.

REUTER, O. M. Hemiptera gymnocerata Europæ, T. 3. Hfors 1883. 4:o.

— Monomorium Pharaonis Linné ... Hfors 1884. 8:o.

v. MÜLLER, F. Observations on new vegetable fossils of the auriferous drifts. Melb. 1883. 4:o.

— The plants indigenous around Charles bay. Perts. 1883. 4:o.

TISCHNER, A. Sta, sol, ne moveare, 1. Lpz. 1881. 8:o.

— The sun changes its position in space ... Lpz 1883. 12:o.

TOZZETTI, A. TARGIONI. Ortotteri agrari. Firenze 1882. 8:o.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 4.

Onsdagen den 9 April.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en af Hr LINDSTRÖM författad afhandling med titel: »On the Silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland».

Docenten A. N. LUNDSTRÖM hade afgifvit berättelse om den resa han med understöd af Akademien under sistlidne sommar utfört inom norra Sveriges skogs- och kusttrakter för undersökning öfver en del fanerogamers tillpassning till olika yttre förhållanden.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD dels öfverlemnade följande uppsatser: 1:o) »Bestämning af klorberylliumgasens egentliga vikt», af Hr NILSON och Docenten O. PETTERSSON*; 2:o) »Aimatolit och Aimafibrit, två nya mineral från Nordmarks grufvor», af Bergskonduktören L. J. IGELSTRÖM*; 3:o) »Manganostibiit, ett nytt mineral från Nordmarks grufvor», af den samme*; 4:o) »Rödt arsenikmineral (Aimatolit) fra Nordmarken», af Dr J. LORENZEN*; dels omnämnde förloppet af en skidtäflan mellan lappar, hvilken blifvit af honom och Hr O. DICKSON anordnad.

Hr TORELL redogjorde för några iakttagelser öfver olika granitlager i Skotland.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om rhodanvätesyra och dess molekule-

lära föreningar med eter och alkohol», af Docenten P. CLAËSSON (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 2:o) »Öfver syrors inverkan på rhodanväte», af densamme (se Bihang etc.); 3:o) »Koloxyulfidens framställning och egenskaper», af densamme (se Bihang etc.); 4:o) »Om en fossil spongia», af Fil. Kand. K. FRISTEDT*; 5:o) »Om elastiska skifvors böjningar», af Fil. Lic. N. LINDSKOG*; 6:o) »Om grafitens kristallform och egenskaper», af Docenten HJ. SJÖGREN*; 7:o) »Några retén-derivat», af Docenten Å. G. EKSTRAND*; 8:o) »Om fruktväggens anatomiska byggnad hos rosaceerna», af Fröken ALIDA OLBERS*.

Genom anställdt val valdes Hr C. O. TROILIUS till Præses under det ingående akademiska året, hvarefter afgående Præses Friherre SKOGMAN nedlade præsidium med ett föredrag om Sveriges sjökarteverk under de senast förflutna fyra årtiondena.

Följande skänker anmälades:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 9 band.

Från Philosophical Society i Glasgow.

Proceedings, Vol. 14.

Från Paris, Franska Regeringen.

Annales des mines, 1882: 6; 1883: 1—3.

Från École Polytechnique i Paris.

Journal, Cah. 52—53.

Från Société Entomologique i Paris.

Annales, (6) T. 2: 1—5.

Från Société des Sciences Historiques & Naturelles i Auvergne.

Bulletin, Vol. 36: 2.

» Tables, 1867—1878.

(Forts. å sid. 16.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884. N:o 4.
Stockholm.

Bestämning af chlorberylliumgasens egentliga vikt.

Af L. F. NILSON och OTTO PETTERSSON.

Taf. XIX.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

Redan vid tidpunkten för vår föregående undersökning af beryllium¹⁾ föresväfvade oss som ett mål, att en gång genom densitetsbestämning å någon af dess gasformiga föreningar på ett afgörande sätt lösa den länge omtvistade frågan om denna metalls rätta atomvikt. I hopp att uti berylliums organo-metallföreningar finna ett härför lämpadt undersökningsmaterial, sökte vi då framställa dess etyl- och metylföreningar, men funno att desamma icke uthärdade destillation utan att sönderdelas. Chloridens egenskaper voro åter sådana, att densamma då för tiden svårligen skulle kunnat läggas till grund för en ångtätthetsbestämning; ehuru metoderna härför senare betydligt utvecklats och förenklats, har likväl ett försök af V. MEYER²⁾ i Zürich i detta syfte för icke länge sedan misslyckats. Då emellertid det stora intresse, som knyter sig vid tillämpningen af den periodiska lagen på elementen, allt fortfarande håller frågan om rätta värdet för berylliums atomvikt som en öppen stridsfråga, ha vi ansett oss böra vedervåga ännu ett försök, att bestämma berylliumchloridens ångtätthet, detta så mycket hellre som vi genom våra bestämningar af metallens specifika värme gjort ett inlägg i frågan, som med bestämdhet gaf utslag för värdet $\text{Be} = 13,65$, och en närmare undersökning af berylliumchloridens egenskaper lät oss

¹⁾ Denna tidskrift 1878, N:o 3, s. 41; 1880, N:o 6, s. 33.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIV p. 1455 (1881).

hoppas, att vi numera lyckligen skulle kunna kringgå de svårigheter, hvarpå MEYERS nämnda försök strandat.

Under förberedelserna till våra försök härutinnan erhöilo vi privat meddelande derom, att Mr HUMPIDGE, som medelst andra metoder nyligen bekräftat våra bestämningar å metallens specifika värme¹⁾, äfven vore sysselsatt med en liknande undersökning. Det öfverenskomms oss emellan, att vi, oberoende af hvarandra, skulle fullfölja våra undersökningar och offentliggöra deras resultat. Sedan våra arbeten numera blifvit bragta till ett lyckligt slut, gå vi härmed att lemna en redogörelse för desamma.

1. Framställning af chlorberyllium.

För att erhålla ett för vårt ändamål lämpligt preparat af chloriden, utgingo vi från metallen sjelf, beredd enligt det förfarande vi förut beskrifvit²⁾. Metallen angripes vid vanlig temperatur icke af vattenfritt chlorväte, men lemnar vid upphettning dermed under utveckling af vätgas ett sublimat af rent chlorberyllium i hvita, glänsande nålar, som vid upphettning smälter till en vattenklar, fullkomligt ofärgad vätska; den i preparatet inblandade berylljorden bildar härvid en ringa hvit, lucker återstod.

Den rena berylliumchloridens smält- och kokpunkt ligger mycket lägre än man hittills antagit. Som bekant har CARNELLEY³⁾ funnit dess smältpunkt ligga vid 585—617° under det han beräknade densamma till 547—597°. Då vi framställde chloriden i platinakärl, saknade vi visserligen tillfälle, att noga iakttaga smältningens inträdande, men i det följande skola vi visa, att des spec. vigt i gasform låter bestämma sig vid temperaturer, som ligga 100—150° lägre än den af CARNELLEY beräknade eller experimentelt funna smältpunkten.

Då chlorberylliumångan, enligt hvad vi tillförene redan visat⁴⁾, vid högre temperatur i utomordentlig grad angriper såväl glas-

¹⁾ Phil. transact. of the roy. Soc. 1883, II, 601.

²⁾ Denna tidskrift 1878, N:o 3, s. 41.

³⁾ Proc. Roy. Soc. 1879; chem. Soc. Journ. 1880, 126.

⁴⁾ Denna tidskrift 1878, N:o 3, s. 43.

som porslinskärl, måste föreningen framställas utan att få tillfälle att komma i beröring med sådana ämnen. Detta lyckades oss på följande sätt. Metallen — vid hvarje försök användes en så ringa mängd som 5 milligram — inlades i ett medelst guld lufttätt tillödt, i båda ändar öppet, rör af platinableck, som hade en längd af omkr. 120 mm. och en diameter af 3 mm., hvilket medelst en propp af sammanrulladt tunnt platinableck delades i två afdelningar; i den främre inlades metallpreparatet och i densamma stannade efter behandlingen med chlorvätet den deri inblandade berylljorden kvar, men i den borte afdelningen kondenserade sig bildadt chlorberyllium. Chlorvätegasen, som bereddes af koncentrerad svafvelsyra och sublimerad salmiak enligt DE KONINCKS¹⁾ metod, inleddes i platinaröret genom ett i detsamma inskjutet, noga passande glaströr, som åter medelst en kork var lufttätt inpassadt uti ett något vidare, hårdsmält och i ena ändan utdraget glaströr (se fig. 5). Då metallpreparatet alltid innehåller något vatten, som det absorberar under förvaring i luften, så kombinerades detta rör med chlorväteutvecklingsapparaten, först sedan den hygroskopiska fuktigheten blifvit aflägsnad ur metallen genom försigtig upphettning i en torr luftström. För att säkert afhålla all fuktighet anbragtes yttermera å ömse sidor om röret torkrör med fosforpentoxid. Genomgående gaser upptogos i vatten uti SCHIFFS bekanta apparat för uppsamling och uppmätning af qväfve²⁾. Först då gaserna fullständigt absorberades af vattnet i densamma och all luft sålunda var ur apparaten utdrifven, upphettades det platinaröret omgifvande glaströret medelst brännarlågan på det ställe, der metallen var placerad, och man kunde genom att moderera gasström och upphettning utan svårighet framdrifva bildad chlorid i den främsta delen af platinaröret, der den fick afsätta sig. Sedan röret kallnat och en torr luftström fått derur undantränga chlorvätet, återstod oss vidare, att innesluta chloriden i ett platina-kärl, som kunde lämpa sig vid bestämningen af dess gas-

¹⁾ Zeitschr. f. anal. Ch. 19, 467.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIII p. 885 (1880).

täthet enligt det förfarande, som nedanför skall beskrivas. Detta verkställdes på följande enkla sätt inom ett par ögonblick, hvarunder chloriden, hvilken som bekant med begärighet uppsuger fuktighet ur luften, knappast kunde hinna upptaga nämnvärda spår deraf. Öfver den ända af platinaröret, der chloriden befanns afsatt, påsköts en förut afpassad, tätt sluttande, 10 mm. lång hylsa af samma metall, hvarpå platinaröret afklippes medelst en sax till omkr. 25 mm. längd. Härvid tillslötts äfven denna ända af det lilla röret ganska tätt; det inlades nu i ett litet med en kork väl tillslutet glasrör, hvarpå dettas vigt noga bestämdes medelst en BUNGES våg, hvars känslighet besteg sig till 0,1 milligr. Genom att efter försökets utförande återväga den tomma platinahylsan i samma glasrör, erfor man vigten af dervid användt chlorberyllium.

2. Analys af metallpreparatet och deraf framställd chlorid.

För att afgöra, huruvida den enligt nu anförda förfaringsätt framställda chloriden vore normalt chlorberyllium och icke innehölle något annat än metall och chlor, verkställde vi följande försök:

0,0377 gr. af metallpreparatet, som upphettats i torr luftström och dervid afgifvit 4,54 proc. hygroskopisk fuktighet, upphettades på sätt ofvan blifvit angifvet i torr chlorvätegas. Gasström och hetta modererades härvid så, att chloriden fullständigt bragtes att afsätta sig i den främre 90 mm. långa delen af platinaröret, som efter slutad reaktion och sedan en torr luftström fått utdrifva saltsyran afklippes, vägdes och infördes uti en med glaskran försedd liten smal glasklocka, som omstjelpes under vatten. Chloriden, som vägde 0,3041 gr., löste sig på detta sätt, oaktadt den häftighet, hvarmed den reagerar på vatten, utan förlust af chlorväte. Lösningen fälldes med silfverniträt och lemnade 1,0898 gr. chlorsilfver, motsvarande 0,2695 gr. chlor. Vid chloridens beredning bildad vätgas uppsamlades och mättes; den utgjorde 80,415 ccm. vid 0,760^m och

0° eller 0,007199 gr. Berylliummetallens equivalentvigt är enligt vår bestämning¹⁾ 4,552 och den nämnda vätgasquantiteten utvecklas alltså af 0,03277 gr. beryllium. Nu bestämdes också den rest af berylljord, som metallpreparatet lemnat kvar i den främre 30 mm. långa delen af platinaröret, hvari chloriden framställdes, och denna rest vägde 0,0041 gr. Det invägda metalliska beryllium utgjorde följaktligen 0,0336 gr., ett tal, som blott med 0,83 milligram skiljer sig från den quantitet metall, som beräknas ur den vid försöket frigjorda vätgasen.

I procent har analysen alltså gifvit:

	Beräknadt.		Funnet.
Beryllium	4,55	11,37	11,09
Chlor	<u>35,45</u>	<u>88,63</u>	<u>88,91</u>
	40,00	100,00	100,00,

ett resultat, som med tillräcklig noggrannhet visade oss, att det preparat vi hade under händer, utgjordes af rent chlorberyllium.

Vid detta analytiska försök försatte vi vattnet i den SCHIFF-ska apparaten med jodkalium, för att härigenom få tillfälle förvissa oss om, huruvida vid chloridens beredning under ofvan anförda förhållanden någon fri chlor kunde uppkomma; detta var icke händelsen, ty innehållet i apparaten angaf icke med stärke den ringaste halt af fri jod. Ett spår luft verkade deremot genast oxiderande på chloriden så att fri chlor uppkom. Anledning att företaga detta försök egde vi i ett yttrande af V. MEYER, hvarom mera längre ner. Äfvenledes hade vi tillfälle, att vid det beskrifna försöket förvissa oss om, att platinan under dervid rådande förhållanden icke angripes; platinaröret, som tjenade till chloridens framställning, vägde nämligen exakt lika mycket före som efter försöket.

¹⁾ Denna tidskr. 1880, N:o 6, s. 36.

3. Destillationsförsök med chlorberyllium i saltsyregas och kolsyra.

I en uppsats »Ueber die Dampfdichte der Halogene» yttrar V. MEYER¹⁾: »die Dampfdichte des Chlorberylliums vermochte ich nicht zu bestimmen, da es, obwohl sehr schön sublimierend beim Verdampfen selbst im Stickgase stets etwas Chlor abgiebt». Detta yttrande föranledde oss, att verkställa destillationsförsök vid hög temperatur med chlorberyllium i en atmosfär af klorväte och kolsyra, för att afgöra, huruvida vi skulle kunna företaga bestämning af dess gastäthet i något af dessa media, sedan hvarje tanke på att verkställa bestämningen genom luftförträngning måst uppgifvas, emedan den glödande chlorberylliumången med luftens syre omsätter sig till berylljord och fri chlor.

Till destillationsförsöken använde vi ett med guld fullkomligt tätt tillödt och i båda ändar öppet platinarör af omkring 4 mm. diameter och 800 mm. längd, som i båda ändar kombinerades med noga passande glaströr, hvilka åter medelst tätt slutande korkar infogades uti ett något vidare svårsmält glaströr. Sedan enligt ofvan (1) angifna förfaringssätt en lämplig kvantitet chlorberyllium i denna apparat blifvit framställd, inlades densamma i ett jernrör, som upphettades i en förbränningsugn och kombinerades med utvecklingsapparaterna för torr klorväte- eller kolsyregas. Mellan dessa och platinaröret infogade vi ett system af glaströr, så inrättadt, att vi kunde, utan att luften hade tillträde, leda gasströmmen genom platinaröret än i ena, än i andra riktningen (fig. 4). Sedan luften blifvit ur apparaten aflägsnad, framdrefs chlorberyllium af en långsam gasström genom det glödande platinaröret, som enligt lufttermometerens utslag visade en temperatur af + 706° C., och afsatte sig åter i fast form i den andra, kalla ändan af röret; genom gasströmmens omkastning bragtes det derpå att destillera i motsatt riktning o. s. v. Bortgående gaser fingo stryka genom ett U-formigt

¹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIV, 1455 (1881).

kulrör med jodkaliumlösning. Vid försöket med chlorvätegas förblef denna lösning fullkomligt ofärgad och innehöll icke det ringaste spår af frigjord jod. Dertill invägdes 0,0556 gr. tor-kadt berylliumpreparat, som enligt ofvan anförda analys lem-nade 0,4485 gr. chlorberyllium. När derpå chlorvätet utbyttes mot kolsyra, färgades deremot jodkaliumlösningen svagt gul och höll efter det chloriden sublimerats genom röret 6 gånger 0,00339 gr. fri jod, bestämd genom titrering med natriumhyposulfit och motsvarande 0,0009 gr. chlor eller blott 0,22 proc. af den vid försöket använda chloridens chlorhalt. Den sålunda funna chlor-quantiteten. är så obetydlig, att den icke kan anses härflyta af en verklig dissociation af chloriden i absolut ren kolsyregas, utan dess uppträdande måste väl tillskrifvas svårigheten, att erhålla kolsyra fullt luftfri. Dessutom bör anmärkas, att chloriden vid detta destillationsförsök upphettades en mångfaldigt längre tidrymd och tillsammans med en vida anseeligare (ej fullt luftfri?) kol-syremängd än vid sjelfva de nedan anförda experiment, ur hvilka dess gastäthet härledes. Vid ett och annat af dessa senare be-stämde vi ock den qvantitet fri chlor, som efter försökens slut förefanns i upphettningsröret, men den utgjorde i hvarje fall blott ett ytterst obetydligt spår. Af dessa försök framgår så-lunda, att chlorberyllium ingalunda spontant dissocieras af hetta, när den vid den angifna höga temperaturgraden glöder i ett medium af chlorväte- eller kolsyra. Den af V. MEYER iakt-tagna dissociationen i qväfgas måtte derföre utan tvifvel bero derpå, att hans qväfve hållit något syre, som oxiderat beryllium och frigjort chlor.

4. Bestämningsmetod.

DUMAS har beskrifvit (Compt. rend. 78, 536) en af DU-LONG föreslagen ny princip för bestämning af specifika vigten i gasform af sådana ämnen, som först vid mycket höga tempe-raturgrader antaga denna aggregationsform, och som berodde på undanträngning och uppmätning af en med den förgasade sub-stansen equivalent mängd luft. Af den utveckling, som denna

viktiga princip på senare tiden erfarit, skola vi här beröra endast följande moment:

1:o. V. MEYERS ursprungliga anordning af metoden¹⁾. Upphettningen företages antingen (vid lägre värmegrader) i ett mantelrör i ångan af en substans med konstant kokpunkt, eller ock (vid högre värmegrader) i PERROTS ugn och den undanträngda gasvolymen uppsamlas i ett graderadt rör öfver vatten.

2:o. CRAFTS uppmäter den undanträngda gasvolymen i en manometer, som hålles vid konstant temperatur.

3:o. Bestämning af gastätheten i förening med en noggrann uppmätning af temperaturen genom den kalorimetriska (V. MEYER) eller luftförträngningsmetoden (CRAFTS o. FR. MEYER²⁾).

4:o. Det senaste förslaget af H. SCHWARZ³⁾, som till upphettningsskål använder ett svårsmält glaströr, som upphetas i en ränna af jernbleck uti en vanlig förbränningsugn och i öfrigt följer V. MEYERS anordning af metoden. Härigenom är en bekväm och för hvarje kemist tillgänglig utväg öppnad, att vid temligen höga temperaturgrader utföra gastäthetsbestämningar med användning af sådana hjälpmedel, som finnas å hvarje laboratorium, utan att särskilda för ändamålet konstruerade apparater behöfva anskaffas.

Vid följande försök hafva vi begagnat oss af hvart och ett af de anförda förfaringssättens företräden, likväl med de försigtighetsmått, som berylliumchloridens egendomliga förhållanden i glödgningshettan gjorde nödvändiga. Dessutom hafva vi med metoden förenat en temperaturbestämning medelst lufttermometern, en fullkomning af förfarandet, som vi på det högsta anbefalla åt en hvar, som sysselsätter sig med bestämningar af denna art.

På jernplattan å en vanlig förbränningsugn, som å ett trästativ fick intaga en lämplig lutande ställning, anbragtes medelst ett jernställ två stycken gasrör af jern i symmetriskt läge, så att

¹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XI 1867, 2253 (1878).

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIII, 856 (1880).

³⁾ Ibid. XVI, 1051 (1883).

de likformigt omspolades af ugnens samtliga gaslågor (fig. 1 o. 2). Det ena jernröret tjenade till omhölje för upphettningsröret, som förfärdigades af en utomordentligt svårsmält och ganska tjockväggig böhmisk glassort, det andra åter upptog lufttermometern, äfven den af samma glassort och kaliber, men något kortare och af vid pass 50 cc. rymd. Då chlorberyllium, såsom redan är anfördt, i så hög grad angriper glas, att hvarje bestämning, hvari dess glödande ånga dermed i minsta mån komme i beröring, måste fullständigt förfelas, så insköto vi i försöks- eller upphettningsröret ett med guld alldeles lufttätt tillödt, i ena ändan öppet rör af platinableck, i hvilket chloridens förgasning fick ega rum. För att underlätta det hastiga nedglidandet af den lilla ofvan (1) beskrifna platinakapseln, hvari chloriden vägdes, öfver platinarörets mynning, sammandrogs glasaröret en smula för glasblåsarlampan omedelbart framför detta ställe (fig. 6). Kapseln befann sig förut i den med ett kort glasarör utfodrade kautschukligaturen (fig. 1) mellan upphettningsröret och manometern och föll vid en lindrig böjning af ligaturen ner i det förra. Enär chloriden, om den glödgas tillsammans med luft, såsom redan blifvit anmärkt, lemnar fri chlor under samtidig bildning af berylljord, aflägsnade vi all luft ur röret genom omvexlande urpumpning och inledning af torr kolsyregas, hvilket skedde medelst ett smalt platinarör, som räckte ända till upphettningsrörets botten; glasarör kunde dertill icke begagnas, dels emedan ett sådant veknade i stark hetta och dels emedan någon del deraf kunde fastna vid platinahylsan och derigenom göra försöken odugliga.

Äfven manometern *a* (fig. 1 o. 3), hvari den vid försöken af chlorberylliumångan undanträngda kolsyran upptogs och uppmättes, fylldes före försöket med kolsyra. Bredvid densamma var anbragt en andra manometer *b* för uppmätning af den ur lufttermometern genom upphettningen undanträngda luftvolymen. Manometrarne, som voro försedda med millimeterdelning, omgäfvos, såsom fig. utvisar, af vidare mantelrör af glas, fyllda med vatten. Hvarje mm. motsvarade å *a* i genomsnitt 0,067 cc. och

å b 0,071 cc. Qvicksilfvernivån kunde i manometrarne inställas på det noggrannaste medelst en härför lämpad inrättning. Manometrarne, som medelst lufttätt slutande GEISSLER'ska glaskranar kunde sättas i förbindelse äfven med den yttre luften (fig. 1), kalibrerades genom utvägning med qvicksilfver, hvilket förhållande i förening med de valda dimensionerna af rören utesluter hvarje möjlighet, att vi, ehuru afläsningen af qvicksilfvernivån skedde utan katetometer, skulle kunnat begå större fel än på sin högsta höjd 0,5 mm. eller 0,03 cc. Det inflytande ett sådant fel utöfvar på gastäthetsbestämningarne är försvinnande, men på temperaturbestämningen är det deremot vid höga värmegrader icke utan sin inverkan. Vi beteckna med

V_0 = volymen af lufttermometern vid 0° ,

ω_0 = volymen af kapillärröret mellan termometerkärlet och manometern,

W = den i manometern uppmätta luftvolymen,

t° = temperaturen i ugnen,

τ° = begynnelsetemperaturen under försöket,

Θ° = luftens temperatur i ω ,

δ° = manometerns temperatur,

γ = glasets utvidgningskoefficient = 0,00003,

α = luftens utvidgningskoefficient = 0,00367.

Formeln för temperaturens beräkning är:

$$V_0 \frac{1 + \gamma t}{1 + \alpha t} + \omega_0 \frac{1 + \gamma \Theta}{1 + \alpha \Theta} + \frac{W}{1 + \alpha \delta} = V_0 \frac{1 + \gamma \tau}{1 + \alpha \tau} + \omega_0 \frac{1 + \gamma \tau}{1 + \alpha \tau}.$$

Genom differentiering erhåller man

$$\frac{V_0 \alpha (1 + \alpha t) - V_0 \alpha (1 + \gamma t)}{(1 + \alpha t)^2} dt + \frac{1}{1 + \alpha \delta} dW = 0$$

$$dt = \frac{1}{V_0} \cdot \frac{(1 + \alpha t)^2}{(\alpha - \gamma)(1 + \alpha \delta)} dW.$$

Antages största möjliga felet $dW = 0,03$ ccm., så blir för $t^\circ = 300^\circ$ C. $dt = 0,67$ C. ($W = 50$ cc.),
för $t^\circ = 800^\circ$ C. $dt = 2,28$ C.

Ett särskildt försök måste afgöra, huruvida lågorna upp- värmda båda rören likformigt, eller om möjligen en obetydlig

brist på symmetri beträffande deras läge i förhållande till lågorna kunde föranleda ett fel, som föll utanför de anförda gränserna. Då vi i hvarje jernrör anbringade en lufttermometer och förbundo dem med de båda manometrarne, funno vi det vara förenadt med större svårighet, att hålla en lägre temperatur konstant och likformig i ugnen än en högre; så snart jernrören åter befunno sig i liflig glödning var detta en lätt uppgift, mellan 400—520° iakttago vi deremot temperaturdifferenser i de båda rören, som uppgingo ända till 12—14° C. Men vi öfvertygade oss om, att man genom anbringande af lämpliga skärmar, som i möjligaste måtto skyddade ugnen för luftdrag, äfven vid lägre värmegrader kunde hålla temperaturen i de båda rören likformig.

5. Resultat.

Följande tabell visar resultatet af gastäthetsbestämningarne:

Försök.	Chloridens vigt.	Undanträngd kolsyrevolym vid 0° 0,760 ^m .	Temperatur (lufttemom.).	Chloridens gastäthet. Luft = 1.	Anmärkingar.
1.	0,0465	5,340	490° C.	6,7	{ Mycket långsam förgasning, bestämning osäker.
2.	0,0279	5,168	520° »	4,174	Fullständig förgasning.
3.	0,0379	9,556	589° »	3,067	Försöket förlöpte normalt.
4.	0,0382	9,745	597° »	3,031	»
5.	0,0373	9,339	604° »	3,090	»
6.	0,0379	10,272	686° »	2,853	»
7.	0,0390	10,306	720° »	2,926	»
8.	0,0253	7,118	745° »	2,753	»
9.	0,0409	11,323	812° »	2,793	»

Chloridens beräknade spec. vikt i gasform blir åter allteftersom man tillägger densamma den ena eller andra formeln:

Berylliums atomvigt.	Chloridens molekyl,	spec. vikt i gasform.
^{III} Be = 13,65 = 3 × 4,55	Be ₂ Cl ₆ = 240	8,310
^{III} Be = 13,65 = 3 × 4,55	BeCl ₃ = 120	4,155
^{II} Be = 9,10 = 2 × 4,55	BeCl ₂ = 80	2,770
^I Be = 4,55 = 1 × 4,55	BeCl = 40	1,385.

Fullt förgasad är berylliumchloridens molekyl alltså $= \text{BeCl}_2$ för temperaturen $686\text{--}812^\circ$. Vid lägre temperaturer visar den samma förhållande, som CAHOURS, BINEAU m. fl. funnit gälla för ättiksyra och myrsyra, V. MEYER och ZÜBLIN¹⁾ för tennchlorur etc. Det högre värde, som erhöles vid 520° och som i sjelfva verket noga motsvarar molekylen BeCl_3 , är sålunda beroende derpå, att chloridens ånga håller en del kondenserade molekyler, som ännu icke spaltats i de enklaste, alltså här: $\text{BeCl}_2 + \text{Be}_2\text{Cl}_4$. Vår apparat tillät ej bestämning vid högre temperatur än 812° .

DULONGS princip förutsätter, att den volym af de permanenta gaserna, som utjagas af den förgasade substansens ånga, sammandraga sig enligt samma lag, som gäller för luft. Vi hafva vid ofvanstående försök begagnat kolsyra, emedan vi kunde konstatera, att chlorberyllium deri icke lider någon sönderdelning. Vi skulle väl ock kunnat använda chlorväte, men vi erforo genom förberedande försök, att egenskapen, som denna gas visar, att med största begärlighet attrahera fuktighet, skulle lägga särskilda svårigheter i vägen att experimentera i detta medium. Emellertid har kolsyra som bekant en annan utvidgningskoefficient än luft. I räkningen bör alltså rätteligen införas i stället för den observerade kolsyrevolymen, den volym, som en dermed equivalent mängd luft skulle hafva intagit, ifall den sammandragit sig från försökstemperaturen till vattnets temperatur i manometerns mantelrör. Korrektionen är obetydlig och behäftad med en viss svårighet, derför att man icke säkert känner, huruvida kolsyrans utvidgning bibehåller sig alldeles oförändrad vid högre temperaturgrader. REGNAULT²⁾ är visserligen af denna åsigt, men AMAGAT³⁾ har funnit, att den aftager, visserligen i ringa mån, från $+0$ ända till $+250^\circ$ och vid sistnämnda temperatur är nästan identisk med luftens. Såsom exempel på det inflytande, denna omständighet kan utöfva, må anföras, att vi i

¹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIII, 811.

²⁾ Mém. d. l'acad. des sc. de Paris, T. I, 329 (1847).

³⁾ Ann. de ch. et de phys. (4) 29.

försök 9, der $t^{\circ} = 812^{\circ}$, skulle fått uppmäta en gasvolym i manometern af 11,412 i st. f. 11,323 ccm., om vi experimenterat i luft i st. f. i kolsyra, och chloridens ångtäthet skulle i så fall ha blifvit 2,774 i st. f. 2,793, under antagande att kolsyrans utvidgningskoefficient är konstant $= 0,00371$. Som man ser, äro dessa korrektioner utan hvarje betydelse för tillämpningen af AVOGADRO's lag. Dels med anledning häraf och dels i följd af den osäkerhet, som är rådande med afseende på kolsyrans verkliga utvidgningskoefficient vid de använda temperaturgraderna, hafva vi uraktlåtit, att härför anbringa någon korrektion i de funna värdena.

I anledning af det vunna resultatet och i betraktande af det faktiska förhållande, att AVOGADRO's lag gäller som ett afgörande kriterium på molekylarvigtens storlek hos alla sådana föreningar inom hela kemiens område, hvilka kunna existera i gasform, måste vi uppgifva den åsigten att berylliums atomvigt vore $\overset{\text{III}}{\text{Be}} = 13,65$, hvilken hufvudsakligen grundade sig på denna atomvigts öfverensstämmelse med DULONG's—PETIT's lag och dessutom erhöll stöd i talrika analogier beträffande molekylarvolym, molekylarvärme etc. emellan åtskilliga berylliumföreningar och motsvarande föreningar af de sällsynta jordmetallerna¹⁾. Under det att här meddelade försök sålunda på ett afgörande sätt bekräfta den periodiska lagen, måste vi emellertid påpeka det egendomliga förhållande, att hvad berylliums atomvigt angår, DULONG—PETIT's och AVOGADROS lagar föra till alldeles olika resultat, ett förhållande, som eljest icke förekommer vid något enda element af metallisk natur.

¹⁾ Denna tidskr. 1880, n:o 6.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Société d'Émulation i Besançon.

Mémoires, (5) Vol. 6.

Från Société des Sciences Physiques & Naturelles i Bordeaux.

Mémoires, (2) T. 5: 2.

Från Société Linnéenne i Caen.

Bulletin, (4) Vol. 6.

Från Société Linnéenne i Lyon.

Annales, T. 29.

Från Académie des Sciences & Lettres i Montpellier.

Mémoires, Sect. des sciences, 10: 2.

Från Société des Sciences i Nancy.

Bulletin, (2) Fasc. 14.

Från R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere i Milano.

Memorie, Classe di scienze matematiche e naturali, Vol. 15: 1.

» » » lettere, Vol. 14: 3; 15: 1.

Rendiconti, (2) Vol. 15.

Atti della fondazione Cagnola, Vol. 7.

Från Naturforscherverein i Riga.

Korrespondenzblatt, 26.

Från Academia Scientiarum Hungarica i Buda-Pest.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Bd 1.

Från Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.

Abhandlungen, Bd 13: 3.

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd 15: 4.

(Forts. å sid. 28.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

2. Några Retenderivat.

Af Å. G. EKSTRAND.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

De försök, som jag för några år sedan utförde med kolvätet Reten¹⁾, har jag sedan sökt förfullständiga, och dervid närmast tagit det s. k. dioxiretisten till utgångspunkt. Emedan detta under sista tiden blifvit föremål för undersökningar af E. BAMBERGER²⁾, har jag ansett mig redan nu böra meddela de iakttagelser, som här följa, isynnerhet som hithörande försök blifvit utförda för flera år sedan, om de också icke bragt frågan om dioxiretistens konstitution och förhållande till reten på det klara.

Då det möjligen kunde ifrågasättas, om den hittills antagna formeln på dioxiretisten $C_{16}H_{14}O_2$ är det exakta uttrycket för sammansättningen på fullt ren produkt, hafva några analyser blifvit utförda på material, som efter upprepade omkristalliseringar smälte konstant vid 191—192°.

1) 0,2050 gr. lemnade vid förbränning med syrgas och kopparoxid 0,6095 $CO_2 = 0,1662$ C och 0,1085 $H_2O = 0,0121$ H.

2) 0,2200 gr. lemnade 0,6520 $CO_2 = 0,1778$ C och 0,1135 $H_2O = 0,0126$ H.

	Funnet.		Beräknadt för	
	1.	2.	$C_{32}H_{28}O_4$.	$C_{32}H_{26}O_4$.
C	81,1	80,8	80,7	81,0
H	5,9	5,7	5,9	5,5.

¹⁾ Annalen der Chemie, Bd. 185, p. 75.

²⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. XVII, p. 453.

Såsom häraf synes, kan analysen ej med säkerhet afgöra mellan de båda formlerna $C_{32}H_{28}O_4 (= 2 \cdot C_{16}H_{14}O_2)$ och $C_{32}H_{26}O_4$; de funna värdena passa måhända något bättre till $C_{32}H_{26}O_4$. Denna formel kommer också att användas i det följande, ehuru flera skäl dock tala äfven för $C_{32}H_{28}O_4$.

I samband härmed vill jag omnämna ett sätt att erhålla dioxiretisten temligen lätt och i större mängd. I kolfvar af $\frac{1}{2}$ liters rymd införs 10 gr. reten och 80 gr. isättika, och innehållet upphettas, tills allt blifvit löst, hvarefter 15 gr. kromsyra, lösta i minsta möjliga mängd vatten, i små portioner tillsätts. Det har dervid visat sig fördelaktigt att tillsätta kromsyrelösningen så hastigt, som den häftiga reaktionen tillåter. Vid afsvälningen stelnar kolfvarnes innehåll till en massa af röda kristallnålar. Sedan moderluten väl afsugits, tvättas de först med vatten och sedan med eter, som upptager en hartsartad biprodukt, hvarefter de omkristalliseras ur alkohol. Af 400 gr. reten erhålles på detta sätt omkring 250 gr. dioxiretisten.

Dioxiretisten destillerades med 10 gånger sin vikt vattenfritt bariumhydrat och lemnade dervid dels ett med vattenångor flyktigt sublimat af gula breda kristallnålar, dels en brungul olja. Det erhållna destillatet lemnades en tid i köld, då det småningom stelnade till en kristallmassa. Från denna afsögs oljan, och kristallerna pressades mellan läskpapper och omkristallisades ur sprit. Den i presspapperet kvarblifna oljan utdrogs med eter, och återstoden efter eterns afdestillering förenades med den andra portionen af oljan.

De erhållna kristallerna bildade breda nålar af gul färg, flyktiga med vattenångor, lösliga i eter, alkohol, isättika, benzol och ligroin. Smältpunkt 91° .

1) 0,1850 gr. gafvo $0,5860 CO_2 = 0,1598 C$ och $0,1085 H_2O = 0,0121 H$.

2) 0,1730 gr. gafvo $0,5470 CO_2 = 0,1492 C$ och $0,1040 H_2O = 0,0114 H$.

	Funnet.		Beräknadt för
	1.	2.	$C_{30}H_{26}O_2$.
C	86,4	86,2	86,1
H	6,5	6,6	6,2.

Vid redogörelsen för mina föregående försök¹⁾, har jag tillagt denna förening formeln $C_{22}H_{22}O$ samt smältpunkten 89—90°, hvilket berott derpå, att den ringa kvartitet, som då stod till mitt förfogande, ej medgaf att fullt rena densamma. Föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ upptages ej af natriumbisulfit, hvadan den i detta afseende skiljer sig från dioxiretisten, som ehuru med svårighet löses deri.

Vid upphettning med rykande klorvätesyra i tillsmält rör undergår föreningen ej någon förändring ej heller vid upphettning med svafvelsyra. Då föreningen upphettades med 20 gånger sin vikt zinkstoft, erhöles ett rikligt utbyte af reten.

1,8105 gr. destillerades med zinkstoft; sublimatet löstes i alkohol och afdunstningsåterstoden vägde 1,4655 gr. Efter en omkristallisering ur alkohol erhöles 0,9200 af ett hvitt ämne, som smälte vid 96° och vid analys visade sig vara reten.

0,1795 gr. gafvo nemligen $0,6070 CO_2 = 0,1656 C$ och $0,1395 H_2O = 0,0155 H$.

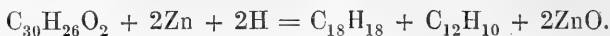
	Funnet.	Beräknadt för
		$C_{18}H_{18}$.
C	92,2	92,3
H	8,6	7,7.

Det rika utbytet af reten synes antyda ett mycket nära sammanhang mellan detta kolväte och föreningen $C_{30}H_{26}O_2$; utbytet uppgick till omkring 51 proc., det beräknade utgör 56 proc.

Om jemte reten ännu andra ämnen uppträda i nämnvärd mängd vid destillationen med zinkstoft, har ej blifvit undersökt i anseende till svårigheten att erhålla föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ i större mängd. En närmare utredning häraf skulle naturligen gifva värdefulla upplysningar. Så t. ex. skulle en större halt af difenyl $C_{12}H_{10}$ i destillatet gifva en god inblick i samman-

¹⁾ Annalen der Chemie, Bd. 185, p. 103.

sättningen af föreningen $C_{30}H_{26}O_2$, såsom följande reaktions-schema anger:



Oxidationsförsök. Föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ löstes i isättika, och kromsyra tillsattes i små mängder, till dess att den vid utspädning med vatten erhållna fällningen ej smälte i kokande vatten. Sedan oxidationen blifvit genomförd, tillsattes vatten, och den erhållna fällningen löstes först i isättika och omkristalliserades sedan ur alkohol, hvori den var temligen löslöst. Den bildade långa vackra gula nålar af smältpunkten $151-152^\circ$. Den var olöslig i alkalier och således ingen syra.

1) 0,1013 gr. gäfvö 0,2993 $CO_2 = 0,0816$ C och 0,0500 $H_2O = 0,0055$ H.

2) 0,1800 gr. gäfvö 0,5345 $CO_2 = 0,1457$ C och 0,0835 $H_2O = 0,0093$ H.

	Funnet.		Beräknadt för
	1.	2.	$C_{30}H_{22}O_4$.
C	80,5	80,9	80,7
H	5,4	5,2	4,9.

Denna förening $C_{30}H_{22}O_4$ lemnade vid upphettning med zinkstoft en hvit substans, som lätt stelnade och smälte omkring 65° . Efter omkristallisering ur sprit erhöles den i små blad, som smälte vid $65-66^\circ$. Det erhållna materialet räckte ej till vidare undersökning. Det förtjenar anmärkas, att difenyl $C_{12}H_{10}$ både till utseende och smältpunkt ($70,5^\circ$) nära liknar den erhållna föreningen.

Föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ löstes i kokande alkoholisk kalilut, och ur lösningen afsatte sig efter några dagar stora gulröda kristaller af 91° smältpunkt, hvadan alltså ingen förändring inträdt.

Reduktionsförsök. $C_{30}H_{26}O_2$ behandlades med natriumamalgam i alkoholisk lösning på vattenbad, och efter slutad reaktion tillsattes vatten, hvarvid hvita flockar utfälldes, som flere gånger omkristalliserades ur sprit. Substansen erhöles då i hvita, mjuka, sammanfiltade nålar af 134° smältpunkt.

För att se om genom reduktionen, som var ganska häftig, en djupare förändring försiggått, gjordes ett kvantitativt försök: 1,8495 gr. $C_{30}H_{26}O_2$ behandlades såsom nyss nämdes med natriumamalgam, och den med vatten utfällda och torkade substansen vägde 1,7920 gr., hvaraf jag dragit den slutsatsen, att de båda föreningarnes molekyler måste vara i det närmaste lika.

1) 0,1520 gr. gafvo $0,4720 CO_2 = 0,1287 C$ och $0,1025 H_2O = 0,0114 H$.

2) 0,2210 gr. gafvo $0,6877 CO_2 = 0,1876 C$ och $0,1475 H_2O = 0,0164 H$.

3) 0,1510 gr. gafvo $0,4685 CO_2 = 0,1278 C$ och $0,1045 H_2O = 0,0116 H$.

	Funnet.			Beräknadt för
	1.	2.	3.	$C_{30}H_{32}O_2$:
C	84,6	84,8	84,6	84,9
H	7,5	7,4	7,6	7,5.

Vid reduktionen skulle alltså 6 väteatomer hafva upptagits i föreningen $C_{30}H_{26}O_2$, hvilket torde vara något ovanligt, då man snarare väntat, att blott 4 skulle inträda. För att om möjligt få någon insigt om rätta sammanhanget mellan föreningarne $C_{30}H_{26}O_2$ och $C_{30}H_{32}O_2$, gjordes ett försök att acetylera den senare. För detta ändamål kokades den ett par timmar i öppen kolf med ättiksyreanhydrid; lösningen försattes med alkohol och afdunstades. Ur den koncentrerade lösningen afsatte sig en klibbig substans, som efter lång tid stelnade till stjernformiga kristallgrupper. Efter någon tids torkning öfver fosforsyreanhydrid, och sedan lukten af ättiksyra försvunnit, löstes massan i alkohol. Derur afsatte sig snart en seg massa, men ur moderluten efter denna kristalliserade efter hand hvita, vårtformiga aggregat, som smälte vid 65° . Vid omkristallisering ur alkohol afskildes ej vidare något harts men deremot efflorescerande kristallnålar, som smälte vid 70° .

1) 0,2115 gr. gafvo $0,6295 CO_2 = 0,1717 C$ och $0,1340 H_2O = 0,0149 H$.

2) 0,1965 gr. gäfvö 0,5835 $\text{CO}_2 = 0,1591$ C och 0,1235 $\text{H}_2\text{O} = 0,0137$ H.

	Funnet.		Beräknadt för
	1.	2.	$\begin{cases} \text{C}_{30}\text{H}_{28}(\text{OC}_2\text{H}_3\text{O})_2 \\ \text{C}_{30}\text{H}_{28}\text{OH}(\text{OC}_2\text{H}_3\text{O}) \end{cases}$
C	81,2	81,5	81,6
H	7,0	7,0	6,8.

Det skulle alltså vara en ganska invecklad sammansatt kondensationsprodukt; åstadkommen genom förlust af 2 atomer väte i hvardera molekylen, hvarjente af de 4 förhanden varande hydroxylgrupperna 3 blifvit acetylerade.

I den klibbiga moderluten till denna föreningen funnos sannolikt andra acetylderivat. En analys på den ursprungliga vårtformiga föreningen gaf nemligen:

	Funnet.	Beräknadt för
		$\text{C}_{30}\text{H}_{30}(\text{OC}_2\text{H}_3\text{O})_2$
C	79,9	80,3
H	6,9	7,0.

Vid oxidation med kaliumdikromet och isättika öfvergiök föreningen $\text{C}_{30}\text{H}_{32}\text{O}_2$ lätt till $\text{C}_{30}\text{H}_{26}\text{O}_2$. Alkoholiskt kali verkade också oxiderande derpå, i det att de ur en alkoholisk kalilösning afskilda kristallerna af $\text{C}_{30}\text{H}_{32}\text{O}_2$ så småningom fullständigt öfvergingo till $\text{C}_{30}\text{H}_{26}\text{O}_2$, hvilket bevisades af utseendet och smältpunkten.

Upphettnig med zinkstoft lemnade följande resultat: 1,2245 gr. gäfvö 0,9200 gr. sublimat, samt efter omkristallisering ur alkohol 0,5000 gr. af ett vid 96° smältande ämne, som befanns vara reten. 0,1705 gr. af detta ämne gäfvö nemligen 0,5760 gr. $\text{CO}_2 = 0,1571$ C och 0,1250 $\text{H}_2\text{O} = 0,0139$ H.

	Funnet.	Beräknadt för
		$\text{C}_{18}\text{H}_{18}$.
C	92,1	92,3
H	8,1	7,7.

Vid destillation med bariumhydrat erhöles ur dioxiretisten utom den ketonartade föreningen $\text{C}_{30}\text{H}_{26}\text{O}_2$ en brun olja, såsom

ofvan blifvit nämndt. Denna olja underkastades fraktionerad destillation, men kokpunkten för större delen deraf låg för högt att kunna bestämmas med qvicksilfvertermometer. Destillatet delades i 3 fraktioner, hvilka alla voro mer eller mindre intensivt gula. Den sista fraktionen afsatte småningom stjernformiga kristallgrupper, och efterhand stelnade alltsammans till en kristallmassa. Denna pressades och omkristalliserades ur alkohol, hvarvid det för blotta ögat visade sig, att den utgjorde en blandning af hvita fjäll och gula breda nålar. De förra voro reten med dess kända smältpunkt $98-99^\circ$, de senare voro föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ med en smältpunkt af 88° . Således uppträdde reten äfven såsom en af biprodukterna vid dioxiretistens destillation med bariumhydrat. De båda lägre fraktionerna af den bruna oljan destillerades ännu en gång och då öfver natrium, hvarefter en svart smörjig massa återstod i retorten. Den lägsta fraktionen var nästan färglös och kokade vid $290-310^\circ$. Den hade en något vidbränd lukt.

0,1755 gr. af denna sistnämnda fraktion gåfvo $0,5875 CO_2 = 0,1602 C$ och $0,1325 H_2O = 0,0147 H$.

	Funnet.	Beräknadt för $C_{28}H_{30}$.
C	91,9	91,8
H	8,3	8,2.

Den andra fraktionen var fortfarande något gul samt mera tjockflytande än den tredje. Någon kokpunkt derå kunde ej bestämmas.

Oljan var alltså ett kolväte eller rättare en blandning af flere sannolikt polymera kolväten af empiriska sammansättningen $C_{28}H_{30}$.

För att se, om det vid $290-310^\circ$ kokande kolvätet innehöll några sidogrupper, upphettades det med jodvätesyra af 1,5 eg. vikt samt något röd fosfor under 5 timmar i tillsmält rör till 195° , men innehållet i röret blef härunder alldeles oförändradt, och oljan kokade efteråt vid $290-310^\circ$. Några sidogrupper i vanlig mening torde därför ej ingå deri.

Oljans eg. vikt bestämdes enligt SPRENGELS metod och var:

Vid	0°	1,0077,
»	+ 15°	0,9962,
»	+ 20°	0,9923.

Åtskilliga försök med kolvätet $C_{28}H_{30}$ ledde ej till nämnbärdade resultat.

Acetyllderivat af dioxiretisten. Dioxiretisten upphettades med ättiksyreanhydrid i tillsmält rör till 170° under 24 timmar. Dervid erhöles en blandning af stora hårda kristaller af grön färg och rombisk förm samt röda metallglänsande nålar, hvilka, så godt sig göra lät, skildes genom utplockning, då det visade sig alltför svårt att genom något lösningsmedel skilja dem.

De gröna kristallerna smälte vid 255—260°, men började förändra sig redan något förut.

Vid ett annat försök upphettades dioxiretisten med ättiksyreanhydrid i tillsmält rör till 170° under endast 8 timmar, och dervid erhöles en intensivt grön lösning, som afsatte glittrande kristaller, hvilka vid tvättning med isättika hvari de voro särdeles svärlösliga, blefvo allt ljusare till färgen. De smälte vid 255—257°.

1) 0,1890 gr. af de gröna kristallerna af första beredningen gäfvö $0,5175 CO_2 = 0,1411 C$ och $0,0900 H_2O = 0,0100 H$.

2) 0,1780 gr. af den senare beredningen gäfvö $0,4858 CO_2 = 0,1325 C$ och $0,0830 H_2O = 0,0092 H$.

3) 0,1795 gr. af en i röda kristaller uppträdande förening, som blifvit digererad med benzol i värme gäfvö: $0,4920 CO_2 = 0,1342 C$ och $0,0825 H_2O = 0,0091 H$.

	Funnet.			Beräknadt för
	1.	2.	3.	$C_{32}H_{22}(OC_2H_3O)_4$.
C	74,6	74,4	74,7	74,7
H	5,2	5,1	5,0	5,2.

Dioxiretisten förmår således under vissa omständigheter att upptaga ända till 4 acetylgrupper.

Då tetraacetyldioxiretisten löstes i alkoholiskt kali och lösningen utspäddes med vatten och försattes med en syra, afskil-

des röda flockar, som smälte vid 180° och äfven i öfrigt liknade dioxiretisten.

Vid längre upphettning med ättiksyreanhydrid bildades utom tetraacetyldioxiretisten också en annan i röda nålar kristalliserande förening, som smälte öfver 285° .

1) 0,1340 gr. gäfvö 0,4055. $\text{CO}_2 = 0,1106$ C och 0,0680 $\text{H}_2\text{O} = 0,0076$ H.

2) 0,1175 gr. gäfvö 0,3565 $\text{CO}_2 = 0,0972$ C och 0,0590 $\text{H}_2\text{O} = 0,0065$ H.

3) 0,1605 gr. gäfvö 0,4880 $\text{CO}_2 = 0,1331$ C och 0,0790 $\text{H}_2\text{O} = 0,0088$ H.

4) 0,1445 gr. gäfvö 0,4395 $\text{CO}_2 = 0,1199$ C och 0,0695 $\text{H}_2\text{O} = 0,0077$ H.

Den till 3 och 4 använda substansen utgjordes af en blandning af gröna och röda kristaller, hvilka i värme digererats med xylol och sedan upphettats med isättika i tillsmält rör till 180° under flere timmar. Efter afsvälning fylles röret med gröna kristallnålar, hvilka smälte öfver 285° .

	Funnit.				Beräknadt för ($\text{C}_{32}\text{H}_{25}\text{O}_3$) $_2\text{O}$.
	1.	2.	3.	4.	
C	82,5	82,8	82,9	82,9	82,6
H	5,6	5,5	5,4	5,3	5,4.

Denna förening var alltså en slags anhydrid af dioxiretisten, som vid behandling med ättiksyreanhydrid bildats samtidigt med acetylderivatet. Af ofvanstående redogörelse synes, att den röda och gröna färgen på kristallerna ej är fullt karakteristisk; till en del beror den också på ytrefflex. Hvad dessa båda föreningar angår, förtjenar anmärkas, att dioxiretistens förhållanden i öfrigt ej gifva anledning att deri antaga några hydroxylgrupper, hvadan man får anse, att dessa först vid acetyleringen, på grund af en omlagring i molekylen, träda i reaktion. Man känner visserligen redan flere kinoner t. ex. benzolkinon, kloranil, gallein, hvilka direkt upptaga gruppen $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$. Men, under det att kinon $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ härvid lemnar diacetylhydrokinon $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OC}_2\text{H}_3\text{O})_2$, skulle i dioxiretisten 4 redan förhanden varande väteatomer blifvit utbytta

mot C_2H_3O -grupper. Dioxiretisten sjelft skulle således vid vissa reaktioner kunna fungera såsom $C_{32}H_{22}(OH)_4$. Den svårighet, med hvilken acetyleringen försiggår, tyder ock på, att dioxiretisten ursprungligen ej innehåller några hydroxylgrupper.

Att af ofvanstående försök draga några bestämda slutsatser med afseende på dioxiretistens och dess här omnämnda derivaters konstitution, erbjuder åtskilliga svårigheter, då å ena sidan formeln $C_{16}H_{14}O_2$ eller, som den ock kan skrivas, $C_{14}H_{14} < \begin{smallmatrix} CO \\ CO \end{smallmatrix}$, har fördelen af större enkelhet och analogi med vanliga kinoner, till hvilkas grupp dioxiretisten i flera hänseenden tyckes höra, men å andra sidan lättheten att erhålla reten ur föreningarne $C_{32}H_{26}O_4$, $C_{30}H_{26}O_2$ och $C_{30}H_{32}O_2$ vid destillation med zinkstoft synes böra erhålla något uttryck i formeln, hvilket naturligen ej kan ske, om man skriver dioxiretisten $C_{16}H_{14}O_2$.

Särskildt förtjenar framhållas, att de båda föreningarne $C_{30}H_{26}O_2$ och $C_{30}H_{32}O_2$ lemna ett mycket stort utbyte af reten, hvarjemte föreningen $C_{30}H_{22}O_4$ med zinkstoft lemnar ett sublimat, som till smältpunkt temligen nära öfverensstämmer med difenyl $C_{12}H_{10}$. Måhända kunde man på grund häraf uppfatta föreningen $C_{30}H_{26}O_2$ såsom ett sammansatt kinonartadt derivat af de båda kolvätena $C_{18}H_{18}$ och $C_{12}H_{10}$, i hvilket fall dioxiretisten sjelft måhända vore ett derivat af $C_{18}H_{18}$ och dibenzyl $C_{14}H_{14}$.

Säkerligen skola de af BAMBERGER nyligen påbörjade undersökningarne gifva en klarare inblick i dessa frågor, hvarför det torde vara olämpligt att i förväg framställa något bestämdt antagande i detta afseende.

Ett ytterligare bevis för dioxiretistens egendomliga förhållanden lemnar det af mig förut framställda bromderivatet $C_{40}H_{31}Br_4O_5$. Som denna formel för ett dioxiretistenderivat är högst egendomlig, framställde och analyserade jag föreningen

ånyo, då alldeles samma resultat erhöles. Smältpunkten låg dock nu något högre, nemligen vid 245° .

Föreningen $C_{40}H_{35}O_5$, hvaraf den nyssnämnda är ett tetra-bromsubstitut, har samma procentiska sammansättning som $C_{32}H_{28}O_4$ och visar, att dioxiretisten har en ganska invecklad sammansättning eller åtminstone vid vissa reaktioner undergår egendomliga förändringar. Med det hittills föreliggande materialet af kända fakta torde en tillfredsställande förklaring af den nämnda bromföreningens bildning ur dioxiretisten knappt vara möjlig.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 16.)

Från Astronomische Gesellschaft i Leipzig.

Publicationen, 17.

Vierteljahrsschrift, Jahrb. 18: 1—4.

KOBOLD, H. Klinkerfues'sche Constanten zur Reduction auf den scheinbaren Ort für die mittleren Tage 1884, 12^h mittler Zeit Berlin-Gött. 1883. 8:o.

Från K. Botanische Gesellschaft i Regensburg.

Flora, Jahrg. 66.

Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.

Jahrbuch, Jahrg. 33: 4; 34: 1.

Verhandlungen, 1883: 10—18.

Från Physikalisch-Medicinische Gesellschaft i Würzburg.

Sitzungsberichte, 1883.

Från American Association for the advancement of science.

Meeting, 31: P. 1—2.

Från U. S. Naval Observatory i Washington.

Astronomical & meteorological observations, 1878: Appendix 1, 1879.

Från U. S. Geological Survey i Washington.

Report, 12: 1—2 & Atlas; (2) 2.

Bulletin, N:o 1.

Monographs, 2: Text & Atlas.

Från U. S. National Museum i Washington.

Proceedings, Vol. 5.

Från U. S. Fish Commission i Washington.

Bulletin, Vol. 2.

(Forts. å sid. 54.)

Om grafitens kristallform och fysiska egenskaper.

Af HJ. SJÖGREN.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

Få mineral torde erbjuda så stora svårigheter vid bestämningen af kristallsystemet som grafiten.

De sparsamt förekommande och från några få lokaler kända kristallerna äro, i följd af materialets böjlighet och ringa grad af hårdhet, föga lämpade för exakta vinkelmätningar, och de optiska elasticitetsegenskaperna, till hvilka mineralogen vid sådana fall gerna tager sin tillflykt, äro på detta mineral omöjliga att med nu kända metoder bestämma. Derför har också frågan om kristallsystemet ansetts oafgjord.

E. D. CLARKE¹⁾ synes vara den förste, som iakttagit kristalliserad grafit (*carburet of iron* eller *plumbago* enligt hans benämning). De stuffer han undersökte härstammade från Borrowdale grafitgrufva i Cumberland och utgjordes af hvit kalkspat, innehållande bladig grafit. CLARKE angifver formen såsom ett snedt fyrsidigt prisma, hvars trubbiga vinkel med kontaktgoniometer (»the common goniometer») kunde mätas till 118° .

W. HAIDINGER,²⁾ som antager mineralet för hexagonalt, anför förekomsten af en *Quarzoid* (hexagonal pyramid), hvars vinkel med basplanet angifves till $40^\circ 56'$ eller polkantvinkeln = $159^\circ 52'$. Då ingen närmare uppgift om källan förekommer, är det antagligast, att denna observation är gjord af HAIDINGER sjelf.

¹⁾ Annals of Philosophy, new series, **2**, 417, 1821.

²⁾ Handbuch der bestimmenden Mineralogie, 513, 1845.

Den näste, som gjort iakttagelser på grafitens kristallform, är A. KENNGOTT,¹⁾ som undersökt kristaller från Ticonderoga, New-York. Grafiten förekommer inväxt i kristallinisk kalksten i enstaka kristaller eller bladiga partier, ur hvilka med reflexionsgoniometer mätbara individer kunde utprepareras. De af KENNGOTT undersökta kristallerna bildade tunna sexsidiga taflor, som företedde en viss yttre likhet med tafvelformigt utbildad järnglans. Utom basplanet förekommo rhomboedrar och prismer af första och andra ordningen. Till grundform valde KENNGOTT en rhomboeder P , som skär basplanet OP parallelt med de i tre riktningar löpande strimmorna. Följande former af andra ordningen observerades: $\infty P2$, $2P2$ och $\frac{2}{3}P2$. De vinklar, som mättes, voro följande:

$$P : OP = 122^\circ,$$

$$2P2 : OP = 110^\circ,$$

$$\frac{2}{3}P2 : OP = 137^\circ,$$

$$2P2 : \infty P\infty = 160^\circ.$$

Vidare anföres, att formerna af andra ordningen voro de dominerande och att med grundrhomboedern parallela genomgångar kunde iakttagas, synnerligast efter försigtig böjning af kristallbladen.

Ett par år senare undersökte A. E. NORDENSKIÖLD grafiten från Ersby och Storgårds kalkbrott, båda belägna i Pargas socken i Finland.²⁾ På förra stället förekommer grafiten på hornblende och glimmer, omgifven af kalk, på senare stället med skapolit, augit, apatit etc., äfven här omgifven af kalk. De af NORDENSKIÖLD företagna mätningarna låta icke förena sig med antagandet af ett hexagonalt axelsystem. En synnerligen väl utbildad kristalltafla var i kanterna begränsad af så jämna kristallytor, att vinklarne kunde afläsas med en skärpa af $\frac{1}{10}$ minut; denna kristall genomtättes fullständigt och några af de säkraste vinklarne lades till grund för beräkningen af ett mono-

¹⁾ Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Wien) **13**, 469, 1854.

²⁾ Pogg. Ann. **96**, 110, 1855.

klint axelsystem, hvarvid genomgångsplanet togs till ortodiagonalt planpar. Det af NORDENSKIÖLD angifna axelsystemet är:

$$a : b : c = 0,7069 : 1 : 0,5089,$$

$$\beta = 88^{\circ} 14',$$

hvilket är härledt ur följande vinklar:¹⁾

$$P : 2P_{\infty} = 150^{\circ} 1',5,$$

$$P : 6P = 141^{\circ} 23,2,$$

$$P : \frac{1}{2}P\bar{2} = 164^{\circ} 51,7,$$

$$\frac{1}{2}P\bar{2} : 6P = 129^{\circ} 15,5,$$

$$\frac{1}{2}P\bar{2} : 2P_{\infty} = 136^{\circ} 22,6,$$

De ytor, hvilkas tecken säkert kunde bestämmas voro: P , $2P_{\infty}$, $\frac{1}{2}P\bar{2}$, $6P$. Dessutom förekommo de mindre säkra $\frac{7}{15}P\bar{7}_3$, $\frac{4}{3}P$ och $\frac{2}{3}P\bar{2}_3$; på samma kristall uppträdde äfven några ytor, för hvilka icke rationella tecken kunde erhållas. Vidare förtjenar anmärkas, att några andra kristaller, hvilka visserligen voro mindre ytrika, men dock tilläto goda mätningar, icke visade sig stå i någon relation till denna.

NORDENSKIÖLDS bestämningar hafva sedan dess varit de allmännast antagna och anförts af de flesta läroböcker. En nyare uppgift af CZECH²⁾, neml. att grafit från Ceylon skulle uppträda i spetsiga rhomboedrar, sammanväxta så att hufvudaxlarne stå parallelt, har icke rubbat de samma, enär CZECH's uppgift icke varit grundad på några mätningar.

I föreliggande uppsats redogöres för några undersökningar, som företagits dels på naturlig grafit från Ceylon och Finland, dels på grafit erhållen vid metallurgiska processer från ett par värmländska järnverk.

Grafiten från Ceylon är storbladig, starkt glänsande och förekommer inväxt i hvit, grofkristallinisk kalkspat och rökgrå

¹⁾ För beräkningen af de tre konstanterna i ett monoklint axelsystem äro endast tre vinklar nödvändiga, men fem äro här använda för erhållandet af säkrare resultat.

²⁾ Neues Jahrbuch 1865, 309.

kvarts. Vid kalkspatens utlösning med klorvätesyra erhåller man dels lösa grafitblad, dels fristående kristalldruser af grafit, sittande anväxta på den rökgrå, okristalliserade kvartsen.

Grafitkristallerna från Pargas socken i Finland äro mindre än de från Ceylon och tjockare i förhållande till utsträckningen i plan.

Den konstgjorda grafit, som erhålles vid framställning af grått, för bessemertillverkning afsedt tackjärn, visar sig i några fall olika den naturliga. Den är hårdare än denna och ej så starkt affärgande. Genomgången parallel med basiska planet är ej på långt när så tydlig, hvarför det är förenadt med svårighet att klyfva ett blad. Med reflexionsgoniometer mätbara kristaller hafva ej anträffats, men, om man betraktar sådan grafit under mikroskop, kan man iakttaga, att hvarje blad är uppbyggt af kristallelement, hvilka i synnerhet vid kanterna äro väl utbildade med skarpa begränsningar och plana ehuru matt glänsande ytor.

Vinkelmätningar.

På grafiten från Ceylon och Pargas har utförts ett stort antal mätningar af såväl plana vinklar som kantvinklar.

De förra mättes under mikroskop med ett i okularet insatt hårkors och användning af 70 och 100 gångers förstoring. Mätningen af kantvinklarne utfördes med en FUESS' goniometer, modell II (WEBSKYS konstruktion). Till ljussignal användes ett kollimatorrör med »WEBSKY'SCHE Spalt» och på okular-kikaren okularet δ ,¹⁾ enär kristallernas beskaffenhet icke tillät användandet af mindre starkt förminskande okular.

Noggrannheten af mätningarna influeras betydligt genom den egendomliga beskaffenheten af materialet. Vid inställningen af den kristallyta, som är parallel med genomgångsplanet, erhöles alltid en hel serie af hvar för sig mycket tydliga och skarpa bilder, ofta belägna på icke obetydligt vinkelafstånd från hvarandra. Detta visar, att de olika delarne af denna yta icke ligga

¹⁾ WEBSKY, Zeitschr. für Krystallographie 4, 545, 1880.

fullt i samma plan, utan att ytan består af en mängd plana element, hvars läge något afvika från hvarandra. I någon mån kunde denna olägenhet afhjelpas genom att försigtigt pressa kristallen mellan bladen i en bok. De öfriga kristallytorna gäfvos visserligen hvardera endast en bild, men denna alltid något förlängd, utvisande en rundning af kristallytan. I båda fallen inställdes på den centrala kulminationen.¹⁾

Vid jämförelsen af de på 6 kristaller utförda mätningarna, visade sig, att de olika kristallerna förete sådana variationer i vinklarna, att de ej kunna hänföras till något bestämdt axelsystem. Om man nämligen utgår från ett tillräckligt antal vinklar, tillhörande *en* kristall, och derur beräknar ett axelsystem för densamma, så gifva de öfriga på samma kristall förekommande ytorna icke enkla rationella indices; och de ytor, som uppträda på andra kristallindivider, visa ingen öfverensstämmelse med den förras. Det samma framgår äfven ur de mätningar på grafit från Pargas, som frih. NORDENSKIÖLD ställt till mitt förfogande. Detta anormala förhållande kan förklaras på olika sätt; antingen är det en primär egenskap hos grafiten, att dess kristallfjäll i kanterna begränsas af ett mycket stort antal vicinala ytor; eller ock är det ett sekundärt förhållande, beroende derpå, att genom kristallernas böjlighet, ytor, som ursprungligen haft jämförelsevis enkla indices, efter kristalltaffornas deformation ej kunna återföras på något axelsystem. Slutligen kan man tänka sig, att båda dessa omständigheter samverka.

Mätningen af de plana vinklarna bekräftar fullkomligt det resultat, som framgått ur diskussionen af de andra mätningarna, nämligen att vinklarna äro ytterst variabla och ej förete tillräcklig konstans, för att tillåta några säkra slutsatser rörande kristallsystemet. De plana vinklar, som mätts, äro de, som bildas af de tre strimmsystemen på basplanet. Dessa i tre riktningar löpande strimmor utskära trianglar på genomgångsytan, och genom att mäta de tre vinklarna i en och samma triangel erhåller man en kontroll på mätningarnas noggrannhet, i det summan af

¹⁾ WEBSKY, l. c.

dessa tre vinklar skall vara $= 180^\circ$. Mätningen af dessa plana vinklar kan ske med stor noggrannhet, såsom synes af nedanstående vinkelvärden; den största vinkeln i hvarje triangel är benämnd α , den dernäst största β och den mista γ . Hvarje vinkel är medeltalet af 3 repetitioner.

Kristall N:o 1, (Ceylon):

$$\alpha = 61^\circ 40', \beta = 59^\circ 18', \gamma = 59^\circ 15',$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ 13'.$$

På ett annat ställe af samma kristall mättes följande:

$$\alpha_1 = 61^\circ 28', \beta_1 = 59^\circ 23', \gamma_1 = 59^\circ 10'$$

$$\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 = 180^\circ 1'.$$

Kristall N:o 2, (Ceylon):

$$\alpha = 60^\circ 55', \beta = 60^\circ 10', \gamma = 59^\circ 0',$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ 5'.$$

Kristall N:o 3, (Ceylon):

$$\alpha = 61^\circ 36', \beta = 61^\circ 24', \gamma = 57^\circ 16',$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ 16'.$$

Kristall N:o 4, (Ceylon):

$$\alpha = 61^\circ 17', \beta = 60^\circ 57', \gamma = 58^\circ 0',$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ 14'.$$

Kristall N:o 5, (Ceylon):

$$\alpha = 60^\circ 6', \beta = 59^\circ 54', \gamma = 59^\circ 53',$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 159^\circ 53'.$$

Af dessa siffror framgår:

1:o) att den noggrannhet, hvarmed de plana vinklarne kunna mätas, är ganska tillfredsställande och sannolikt jämnad med eller öfverträffande noggrannheten af mätningen på kantvinklarne hos samma material; ty afvikelserna från 180° hos summan $\alpha + \beta + \gamma$ är i de sex fallen

$$+ 13', + 1', + 5', + 16', + 14' \text{ och } - 7'.$$

2:o) att vinklarne variera aldeles regellöst från $61^\circ 40'$, som är den största vinkeln till $57^\circ 16'$, som är den minsta af de funna. Värdena på vinkeln α vexla från $61^\circ 40'$ till $60^\circ 6'$, på vinkeln β från $61^\circ 24'$ till $59^\circ 18'$ och på γ från $59^\circ 53'$ till $57^\circ 16'$.

Stundom ligga två vinklar öfver 60° och en under, t. ex. på kristallerna 2, 3, 4; stundom är endast en vinkel större än 60° och de båda andra mindre såsom på N:o 1 och 5.

Variationen hos hvar och en af vinklarne α , β och γ är betydligt större än att den kan förklaras genom felmätning; ty då summan af felen hos α , β , och γ ej öfverstiger $\frac{1}{4}$ grad, äro variationerna hos α $1^\circ 34'$, hos β $2^\circ 6'$ och hos γ $2^\circ 37'$.

Häraf synes tydligt nog framgå, att vinklarne mellan de tre kristallografiska riktningar, som representeras af strimsystemen, ej äro konstanta utan förete högst betydliga variationer. Och det är då lätt förklarligt, att äfven andra vinklar förete lika stor brist på konstans.

Huruvida den föränderlighet i kristallvinklarne hos grafiten, som sålunda på flera sätt blifvit ådagalagd, bör anses såsom en primär eller sekundär företeelse är ovisst. I förra fallet skulle den tillhöra substansen såsom sådan och derigenom bilda ett undantag från den generella regeln om kantvinklarnes konstans. Sannolikare förefaller det, att dessa oregelbundenheter äro af sekundär natur och uppkommit genom yttre tryck på de färdigbildade kristallerna. Detta är så mycket antagligare, som grafitkristallerna alltid äro inväxta, och det har då knappast kunnat undvikas, att icke differentialrörelser, som ega rum i hvarje bergmassa, måste blifva orsak till formförändringar hos ett så mjukt och föga motståndsbjudande material.

Då de tre vinklarne på basplanet variera regellöst kring 60° , utgör den kristallografiska utbildningen tydligen intet hinder för att betrakta mineralet såsom hexagonalt. Att grafiten verkligen är ett hexagonalt mineral, synes de fysiska egenskaperna ge vid handen, såsom framdeles skall visas. Detta antydes äfven af tvillingsbildningen, hvartill vi nu öfvergå.

Tvillingsbildning.

I de flesta mineralogiska handböcker och af alla förf. som sysselsatt sig med grafit, finner man strieringen i tre riktningar på basplanet omnämd. Likväl är det ingen, som närmare under-

sökt beskaffenheten af dessa strimmor, ehuru de äro af stort intresse. Man finner lätt, äfven vid en flyktig undersökning, att de äro framkallade genom tvillingsbildning.

Om man med en lupp eller under mikroskop tager strimmorna i betraktande, skall man finna, att de bestå af åslika upphöjningar. Åsarne äro antingen begränsade af tre plan, af hvilka två bilda åsens egentliga sidor och det tredje, som går parallelt med basplanet på hufvudkristallen, afstympar sjelfva åsryggen. Eller ock begränsas åsarne af endast två plan, hvilka då skära hvarandra i åsens kam.

Genom att spjelka utaf ett kristallfjäll tunna hinnor parallelt med den tydliga genomgångsytan kan man lätt undersöka åsarnes inre byggnad. Man finner då, att de ej ligga *ofvanpå* basplanet, utan att hvarje ås, så att säga, sträcker sig in i sjelfva kristallen; då man spjelkat bort det öfversta lagret, är åsen dermed ej försvunnen, utan den befinnes vara för handen äfven under det bortspjerkade lagret, ehuru med något reduce-rade dimensioner i höjd och bredd. Detta beror derpå, att genomgångarne ej fortsätta parallelt med basplanet genom hela kristallfjället utan i åsarnes inre gå de parallelt med deras 3 eller 2 yttre begränsningselement. Allt detta åskådliggöres bättre af figg. 1 och 2 än af några förklaringar.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

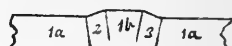


Fig. 4.

Fig. 1 och 3, förstoring cirka 40 gånger, utvisa byggnaden af en enkel tvillings-ås, sammansatt af två element; skärningen är tagen vinkelrätt mot åsens utsträckningsriktning.

Fig. 2 och 4, förstoring cirka 60 gånger, utvisa byggnaden af en tvillings-ås, bildad af tre element. Skärningen tagen såsom i föregående fig.

Om vi se på fig. 1, finna vi, att genomgångsriktningarne i åsen göra trubbiga vinklar med motsvarande genomgångsriktning på kristallfjället och detsamma är fallet med genomgångarne i två af elementen i den ås, som är afbildad i fig. 2, undet det att det tredje elementets genomgångsriktning är parallelt med hufvudfjällets. Det är lätt att mäta de inåtgående vinklarne A mellan åsens sidor och basplanet. Ett större antal mätningar af denna vinkel på kristaller från Pargas och Ceylon har gifvit medelvärdet:

$$A = 159^{\circ} 32', \text{ (gränsvärden } 159^{\circ} 36' \text{ och } 159^{\circ} 7').$$

Den yta, som halfverar denna vinkel, är ett symetriplan med afseende på båda kristallelementen och är således en tvillingssyta. Dess lutning mot basplanet är $B = \frac{360^{\circ} - A}{2} = 100^{\circ} 14'$.

Denna yta måste vara en reel eller möjlig kristallyta, och i sjelfva verket är den en reel kristallyta, ty på en kristall från Pargas har man på en vinkel mellan basplanet och en pyramidita erhållit värdet $100^{\circ} 30'$. Denna yta var belägen i en af de tre strimmornas zon.

Om vi betrakta kristallerna såsom hexagonala, så är denna yta en pyramidita. Om man tager den till grundpyramid P , så blir axellängden $c = \sin. 60^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 79^{\circ} 46' = 4,7972$, axelsystemet blir således:

$$a : c = 1 : 4,7972.$$

Återgå vi till betraktandet af åsarne, finna vi att dessa i allmänhet äro uppbyggda af tre olika orienterade kristallelement; två af dessa bilda åsens sidor, det tredje dess krön. Äfven enklare finnas, som bestå af två element. De förekomma dessutom i alla variationer, höga och spetsiga eller platta och breda, allt efter som de två sidoelementen eller midtelementet förhålla sig vid deras bildning.

Det mellan sidoelementen inlagrade midtelementet $1b$ har sin orientering i öfverensstämmelse med hufvudkristallen $1a$ och bör således betraktas såsom en del af denna. Det är då klart, att elementet $1b$ och 2 ligga i samma ställning till hvarandra,

som 1a och 2, och att samma yta, grundpyramiden, är tvillingsyta i båda fallen. Samma tvillingsställning är naturligtvis för handen äfven mellan elementen 1b och 3 samt 1a och 3.

En annan tvillingsställning eger deremot rum mellan elementen 2 och 3, hvilka stå symmetriskt med afseende på ett vertikalt plan. Detta plan är $\frac{1}{2}P$, som således äfven uppträder såsom tvillingsyta.

Åsarne äro således förorsakade genom tvillingsbildning utaf 2 olika orienterade kristallelement, sjelfva hufvudfjellet oberäknadt. Inom hvarje ås förekommer tvillingsbildning efter 2 olika lagar, nämligen med P och $\frac{1}{2}P$ såsom tvillingsytor.

Det är icke utan intresse att tänka efter, huru denna tvillingsbildning skulle uppfattas, om grafiten antages kristallisera i monoklina systemet såsom af NORDENSKIÖLD antagits och icke i hexagonala. Då måste planet för den tydligaste genomgången vara antingen vinkelrätt mot eller parallelt med symmetriplanet. I förra fallet måste två af åsriktningarne vara sins emellan likvärdiga och den tredje olikvärdig med de båda andra. Under detta antagande måste tydligen vid tolkningen antagas tvillingsbildning efter sex olika lagar. Anses deremot genomgångsytan vara parallel med symmetriplanet, så blifva alla tre åsriktningarne olikvärdiga, och då i hvar och en förekommer tvillingsbildning efter tre olika lagar, så skulle hela kristallen vara bildad af tvillingselement, ordnade efter nio olika tvillingslagar. Då man ej känner något analogt förhållande från annat håll, eller att så många olika tvillingslagar förekomma hos samma mineral, så är det tydligt, att detta förhållande talar för antagandet af ett hexagonalt axelsystem, enär man då för förklaringen behöfver antaga tvillingsbildning endast efter två olika tvillingslagar.

Glidytor och konstgjorda tvillingar.

En omständighet, som står i närmaste sammanhang med tvillingsbildningen, är förekomsten af glidytor. Detta slag af struktureytor, som att börja med voro kända endast hos några

få mineral, äro nu bekanta från ett större antal. Efter MÜGGE'S¹⁾ undersökning känner man sådana från gips, kalkspat, natronsalpeter, glimmer, kyanit, blyglans, antimonglans, vismutglans och auripigment. Det är anmärkningsvärdt, att samtliga dessa mineral äro utmärkta genom mycket tydliga genomgångar i en eller flere riktningar, hvilket naturligtvis beror på mycket olika grad af kohesion i olika riktningar.

Då grafiten har en så utmärkt tydlig genomgång, var det redan à priori antagligt, att densamma vid undersökning skulle förete glidytor. Sådana äro också för handen och mycket lätta att framställa. Tillvaron af glidytor ger sig tillkänna vid försigtig böjning af kristallfjäll, då åslika strimmor framspringa, alldeles likartade med de naturliga, genom tvillingsbildning alstrade åsarne.

Glidytorna göra det således möjligt att framställa konstgjorda tvillingskristaller hos grafit, alldeles som man hos kalkspat kan framställa konstgjorda kristalltvillingar med $\frac{1}{2}R$ till tvillingsyta, enär denna yta tillika är glidyta.

De naturliga åslika tvillingsstrimmorna äro ej lika allmänt förekommande på all grafit. För studiet af tvillingsbildningar äfvensom för mätningen af de plana vinklarne mellan åsriktningarna är det derföre synnerligen bekvämt att efter behag kunna framställa sådana, och med någon öfning kan man lätt nog framställa dem i större eller mindre mängd och af den beskaffenhet som önskas.

De ytor, hvilka förekomma såsom tvillingsytor i åsarne, hafva tecknen P och $\frac{1}{2}P$; det är tydligt att samma tecken tillkomma glidytorne.

Vid böjning af ett kristallfjäll bildas åsarne på den konkava sidan och framspringa i tre riktningar, hvilka, såsom vi förut sett, göra omkring 60° vinklar med hvarandra. De blifva högre och framkomma så mycket rikligare ju starkare böjningen är. Det är tydligt, att linien $abcd$ är lika lång som den vid $b_1c_1d_1$ brutna linien a_1b_1 (fig. 5).

¹⁾ Neues Jahrb. 1883, 2, 19.

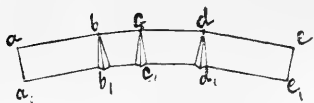


Fig. 5.

Fig. 5, förstoring cirka 10 gånger, utvisar åsar, uppkomna genom böjning af en kristalltaffa.

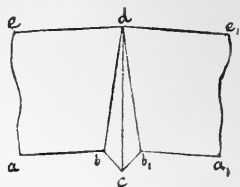


Fig. 6.

Fig. 6, förstoring 40 gånger, utvisar byggnaden af en konstgjord tvillings-ås, uppkommen genom en kristalltaffas böjning; skärningen är tagen vinkelrätt mot åsens längdriktning.

Om kristallfjället böjes tillbaka, så att det antingen blir plant eller så, att den förut konkava ytan blir konvex, så bibehålla sig åsarne delvis och nya uppstå på den andra sidan, som förut var, konvex, men nu är plan eller konkav. Detta visar, att det nya jämvigtsläget hos molekylerne eger en grad af stabilitet, som kan jämföras med stabiliteten hos molekylerne i det vanliga läget. Genom upprepade böjningar åt ömse håll får man derföre åslika upphöjningar på båda sidor af kristallfjället.

Om man pressar ett sådant fjäll mellan papper, så återgå åsarne och försvinna fullständigt: en glidning eller rättare vändning af molekylerne har nu egt rum åt motsatt håll, så att de återtagit sitt normala läge; vid böjning framkomma åsarne på nytt på samma ställen som förut.

Vid böjning af tjockare kristallfjäll händer det, att en spjelkning parallelt med basiska genomgångsytan eger rum. Vid sådana tillfällen är kohesionen vinkelrätt mot genomgångsytan mindre än skjufbarheten parallelt med glidytan.

Grafit är böjlig utan att vara elastisk, det vill säga bladen kunna böjas utan att bristning eger rum, och formförändringen är bestående. Denna egenskap synes delvis bero på tillvaron af glidytorna.

Det är värdt uppmärksamhet, att hos mineral med glidytor förekomma i naturen ofta böjda kristaller, hos hvilka glidyten

fungerar såsom sammansättningsyta. Hos naturliga gipskristaller är det t. ex. högst vanligt att prismatiskt utbildade individer äro på det sättet böjda, att de olika delarne af ortopinakoiden $(100) \infty P \infty$ blifvit bibehållna i parallelt läge med hvarandra. Det samma förekommer på antihonglans, vismutglans och auripigment och framkallar den bekanta streckningen på de tydliga genomgångsyterna. Analogt är förhållandet hos grafit. Man kan uppställa den frågan, huruvida dessa böjda kristaller verkligen varit åverkade af ett yttre tryck, som åstadkommit deformationen efter ytorna för minsta glidningsmotståndet. Eller om det icke är antagligare, att sådana former representera naturliga jemvigtslägen hos molekylerna, hvilka dessa vid och under sjelfva kristallbildningen intaga, utan att åverkas af några yttre krafter?

Slagfigurer.

I nära sammanhang med glidytorna och med tvillingsbildningen stå de slagfigurer, som grafiten vid lämpligt anordnade försök visar. Sådana framställas med stor lätthet, så väl på naturliga kristallfjäll som ock på artificiell grafit. Allt efter materialets beskaffenhet måste man något variera omständigheterna vid försöken såsom underlagets beskaffenhet, spetsens skärpa o. s. v.

Det enklaste är att lägga grafitkristallen på ett enkelt pappersark på en bordskifva af trä, betäcka kristallfjället med ett annat papper, och rikta ett lätt hammarslag på en stoppnål, som hålles omedelbart öfver grafitfjället; i de flesta fall får man redan på detta enkla sätt en tydlig slagfigur.

Om man för experimentet utväljer ett sådant fjäll, som är så mycket som möjligt fritt från de åslika strimmorna, så skall man efter försöket i allmänhet finna sådana strimmor radierande från det hål, i hvilket spetsen nedträngt. Slagfiguren utgöres af dessa åsar, som framspringa i tre riktningar och bilda en sexstrålig eller trestrålig stjerna.

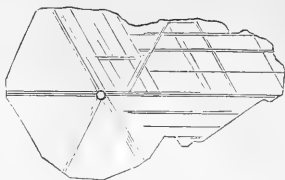


Fig. 7.

Fig. 7, förstoring 4 gånger, visar utseendet af slagfiguren, framställd på grafit från Pargas.

De uppkomna slagfigurerna äro i allmänhet ej synnerligen regelbundna; åsriktningarna äro visserligen alltid konstanta, men deremot äro åsarne ej lika stora, utan förete i samma stjärna många variationer med afseende på strålarnes höjd, bredd och längd. Stundom kan en eller annan stråle alldeles saknas. Dessa variationer äro fullkomligt regellösa, så att man af dem ej eger rätt att draga den slutsatsen, att de olikstora åsarne skulle beteckna olikvärdiga kristallografiska riktningar.

Stjernorna äro ibland sexstråliga, ibland trestråliga; hos de senare kan man dock i allmänhet upptäcka tre mindre strålar i de störres fortsättningsriktning. Understundom uppträda äfven fina, låga åsar vinkelrätt mot någon af de tre vanliga åsriktningarna, halfverande vinkeln mellan de båda andra.

Åsarne eller strålarne äro alltid högre närmast hålet och sänka sig derifrån så småningom ner till genomgångsyttans plan, der de försvinna. Ofta kan man iakttaga huru sådana strålar, som löpa tvärs öfver ett kristallfjäll i den kortaste riktningen äro högre och tydligare än sådana, som gå i andra riktningar. Detta är lätt förklarligt, enär det fordras mindre förskjufningsmotstånd att öfvervinna i denna riktning än i de andra, hvarföre ock åsarne företrädesvis springa fram i den riktningen. Hålet, som bildas vid slaget, är oftast en hexagon, mer eller mindre regelmässig.

Såsom förut är nämnt, är det nödigt att variera försöken, allt efter materialets beskaffenhet. Har man tunna och fasta kristallfjäll, t. ex. af masugnsgrafiten eller från Ceylon, är det

fördelaktigt att använda hårdt underlag, såsom glas. Man får då små, fina och regelbundna stjernor, som bäst ses vid ungefär 70 gångers förstoring.

Har man tjockare fjäll, så erhållas med glasunderlag inga slagfigurer, utan endast runda hål. Man använder då med fördel mjukare underlag, trä eller papp, och kan då få slagfigurer, som äro stora, men grofva och oregelbundna och bäst ses med blotta ögat eller med lupp.

Slagfigurerna hos grafit äro af helt annan natur än t. ex. de hos glimrarne. Hos de senare eger en bristning rum, så att sammanhanget mellan molekylerne i vissa riktningar upphäfves. Hos grafit ser man aldrig någon bristning utan endast en förskjufning. Slagfigurerna kunna hos detta mineral helt och hållet återföras på de förr omtalade glidyterna.

Under det att slagfigurerna hos glimmerarterna utvisa, i hvilka riktningar kohesionen är ett minimum för ett visst slag af åverkan, så visar den analoga figuren hos grafiten, i hvilka riktningar förskjufningsmotståndet är ett minimum för samma slags åverkan.

På grund af det sätt, hvarpå slagfigurerna hos grafiten uppstå, och deras egendomliga beskaffenhet är det i sig sjelf tydligt, att volymen af de framsprungna åsarne, räknadt ofvan basisytans plan, är lika med volymen af det hål, som den koniska spetsen förorsakat.

Genomgångar.

Beträffande grafitens genomgångar äro uppgifterna mycket stridiga i olika mineralogiska handböcker. Detta manade till en undersökning af förhållandet.

TSCHERMAK och NAUMANN-ZIRKEL anföra utom de basiska genomgångarne äfven prismatiska; huruvida härmed menas hexagonalt prismatiska eller monoklin, d. v. s. tre eller två genomgångsriktningar, framgår ej af sammanhanget. DES CLOIZEAUX deremot anger genomgångsriktningar parallelt med KENN-

GOTTS grundrhomboeder, under det att DANA ej omnämner annan genomgång än den basiska.

Undersökning af grafit från Ceylon har gifvit vid handen, att densamma ej eger andra genomgångar än den basiska; vid sönderslitning af kristallfjäll tvärs öfver, sker bristningen antingen alldeles oregelmässigt eller ock parallelt med glidytor och tvillingsplan.

Grafiten från Pargas förhåller sig likadant. Rörande masugnsgraiten är redan förut anmärkt, att dess genomgångar parallelt med basplanet äro vida mindre tydliga än hos öfriga grafitvarieteter.

Häraf synes framgå, att kobesionsegenskaperna hos olika grafit sorter äro variabla.

Förbrännings- och etsfigurer.

Etsfigurerna hos grafiten äro af ganska stort intresse, enär de bättre än några af mineralets öfriga egenskaper ge ledning vid bestämmandet af kristallsystemet. De etsfigurer, man på olika sätt erhåller, tala otvetydigt för antagandet af det hexagonala systemet.

För framställning af etsfigurer ligger det närmast att angripa mineralet med syrgas, och detta kan då ske på två olika sätt: antingen upphettar man mineralet i en ström af torr syrgas eller utsätter man det för syrgas in statu nascenti genom att koka det i en blandning af kaliumkromat och svafvelsyra. Vid båda tillfällena erhåller man likadana etsfigurer.

Liksom i öfriga fall förhålla sig olika grafitarter något annorlunda vid etsning, i det att somliga angripas lättare, andra svårare. Masugnsgraiten har visat sig vara den, på hvilken etsfigurer lättats framställas.

Vid försöken på torra vägen användes en porslinsdegel med perforerad lock, genom hvilket syrgasen, på vanligt sätt torkad, inledes. Degeln upphettades öfver blästerlampa en, två eller tre minuter; med en Bunsens brännare erhålles ej tillräcklig hetta för framställningen af förbränningsfigurer.

I allmänhet är grafiten svår att förbränna. Äfven i fint sönderdeladt tillstånd förbrännes den svårare än diamant. Då för framställning af förbränningsfigurer hela kristallfjäll måste användas, är motståndskraften ännu mycket betydligare än vid fint pulfver, och man får använda stark upphettning och rikligt med syrgas. Allt för stark gasström är dock ej lämplig, emedan den verkar afkylande på degeln.

Om man går försigtigt tillväga, använder lagom hetta och afbryter försöket i det rätta ögonblicket, hvilket endast kan försöksvis bestämmas, så erhåller man små men skarpa och tydliga etsfigurer med pregnanta symmetriegenskaper. Sker angreppet för häftigt eller fortsättes det för länge, så blifva etsfigurerna stora, deras begränsningar ojämna och deras form närmar sig allt mer och mer den runda. Ett kristallfjäll, som varit utsatt för sådan inverkan, är liksom trasigt och upprifvet i kanterna och på många ställen genomborradt af hål 0,1—0,3 mm i diameter, hvilka i allmänhet äro cirkelrunda, men stundom visa antydning till hexagonal form.

Vid ett stort antal försök hafva de vackraste förbränningsfigurer:na erhållits på grafit från Hagfors masugn, som etsades i syrgasström en minut öfver blästerlampa. Vid undersökning under mikroskop befunnos etsfigurerna förekomma mycket sparsamt och vara små men skarpa och tydliga. De utgjordes af ytterst regelmässiga hexagoner, 0,003—0,005 mm i genomskärning.

Grafit från Nykroppa masugn, som etsades $2\frac{1}{2}$ minut i syrgasström öfver blästerlampa, visade sig vara betäckt med talrika förbränningsfigurer; dessa voro dels större, utbredda, dels smärre och djupare. Formen var i allmänhet rund eller oregelbunden med naggade kanter. På några ställen visade sig figurerna hopflutna i parallela rader, som gå vinkelrätt mot en af strimriktningarna. På andra ställen var preparatet perforerat med hål, som visade hexagonala begränsningar. På samma preparat förefunnos dock mycket fina etsfigurer, synliga först vid högre förstoring; dessa voro utmärkt regelmässiga hexagoner, af 0,012—0,015 mm. i genomskärning, med endast svag

antydning till afrundning af hörnen. Hexagonernas kanter sammanfalla med de tre strimriktningarne.

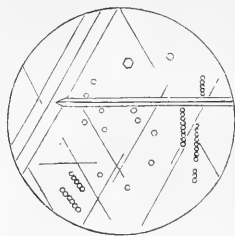


Fig. 8.

Fig. 8, förstoring 150 gånger, utvisar beskaffenheten af förbränningsfigurerna, framställda på grafit från Ceylon, genom etsning i torr syrgas.

Samma resultat har erhållits vid framställningen af förbränningsfigurer på den naturliga grafiten från Pargas och Ceylon, ehuru dessa äro mindre lätt angripbara, hvarigenom det blir svårare att reglera försöket, så att tydliga figurer erhållas.

Då man på det här ofvanför angifna sättet framställer etsfigurer genom en blandning af kaliumkromat och svafvelsyra, så blifva figurerna alltid hexagonala, så vida angreppet ej varit så häftigt, att de blifva runda eller alldeles oregelmässiga.

Att en häftigare inverkan skall framkalla runda figurer är *a priori* klart. Ty figurernas regelmässigt polygonala form betingas af att motståndet mot det kemiskt verksamma agentiet är olika i olika kristallografiska riktningar. Då dessa motståndsdifferenser äro ganska obetydliga, kunna de endast göra sig gällande gent emot ett svagare angrepp under det att differenserna bli försvinnande små, gent emot ett häftigt inverkande agentium; och det är klart, att så snart motståndsdifferenserna blifvit försvinnande små, d. v. s. motståndet lika i alla riktningar, skall etsfiguren bli cirkelformig.

Beskaffenheten af förbrännings- och etsfigurerna hos grafit erbjuder ett starkt skäl för att anse mineralet för hexagonalt, ty så vidt man hittills känner, äro etsfigurernas symmetriegenskaper mycket nära förbundna med kristallsystemets.

Det är af intresse att i detta afseende jämföra grafiten med en mineralgrupp, som i yttre och äfven i några fysiska egenskaper står grafiten mycket nära, nämligen med glimrarne. Den tydliga basiska genomgången och den pseudohexagonala habitus, som kristallerna visa, äro öfverensstämmande egenskaper. Men deremot skilja de sig deri, att glimrarne på basiska genomgångsytan ge etsfigurer, hvars symmetri i allmänhet *icke* är hexagonal, oaktadt dessa mineral till sin yttre utbildning stå så nära det hexagonala systemet, att de länge varit inrangerade bland de hexagonala mineralen.

Värmeledningen.

För att på annan väg kunna dömma om kristallsystemet undersöktes smältningskurvan på basiska planet.

Dervid användes så väl SENARMONTS' metod så som den modifierats af V. v. LANG, som ock den af RÖNTGEN angifna metoden. Den förra synes på grafit vara mera användbar, enär den tillät att göra smältningskurvans diameter större, hvarigenom de vid uppmätningen uppkommande oundvikliga felen blifva af mindre betydelse.

Sedan kristallfjällen blifvit belagda med ett möjligast likformigt vaxlager, hvilket skedde genom att smälta en på kristallen lagd liten vaxkula öfver gaslågan, applicerades på kristallytan en uppvärmd kopparten, ungefär 1 mm i diameter, således af en strumpstickas groflek. Värmeledningen markerades genom en mycket låg men vid förstoring tydlig kant af vax, som flyttade sig utåt, allt efter som smältningen utbredde sig. Kurvan var regelbunden och skarp, till dess den nådde en diameter af cirka 4,5 mm; större kurvor visade stora oregelbundenheter derigenom, att vaxet visade benägenhet att smälta på en gång öfver hela kristallen, sedan kurvan nått denna storlek.

För att om möjligt göra sig oberoende af värmestrålningen från den upphettade koppartråden, hvilken möjligen kunde tänkas utöfva något inflytande på kurvans form, ehuru enligt v.

LANG någon sådan inverkan ej kunnat iakttagas, gjordes försök med att applicera koppartråden på den sida af kristallen, som var motsatt den vaxbeklädda. Emellertid visade det sig, att på detta sätt inga smältningskurvor kunde framställas, enär smältningen samtidigt egde rum öfver hela kristallytan eller ock började smältningen i kanterna och utbreddes sig derifrån inåt. Detta egendomliga förhållande synes endast kunna förklaras så, att ledningsförmågan för värme är så mycket större parallelt med kristalltaflans plan, d. v. s. parallelt med genomgångarne än vinkelrätt deremot, att värmets hufvudsakligen utbreder sig i den förra riktningen och efter undergången reflexion mot taflans kanter bringar vaxskiktet till smältning, hvilket då först inträffar närmast kanterna.

De erhållna smältningsfigurerna visade sig för blotta ögat såsom fullkomliga cirklar. För att noggrannare undersöka deras form mättes deras diametrar i tre olika riktningar parallelt med de tre strimriktningarna, således görande approximativt 60° vinklar med hvarandra.

Mätningarna utfördes med en delningsmaskin, tillhörig fysikaliska kabinetttet vid Upsala universitet och tillåtande afläsning på $\frac{1}{1000}$ mm. Kristalltaflan fästes i centrum af ett horisontellt vridbart bord, försedt med gradering; mot midten af detta riktades ett på ett särskildt stativ fastskrufadt mikroskoprör, med cirka 40 gångers förstoring; för att kurvan skulle vara skarpt synlig måste mikroskopröret ställas lutande mot horisontalplanet, hvarjemte med särskilda bländare lämplig belysning af kurvan framkallades. Genom att på detta sätt anordna försöken kunde kurvan iakttagas med all önskvärd skärpa och tydlighet.

Betraktade under mikroskopet visade några af kurvorna mindre oregelmässigheter, som ännu tydligare framträdde vid mätningen och som sannolikt framkallats af oregelmässigheter i vaxskiktet eller hos den dermed betäckta kristallytan. De på två af kurvorna gjorda mätningarna kasserades af dessa orsaker; de, som utfördes på fyra andra kristalltaflor, finnas anförda i följande tabell.

Kristall.	Uppmätta diameterlängder i mm.			Förhållandet mellan diameterne.
N:o 1.	2,537	2,529	2,569	
	2,489	2,512	2,594	
	2,476	2,514	2,600	
	2,501	2,533	2,593	
Medeltal	2,501	2,522	2,589	1 : 1,008 : 1,035.
N:o 2.	2,662	2,704	2,620	
	2,672	2,706	2,623	
	2,692	2,672	2,622	
	2,690	2,681	2,623	
Medeltal	2,679	2,691	2,622	1 : 1,022 : 1,026.
N:o 3.	4,579	4,523	4,529	
	4,586	4,525	4,526	
	4,561	4,529	4,537	
	4,588	4,469	4,541	
	4,588	4,491	4,543	
	4,602	4,473	4,547	
Medeltal	4,584	4,502	4,537	1 : 1,007 : 1,017.
N:o 4.	4,189	4,098	4,215	
	4,186	4,066	4,260	
	4,188	4,125	4,185	
	4,193	4,116	4,212	
	4,193	4,098	4,203	
	4,194	4,129	4,215	
Medeltal	4,191	4,105	4,215	1 : 1,021 : 1,026.

I ofvanstående tabell äro de enkla afläsningarne på diameterlängderna anförda, liksom deras medeltal och äfven förhållandet mellan medeltalen. Dervid äro de tre diameterne ordnade efter deras längder, enär strimriktningarne på kristallerna ej kunna skiljas från hvarandra, utan bära alla spår af att vara kristallografiskt likvärdiga. Skulle så vara förhållandet, så är tydligt att diameterne hos kurvan, mätta i de tre strimmornas

riktningar, äfven skulle befinnas vara lika, d. v. s. förhålla sig såsom 1:1:1.

Det är nu fråga om huruvida de afvikelser från detta förhållande, som angifvas af de i tabellens sista kolumn stående siffrorna, kunna skrivas på försökefvens räkning eller om de verkligen angifva någon elliptisk form hos smältningskurvan.

För bedömandet häraf hafva vi att taga i betraktande de på talens noggrannhet influerande felen. Dessa äro af två slag: a) felen vid uppmätningen af diameterlängderna, b) tillfälliga oregelbundenheter i kurvans form.

Hvad det förra slaget af fel beträffar, så är det lätt att — äfven utan användning af minsta kvadratmetoden — bilda sig en föreställning om deras inverkan, genom att jämföra de olika uppmätningarne af en och samma diameter med hvarandra. Ur tabellen kan man härleda, att största differenserna mellan enskilda inställningar på samma diameter är hos kristallen 1 = 0,061 mm, hos kristallen 2 = 0,034 mm, hos 3 = 0,060 mm och hos 4 = 0,075 mm. Dessa tal, reducerade till en kurva af diametern 1, blifva 0,024, 0,012, 0,013 och 0,018 respektive. Då dessa tal visa sig vara mindre än differenserna mellan de olika diametrarne hos en och samma kurva, så är det tydligt, att de ifråga varande differenserna ej kunna bero på bristande skärpa vid uppmätningen af diametrarne. Således måste en olikhet mellan diametrarne i en och samma kurva anses vara af mätningarne bevisad.

Den andra felkällan, hvars inflytande måste betraktas, är tillfälliga oregelmässigheter i smältningskurvans form, framkallade af heterogenitet eller ojämnhet i vaxskiktet o. s. v. Storleken af de härigenom uppkomna felen bedömmes genom att jämföra de i sista kolumnen stående siffrorna från olika kurvor med hvarandra. Dervid bör påpekas, att då man af kristallernas utbildning ej har någon ledning för fastställandet af hvilken diameter i den ena kurvan, som motsvarar en viss i den andra, så ligger det någon godtycklighet deri, att ordna dem efter storleken, ty det kan t. ex. mycket väl hända, att den diameter,

hvars längd är betecknad med 1 hos kristallen 1, motsvarar den som är betecknad 1,022 i kristallen 2 och 1,017 i kristallen 3 o. s. v.

Om kurvan vore en cirkel, skulle tydligen de tre diametrarne vara lika. Om den vore en ellips, så kan man skilja mellan två fall; antingen ligger ellipsen orienterad så, att dess största och minsta axlar gå parallelt och vinkelrätt mot någondera af de tre strimmorna; eller ock ligger den ej i någon bestämd orientering i förhållande till strimmorna. Det förra af dessa fall motsvarar det rhombiska systemet och tillika det monosymetriska, om nämligen mineralets genomgångsriktning (= taflans riktning) är *vinkelrät* mot symmetriplanet. Det senare fallet motsvarar förhållandet vid triklina systemet jämte det monosymetriska, under förutsättning att genomgångsriktningen är *parallel* med symmetriplanet. I det förra fallet skall tydligen två af diametrarne i ellipsen vara lika stora och antingen vara större eller mindre än den tredje. I det senare fallet skola alla tre diametrarne vara olika.

Betrakta vi nu de angifna talen ur dessa synpunkter, så finna vi, att vid ett par af de uppmätta kurvorna, nämligen 1 och 3, äro två af diametrarne mindre och den tredje väsentligt större än de båda andra. Vid de båda andra äro deremot två diametrar vida större än den tredje. Redan detta synes utvisa, att någon lagbunden olikhet ej är att finna hos talen. Detta blir ännu mer tydligt, då man finner, att diametrarne af den mellersta storleken skilja sig sins emellan med 0,014, ett tal som är lika stort med skilnaden mellan de minsta diametrarne (= 1) och medeltalet af dem af medelstorleken (= 1,014), samt vidare att de största diametrarne 1,035, 1,026, 1,017 och 1,026 skilja sig sinsemellan med 0,018, hvilket tal är större än skilnaden mellan medeltalen af de tre olika slagen af diametrar, 1, 1,014 och 1,026).

På grund af dessa omständigheter torde det vara tydligt, att de af mätningarna framgångna talen icke kunna tolkas så,

att en kurva af ellipsform föreligger, utan i stället endast gifva vid handen tillvaron af tillfälliga oregelbundenheter hos en kurva af cirkelform.

Såsom det sannolikaste resultatet af denna undersökning af smältningskurvan framgår således att denna är en cirkel, hvilket, i likhet med flera i det föregående anförda moment af grafitens fysikaliska egenskaper, tyder på ett hexagonalt kristall-system.

Sammanfattning.

Vi sammanställa här de resultat, som framgått ur denna undersökning af grafitens fysiska och geometriska egenskaper.

1:o. De hos grafitkristaller från skilda fyndorter förekommande strimmorna eller åsarne härröra af tvillingsbildning, som vid hvarje ås eger rum efter flera olika lagar. Om mineralet antages kristallisera hexagonalt, äro tvenne tvillingslagar tillräckliga för förklaringen af kristallkomplexens byggnad; hvaremot med antagandet af ett mindre symmetriskt kristallsystem, denna tvillingsbildning blir vida mer komplicerad.

2:o. Samma slags tvillingskristaller, som de naturliga, kunna med konst framställas genom böjning af kristalltaflor; häraf är det tydligt, att de ytor, som äro tvillingsplan, äfven äro glidytor.

3:o. Grafitens slagfigurer kunna återföras på glidytorna och äro af annan art än glimrarnes och många andra minerals slagfigurer.

4:o. Kantvinklarne hos grafit, så väl som de plana vinklarne på genomgångsytan, visa så föga grad af konstans, att den geometriska utbildningen hos detta mineral icke är användbar för bestämning af kristallsystemet.

5:o. Förbrännings- och etsningsfigurerna äro regelbundna hexagoner.

6:o. Smältningskurvan på den tydligaste genomgångsytan är, så vidt det med de använda metoderna låter sig afgöra, en cirkel.

7:0. *Tvillingsbildningens beskaffenhet samt etsfigurerna och värmeledningen göra det antagligt, att grafiten kristalliserar i det hexagonala systemet. Detta motsäges ej af dess geometriska egenskaper, hvilka äro allt för inkonstanta, för att på dem något utslag skulle kunna grundas.*

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 28).

Från Society of Natural History i Boston.

Memoirs, Vol. 3: 6—7.

Proceedings, Vol. 21: 4; 22: 1.

Från American Academy of Arts & Sciences i Boston.

Proceedings, Vol. 18.

Från Academy of Natural Sciences i Dävenport.

Proceedings, Vol. 3: 3.

Från Washburn Observatory i Madison.

Publications, Vol. 1.

Från Academy of Sciences i Newyork.

Transactions, Vol. 2: 1—8.

Från Essex Institute i Salem.

Bulletin, Vol. 14: 1—12.

Småskrifter, 3 st.

Från Geological Survey of Wisconsin i Madison.

Geology of Wisconsin, survey of 1873—1879, Vol. 1; 3—4 & Atlas.
Madison 1879—1883. 8:o & F.

Från Museum Nacional i Rio de Janeiro.

Archivos, Vol. 4: 1—4; 5: 1—4.

Guia da exposicao anthropologica Brasileira. Rio de Jan. 1882. 12:o

Från Hr Professor G. Nordenström.

DE BOTELLA Y DE HORNOS, F. Mapa geologico de España y Portugal. Madrid 1879. F.

GIL Y MAESTRE, A. Nuevo método de illuminacion en las minas. Madrid 1880. 8:o.

DE LA ESCOSURA Y MORROGH, L. Historia del tratamiento metalúrgico del Azogue en Espana. Madrid 1878. 8:o.

DE PASTOR Y RODRIGUEZ, J. Estudio sobra el desestanco de la sal... Madrid 1880. 8:o.

— Historia de los impuestos mineros en Espana. Madrid 1878. 8:o.

(Forts. å sid. 88.)

Om en fossil spongia.

Af K. FRISTEDT.

Tafl. XII.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

På bottnen af den sänkta sjön Hästefjorden i södra Dalsland anträffades år 1880 åtskilliga knippen af fina, färglösa trådar, som vid första påseendet mycket liknade asbest. Prof deraf tillvaratogs af löjtnant A. SAHLIN och insändes af honom till professor TULLBERG i Upsala, som i trådarne igenkände spongienålar. Af honom hafva de sedermera godhetsfullt blifvit öfverlemnade till mig för närmare undersökning.

Hvad fyndortens allmänna geologiska beskaffenhet beträffar, så har fil. kand. G. DE GEER derom lemnat följande upplysningar.

Enligt en af löjtnant SAHLIN välvilligt meddelad anteckning på en karta, är fyndstället för i fråga varande spongienålar beläget på Gunnarsbergs egor i Frändefors socken inom södra Dalsland och ungefär 10 kilometer nordvest om Venersborg.

Närmare bestämdt ligger stället 0,5 km. sydväst om sydspetsen af norra Hästefjorden och 0,4 km. sydost om kanalen mellan begge Hästefjordarne samt strax vester om vägen på den forna sjöbottnen, der kartan anger svämmlera = alluviallera i jordytan.

Hästefjordens nuvarande yta ligger 62,7 m. öfver hafvet, och fyndstället ligger sannolikt föga högre eller omkring 63 m.

Då nyss nämnde kanal vid sjöns sänkning 1867 och 1868 gräfdes, påträffades lemningar efter följande djur:

i alluviallera:	vild svan	2,4 m.	djupt,
»	elg	2,4	»
»	menniska	2,4	»
»	lodjur	2,4	»
i ishafslera:	grönlandssäl	2,4	»
»	torsk	4,5	»
»	grönlandssäl	6,8	»

Traktens alluviallera är enligt beskrifningen till det geologiska kartbladet »Venersborg» sällan öfver 0,9 m. mäktig, och då lerorna vid nämnda fynd bestämdes endast efter utseendet af de bitar, som medföljde benen, torde det ännu ej vara säkert afgjort, om den yngre af lerorna verkligen var alluvial eller möjligen postglacial, med andra ord om den var en insjö- eller gammal Nordsjölera. Denna sista angifves såsom allmän i trakten, om också vanligen föga mäktig. Och då så väl Ishafs- som Nordsjö-mollusker i dessa delar af landet anträffats, äfven på större höjd öfver hafvet än spongienålarne, synes man ej genom fyndortens läge kunna afgöra, om de påträffats i insjö-, Nordsjö- eller Ishafs-lera. Den lera, som medföljde profvet, saknade kalkhalt och tydlig skiktning, två egenskaper, som ej sällan utmärka Ishafsleran från de yngre lerorna, men som äfven hos den förra kunna saknas.

Fyndet gjordes på ett djup af 0,6—0,9 m., hvilket synes tyda på någon af de båda yngre lerorna.

Innan närmare undersökning på stället företagits, synes man emellertid ej kunna afgöra, i hvilken af de nämnda tre lerorna ifrågavarande spongienålar blifvit påträffade.

De kiselnålar, som bildade de omtalade lockarne, voro emellertid, som ofvan blifvit sagdt, spongiespicula, som lågo parallelt hopfogade intill hvarandra. Enligt en af löjtnant A. SAHLIN lemnad uppgift, voro somliga af dessa spiculaknippen eller lockar ända till omkring 90 mm. långa. De mig till undersökning lemnade voro dock betydligt kortare, och jag har (t. XII, fig. d)

afbildat en dylik mindre, ehuru för läget af spicula fullt typisk lock.

Spiculaknippena voro i ena ändan fästade vid leran, då deremot den andra, ursprungligen mot spongians midt vända delen var fri.

Vid mikroskopisk undersökning befunnos dessa lockar innehålla kiselnålar af tre, väl skilda slag, ehuru varieteter eller missbildningar af de typiska ingalunda voro sällsynta.

Flertalet utgöres af ytterst långa, smala, i båda ändarne tillspetsade och stundom ytterst svagt böjda nålar (»fusiformi-acerate» BOWERBANK¹), t. XII, fig. *e*). Dessa nålar variera visserligen rätt mycket i längd, och öfvergångar finnas också till följande, kortare sort, men större delen af desamma uppnå dock den för ett spongiopodium rätt betydliga längden af 5—6 mm. Tjockleken, som är störst midtpå, är i förhållande till längden deremot särdeles ringa eller endast 0,04 mm. Afsmalnandet från midten mot de fina spetsarne sker ytterst sakta.

Blandade med dessa förekomma betydligt kortare och något mera tvärt tillspetsade »fusiformi-acerate» (t. XII, fig. *f*).

Dessa äro dock på långt när ej så talrika, som de föregående och äro oftast mer eller mindre böjda, ehuru äfven af denna sort helt och hållet raka förekomma. Oaktadt längden af dessa nålar endast är 0,5—1,5 mm. eller ungefär $\frac{1}{6}$ af de föregående, uppnå de dock samma tjocklek som dessa.

Det tredje slaget af kiselnålar utgöres af ganska små, af alla minst talrikt förekommande ankarlika spicula (»recurvo-ternate» BOWERBANK²), t. XII, fig. *a*). De tre mot nålskaftet nedböjda taggarne (radii) äro, såsom vanligen hos detta slag af spicula, lika långa, och längden växlar mellan 0,12—0,15 mm., dock så att den, som sagdt, hos ett och samma spiculum är densamma. Hvad skaftets längd beträffar, kan jag derom ej lemna några säkra uppgifter, alldenstund jag aldrig lyckats erhålla något fullkomligt helt »recurvo-ternate» spiculum; yttersta spetsen har

¹) A monograph of the Brit. Spongiadæ, vol. I, pag. 229, fig. 3, London, 1864.

²) l. c. pag. 286, fig. 54.

nemligen alltid varit afbruten. Af afsmalningen mot denna afbrutna ända, synes det dock som om längden hos ett helt spiculum föga öfverstiger 2 mm. Tjockleken af skaftet och midten af radierna är densamma och betydligt mindre än de föregående nålarnes eller blott 0,016 mm.

Förutom dessa typiska spicula förekomma, som ofvan påpekats, åtskilliga abnorma former, af hvilka jag afbildat de vanligast förekommande. De »fusiformi-acerate» äro ofta försedda med en eller två utbugtningar, och i t. XII, fig. *g* har jag afbildat mellersta delen af ett dylikt spiculum med två snedt mot hvarandra belägna, afrundade ansvällningar.

Dessa spicula kunna äfven, ehuru mera sällan blifva trubbiga i ena ändan (t. XII, fig. *h*). Största diametern är då ej midt på kiselnålen, utan vid basen eller den afrundade delen, hvarifrån afsmalningen sedan försiggår lika sakta som hos de typiska 5—6 mm. långa nålarne. Dessa i t. XII, fig. *h* afbildade spicula, hafva sålunda öfvergått till verkliga »attenuato-acuate» (BOWERBANK¹). Hvad de ankarlika nålarne beträffar, så äro missbildningar hos dem ännu vanligare.

Stundom finnas blott två taggar (t. XII, fig. *c*), och skaftet är då på andra sidan om de båda taggarne förlängdt liksom till en tredje, trubbig och kortare tagg. Någon gång kunna två taggar saknas (t. XII, fig. *b*), och i så fall är ofta den enstaka stående taggen något nedanför midten försedd med en mindre sidotagg. Hos de nålar, der någon af de tre taggarne saknades, funnos dock, der dessa försvunna taggar skulle haft sin plats, vanligen större eller mindre nästan klotrunda ansvällningar.

Alla spicula voro försedda med ovanligt vida kanaler, som upptogo ungefär en tredjedel af kiselnålens hela diameter och som likt stora tomrum fortsattes i alla ansvällningar.

Hvad platsen inom systemet af den spongia, som dessa spicula tillhöra, beträffar, så är den med all säkerhet marin, och jag tror mig utan tvekan kunna påstå, det den tillhör någon af de hafssvampar, som äro försedda med ett tjockt och

¹) l. c. pag. 230, fig. 9.

fast hudlager (*Corticatæ* SCHMIDT). Hvilket slägte bland de nu levande, den möjligen tillhört, kan jag dock ej med bestämdhet afgöra; men på grund af formen af de stundom bågböjda spiculaknippena, förmodar jag dock att den står särdeles nära slägtet *Tethea* LAMARCK. Jag har ej lyckats identifiera den med någon förut beskrifven art, och visst är, att den icke öfverensstämmer med någon af de närmare Bohusläns kust befintliga former, med hvilkas närmare undersökning jag sedan någon tid varit sysselsatt. De enda till *Corticatæ* hörande, som jag funnit der, och med hvilka den på grund af nålarnes läge och storlek skulle kunna jämföras, äro nemligen *Tethea spinularia* BOWERBANK och en större *Geodia* LAMARCK, af hvilka den dock, såsom af de afbildade spicula synes, ej öfverensstämmer med någon. Mera likna deremot ofvanbeskrifne nålar en del spicula hos *Tethea cranium* JOHNSTON, hvilken spongia förekommer vid norska och möjligen äfven på större djup utanför bohuslänska kusten.

Explanation of the plate.

Plate XII.

- Fig. *a*. An adult typespicule of the recurvo-ternate. ($^{250}/_1$).
 » *b*. An abnormous spicule of the same kind with only one, bifurcated radius. ($^{250}/_1$).
 » *c*. Also a variety of the same form of spicule with two radii and the shaft prolonged as to a third, obtuse radius ($^{250}/_1$).
 » *d*. A little locklike fasciculus of spicules, attached to a piece of clay. Nat. size.
 » *e*. Both the terminations of one of the long fusiformi-acerate spicules. Nat. size 6 mm.
 » *f*. One of the shorter fusiformi-acerate spicules. ($^{60}/_1$).
 » *g*. The middle of a fusiformi-acerate spicule, furnished with two bulbous inflations near the middle of the shaft. ($^{110}/_1$).
 » *h*. An attenuato-acuate spicule. ($^{60}/_1$).
 » *i—l*. The three forms of spicules to show their reciprocal largeness. ($^{20}/_1$).
-

Om elastiska skifvors böjningar.

Af NAT. LINDSKOG.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

I.

I CLEBSCH's Theorie der Elasticität fester Körper, § 67 visas, att midtelplanet af en tunn elastisk homogen skifva, från början plan, under inverkan af krafter i första approximationen, d. v. s. på oändligt små kvantiteter när, alltid bildar en developpabel yta. I den nämnda och följande paragrafer framställas sedan formler, hvarur tangentytan, under förutsättning, att den developpabla ytan är en sådan, skulle beräknas, då krafterna äro bekanta, och ur hvilka man omvändt, om ytan är bekant, skulle beräkna de krafter, som behöfdes att frambringa denna yta, eller åtminstone *möjliga* krafter, ty två af dem äro blott förbundna genom *en* ekvation och blifva således hvar för sig obestämda. Det KIRCHHOFF-GEHRING'ska bevisningssättet, hvilket är det, som CLEBSCH anför, har visserligen sedermera, förnämligast af LEVY¹⁾, blifvit visadt icke vara tillräckligt strängt, men såsom en första approximation kan man med säkerhet anse det gälla, och då dessa formler, som vi här skola begagna oss af, endast äro afsedda såsom en sådan, behöfver man nog icke frukta att tillämpa dem. Som emellertid dessa formler icke finnas tillämpade på något exempel, och dessutom tangentytan

¹⁾ LEVY: »Mémoire sur la théorie des plaques elastiques planes» i LIOUVILLES Journal, Ser. 3, t. III (1877).

visserligen är den mest generella form på en developpabel yta i allmänhet, men dock formlerna för de cylindriska och koniska (i synnerhet de cylindriska) ytorna icke torde vara så lätta att härleda omedelbart ur dem för tangentytan, har jag ansett det vara af intresse att dels taga reda på, huru formlerna skulle se ut, då den developpabla ytan vore cylindrisk eller konisk, dels äfven tillämpa formlerna på några exempel. För att vinna enhet i bevisen har jag dock äfven intagit härledningen af formlerna, då det är fråga om en tangentyta i allmänhet, emedan jag med stöd af prof. DAUGS formler kunnat göra den litet enklare, och förnämligast emedan gången i de öfriga bevisen då kan blifva alldeles densamma, så att man icke behöfver göra så mycket upprepningar.

2.

De beteckningar, som i det följande komma att användas, äro:

a, b = koordinaterna för en punkt af skifvans midtelplan före hennes böjning, origo till detta system beläget i sjelfva planet;

ξ, η, ζ = koordinaterna för samma punkt efter skifvans böjning, dessa refererade till ett i rymden fixt koordinatsystem;

x, y, z = koordinaterna för en nära intill (a, b) belägen punkt af skifvan, refererade till punkten (a, b) såsom origo och x -axeln liggande utefter a 's riktning, y -axeln utefter b 's och z -axeln vinkelrät mot skifvan.

Riktningsskosinerna för x -, y -, z -axlarnes lutningar mot ξ -, η -, ζ -axlarne fås ur följande tabell:

	x	y	z
ξ	α_1	α_2	α_0
η	β_1	β_2	β_0
ζ	γ_1	γ_2	γ_0

Vidare

$$r_1 = \alpha_2 \frac{\partial \alpha_0}{\partial a} + \beta_2 \frac{\partial \beta_0}{\partial a} + \gamma_2 \frac{\partial \gamma_0}{\partial a},$$

$$s_1 = \alpha_2 \frac{\partial \alpha_0}{\partial b} + \beta_2 \frac{\partial \beta_0}{\partial b} + \gamma_2 \frac{\partial \gamma_0}{\partial b},$$

$$r_2 = - \left(\alpha_1 \frac{\partial \alpha_0}{\partial a} + \beta_1 \frac{\partial \beta_0}{\partial a} + \gamma_1 \frac{\partial \gamma_0}{\partial a} \right);$$

g, h, k = koordinaterna i $\xi\eta\zeta$ -systemet för den kurva, som betraktas såsom fundamentalkurva till den developpabla yta, af hvilken skifvans midtelplan efter böjningen utgör en del;
 σ = fundamentalkurvans båge.

För fundamentalkurvans krökning, torsion, dess tangents, principalnormals och binormals lutningar mot axlarne begagnas prof. DAUGS beteckningar:

$$K; T; \alpha, \beta, \gamma; \xi, \eta, \zeta; \lambda, \mu, \nu.$$

l, m, n = generatrisens till den developpabla ytan riktningskosiner;

λ = generatrisens längd, räknad från fundamentalkurvan;

φ = den vinkel, generatrisen efter developperingen bildar med a -axeln;

ς = längden af midtelplanets till skifvan kant, räknad från den punkt, där positiva a -axeln skär kanten, under förutsättning att vi lägga planets origo innanför skifvans kant;

p = den vinkel, som normalen mot skifvans kant bildar med positiva a -axeln.

Accentuerade bokstäfver betyda derivator af dessa samma bokstäfver i afseende på ς .

ε = skifvans tjocklek;

E, μ = två elasticitetskonstanter;

$$R = \frac{E\varepsilon^3}{12(1 - \mu^2)};$$

A, B, C = komponenterna utefter ξ -, η -, ζ -axlarne af masskrafterna, hänförda till massenheten;

U, V, W = komponenterna utefter samma axlar af de på skifvans kant verkande krafterna, hänfödda till ytenheten;

$$A_2 = \int A z dz, \quad B_2 = \int B z dz, \quad C_2 = \int C z dz;$$

$$U_1 = \int U dz, \quad V_1 = \int V dz, \quad W_1 = \int W dz;$$

$$U_2 = \int U z dz, \quad V_2 = \int V z dz, \quad W_2 = \int W z dz;$$

integrationerna sträckande sig från den ena sidan af skifvan till den andra.

Q_1, Q_2, A = tre öbestämda kvantiteter;

$$M = (U_2 \alpha_1 + V_2 \beta_1 + W_2 \gamma_1) \cos p + (U_2 \alpha_2 + V_2 \beta_2 + W_2 \gamma_2) \sin p;$$

$$N = (U_2 \alpha_1 + V_2 \beta_1 + W_2 \gamma_1) \sin p - (U_2 \alpha_2 + V_2 \beta_2 + W_2 \gamma_2) \cos p;$$

$$P = U_1 \alpha_0 + V_1 \beta_0 + W_1 \gamma_0 - (A_2 \alpha_1 + B_2 \beta_1 + C_2 \gamma_1) \cos p - (A_2 \alpha_2 + B_2 \beta_2 + C_2 \gamma_2) \sin p.$$

$M d\zeta$ är således momentet af de på ett element $\varepsilon d\zeta$ af skifvans kant verkande krafterna i afseende på den positiva riktningen af $d\zeta$, $N d\zeta$ samma krafterns moment i afseende på den utåt riktade normalen till kanten. Om inga masskrafter verka, är $P d\zeta$ de nyss nämnda krafternas komponent utefter den i kanten mot skifvan vinkelräta linien; verka åter masskrafter, är P 's betydelse litet mera invecklad.

3.

Innan jag ingår på sjelfva ämnet, måste jag omnämna prof. DAUGS developperingsformler för developpabla ytor och i korthet referera hans bevis för dessa formler, då de röra cylindern och konen; emedan de icke finnas i tryck utgifna, men jag i det följande vill stödja mig på dem.

En reglerad ytas ekvationer kunna skrivas under formen

$$\xi = g + l\lambda, \quad \eta = h + m\lambda, \quad \zeta = k + n\lambda,$$

där g, h, k, l, m, n äro funktioner af ett argument, till hvilket vi välja ζ , och λ är det andra argumentet.

I det plan, hvori vi vilja developpera vår yta, teckna vi koordinaterna med a , b och sätta

$$a = g_1 + \lambda \cos \varphi, \quad b = h_1 + \lambda \sin \varphi,$$

där g_1 , h_1 , φ äfven äro funktioner af ς .

För att en yta skall kunna böjas till att blifva en annan bestämd yta, fordras ju, att kvantiteterna E , F , G ¹⁾ äro identiskt desamma för båda ytorna²⁾. Teckna nu dessa för planet med E_1 , F_1 , G_1 . Då äro för planet:

$$E_1 = g_1'^2 + h_1'^2 + 2\lambda(-g_1' \sin \varphi + h_1' \cos \varphi) \cdot \varphi' + \varphi'^2 \lambda^2,$$

$$F_1 = g_1' \cos \varphi + h_1' \sin \varphi,$$

$$G_1 = 1.$$

För sjelfva den bugtiga ytan är åter:

$$E = \Sigma g'^2 + 2\lambda \Sigma g'l' + \lambda^2 \Sigma l'^2,$$

$$F = \Sigma l g',$$

$$G = 1.$$

Är nu ytan en cylinder, så äro l , m , n konstanta och således

$$E = g'^2 + h'^2 + k'^2,$$

$$F = l g' + m h' + n k',$$

$$G = 1.$$

Inför nu beteckningen

$$\frac{F}{\sqrt{\Sigma g'^2}} = \cos i, \dots \dots \dots (1)$$

hvertill jag har rättighet, emedan

$$\Sigma(mk' - nh')^2 = \Sigma g'^2 - F^2,$$

och venstra membrum här ovilkorligen är positivt.

För att få developperingsvilkoren

$$E_1 = E, \quad F_1 = F, \quad (G_1 \text{ är ju redan } = G)$$

satisfierade behöfver man blott sätta

$$\varphi' = 0,$$

$$-g_1' \sin \varphi + h_1' \cos \varphi = \sqrt{\Sigma g'^2} \sin i,$$

$$g_1' \cos \varphi + h_1' \sin \varphi = \sqrt{\Sigma g'^2} \cos i,$$

¹⁾ Definierade i DAUG: Linier i rymden och bugtiga ytor, s. 71, där x , y , z här motsvaras af ξ , η , ζ samt u af s och v af λ .

²⁾ DAUG: Linier i rymden och bugtiga ytor, s. 139.

eller

$$\varphi = c,$$

$$g'_1 = \sqrt{\Sigma g'^2} \cos(c + i), \dots \dots \dots (2)$$

$$h'_1 = \sqrt{\Sigma g'^2} \sin(c + i), \dots \dots \dots (3)$$

där c är en konstant.

För en konisk yta äro däremot g, h, k konstanta och l, m, n variabla. Då blir således

$$E = \lambda^2(l'^2 + m'^2 + n'^2), \quad F = 0, \quad G = 1,$$

och villkoren $E_1 = E, F_1 = F, G_1 = G$ blifva satisfierade, om vi sätta

$$\varphi'^2 = l'^2 + m'^2 + n'^2, \dots \dots \dots (4)$$

$$g'_1 \cos \varphi + h'_1 \sin \varphi = 0,$$

$$-g'_1 \sin \varphi + h'_1 \cos \varphi = 0,$$

$$\therefore g'_1 = h'_1 = 0.$$

För tangentytan i allmänhet finnas developperingsformlerna deducerade i ett af prof. DAUG i tryck utgifvet arbete. Antager man tangentytans kantlinie till fundamentalkurva, äro hennes ekvationer:

$$\xi = g + \lambda \frac{dg}{d\sigma}, \quad \eta = h + \lambda \frac{dh}{d\sigma}, \quad \zeta = k + \lambda \frac{dk}{d\sigma}.$$

Developperingsformlerna äro då¹⁾:

$$a = c_1 + \int d\sigma \cos \int K d\sigma + \lambda \cos \int K d\sigma,$$

$$b = c_2 + \int d\sigma \sin \int K d\sigma + \lambda \sin \int K d\sigma.$$

Här är således

$$\varphi' = K\sigma', \dots \dots \dots (5)$$

$$g'_1 = \sigma' \cos \varphi, \dots \dots \dots (6)$$

$$h'_1 = \sigma' \sin \varphi. \dots \dots \dots (7)$$

¹⁾ DAUG: Quelques formules relatives à la flexion des surfaces réglées, s. 5.

4.

De formler, vi hafva att utgå ifrån, finnas deducerade hos CLEBSCH och hafva med de små förändringar i beteckningen jag gjort följande utseende¹⁾:

$$\frac{\partial \xi}{\partial a} = \alpha_1, \quad \frac{\partial \xi}{\partial b} = \alpha_2, \quad \frac{\partial \eta}{\partial a} = \beta_1, \quad \frac{\partial \eta}{\partial b} = \beta_2, \quad \frac{\partial \zeta}{\partial a} = \gamma_1, \quad \frac{\partial \zeta}{\partial b} = \gamma_2, \quad (1)$$

$$A_2\alpha_1 + B_2\beta_1 + C_2\gamma_1 + Q_1 + R\left\{-\frac{\partial(r_2 - \mu s_1)}{\partial a} + (1 - \mu)\frac{\partial r_1}{\partial b}\right\} = 0, \quad (2)$$

$$A_2\alpha_2 + B_2\beta_2 + C_2\gamma_2 + Q_2 + R\left\{(1 - \mu)\frac{\partial r_1}{\partial a} + \frac{\partial(s_1 - \mu r_2)}{\partial b}\right\} = 0, \quad (3)$$

$$U_1\alpha_0 + V_1\beta_0 + W_1\gamma_0 - \frac{dA}{ds} + Q_1 \cos p + Q_2 \sin p = 0, \quad (4)$$

$$U_2\alpha_1 + V_2\beta_1 + W_2\gamma_1 - A \sin p - R\left\{-(r_2 - \mu s_1) \cos p + (1 - \mu)r_1 \sin p\right\} = 0, \quad (5)$$

$$U_2\alpha_2 + V_2\beta_2 + W_2\gamma_2 + A \cos p - R\left\{(1 - \mu)r_1 \cos p + (s_1 - \mu r_2) \sin p\right\} = 0, \quad (6)$$

5.

Härledning af formlerna för beräkning af den developpabla ytan, om krafterna äro gifna.

Till en början antaga vi, att den developpabla ytan blir en tangentyta i allmänhet.

Dess ekvationer äro:

$$\xi = g + \frac{dg}{d\sigma}\lambda, \quad \eta = h + \frac{dh}{d\sigma}\lambda, \quad \zeta = k + \frac{dk}{d\sigma}\lambda,$$

då ytans kantlinie just är fundamentalkurva. Dessa ekvationer kunna äfven skrivas:

$$\xi = g + \frac{g'}{\sigma}\lambda, \quad \eta = h + \frac{h'}{\sigma}\lambda, \quad \zeta = k + \frac{k'}{\sigma}\lambda,$$

och vi hafva

¹⁾ CLEBSCH: Theorie der Elasticität, s. 274 samt nederst ss. 292 och 294.

$$g'^2 + h'^2 + k'^2 = \sigma'^2 \quad \dots \quad (1)$$

En kurva på denna yta får efter developperingen utseendet:

$$a = g_1 + \lambda \cos \varphi, \quad b = h_1 + \lambda \sin \varphi,$$

där enl. (5), (6), (7) mom. 3 vi hafva

$$\varphi' = K\sigma', \dots \quad (2)$$

$$g'_1 = \sigma' \cos \varphi, \quad h'_1 = \sigma' \sin \varphi.$$

Differentiera ekvationerna för a och b i afseende på a , b och

tag ur dessa värdena på $\frac{\partial \zeta}{\partial a}$, $\frac{\partial \zeta}{\partial b}$, $\frac{\partial \lambda}{\partial a}$, $\frac{\partial \lambda}{\partial b}$. De bli

$$\frac{\partial \zeta}{\partial a} = -\frac{\sin \varphi}{\lambda \varphi'}, \quad \frac{\partial \zeta}{\partial b} = \frac{\cos \varphi}{\lambda \varphi'},$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial a} = \cos \varphi + \frac{\sigma' \sin \varphi}{\lambda \varphi'}, \quad \frac{\partial \lambda}{\partial b} = \sin \varphi - \frac{\sigma' \cos \varphi}{\lambda \varphi'}.$$

Differentieras uttrycken för ξ , η , ζ i afseende på a , b , införas

de nyss funna värdena på $\frac{\partial \zeta}{\partial a}$, ..., och tillämpas ekv. (1) mom.

4, får man

$$\alpha_1 = \frac{g'}{\sigma'} \cos \varphi - \frac{\sigma' g'' - \sigma'' g'}{\varphi' \sigma'^2} \sin \varphi, \quad \alpha_2 = \frac{g'}{\sigma'} \sin \varphi + \frac{\sigma' g'' - \sigma'' g'}{\varphi' \sigma'^2} \cos \varphi,$$

$$\beta_1 = \frac{h'}{\sigma'} \cos \varphi - \frac{\sigma' h'' - \sigma'' h'}{\varphi' \sigma'^2} \sin \varphi, \quad \beta_2 = \frac{h'}{\sigma'} \sin \varphi + \frac{\sigma' h'' - \sigma'' h'}{\varphi' \sigma'^2} \cos \varphi,$$

$$\gamma_1 = \frac{k'}{\sigma'} \cos \varphi - \frac{\sigma' k'' - \sigma'' k'}{\varphi' \sigma'^2} \sin \varphi, \quad \gamma_2 = \frac{k'}{\sigma'} \sin \varphi + \frac{\sigma' k'' - \sigma'' k'}{\varphi' \sigma'^2} \cos \varphi.$$

Af dessa åter samt ekvationerna

$$\alpha_0 = \beta_1 \gamma_2 - \beta_2 \gamma_1, \quad \beta_0 = \gamma_1 \alpha_2 - \gamma_2 \alpha_1, \quad \gamma_0 = \alpha_1 \beta_2 - \alpha_2 \beta_1$$

följer

$$\alpha_0 = \frac{h'k'' - h''k'}{\varphi' \sigma'^2}, \quad \beta_0 = \frac{k'g'' - k''g'}{\varphi' \sigma'^2}, \quad \gamma_0 = \frac{g'h'' - g''h'}{\varphi' \sigma'^2}.$$

Genom dessas differentiation i afseende på a , b (hvilket sker på det sätt, att de differentieras i afseende på ζ , och resultatet

multipliceras med $\frac{\partial \zeta}{\partial a}$, $\frac{\partial \zeta}{\partial b}$, hvilkas värden ofvan äro angifna)

och insättning i uttrycken för r_1 , r_2 , ζ_1 erhålles nu:

$$r_1 = \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{\lambda} \Omega, \quad r_2 = \frac{\sin^2 \varphi}{\lambda} \Omega, \quad s_1 = -\frac{\cos^2 \varphi}{\lambda} \Omega,$$

där

$$\Omega = \frac{\begin{vmatrix} g' & h' & k' \\ g'' & h'' & k'' \\ g''' & h''' & k''' \end{vmatrix}}{\varphi'^3 \sigma'^3} \dots \dots \dots (3)$$

Men man har¹⁾

$$T = \frac{\begin{vmatrix} g' & h' & k' \\ g'' & h'' & k'' \\ g''' & h''' & k''' \end{vmatrix}}{K^2 \sigma'^6}$$

samt enl. (2)

$$\varphi' = K \sigma'.$$

Således blir såsom ett annat uttryck för Ω :

$$\Omega = \frac{T}{K} \dots \dots \dots (3')$$

Men vi hade

$$g_1 = a - \lambda \cos \varphi, \quad h_1 = b - \lambda \sin \varphi.$$

För sjelfva kanten af skifvan är ju

$$a' = -\sin p, \quad b' = \cos p.$$

Således gälla för skifvans kant ekvationerna:

$$g'_1 = -\sin p + \lambda \varphi' \sin \varphi - \lambda' \cos \varphi,$$

$$h'_1 = \cos p - \lambda \varphi' \cos \varphi - \lambda' \sin \varphi.$$

Införas häri uttrycken ofvan för g'_1 , h'_1 , och ekvationerna omändras, får man

$$\lambda \varphi' - \cos(\varphi - p) = 0, \dots \dots \dots (4)$$

$$\lambda' - \sin(\varphi - p) + \sigma' = 0. \dots \dots \dots (5)$$

Differentiera r_1 , r_2 , s_1 i afseende på a , b (hvilket sker genom att differentiera dem i afseende på ς och λ och multiplicera med de ofvan funna värdena på $\frac{\partial \varsigma}{\partial a}$, $\frac{\partial \varsigma}{\partial b}$, $\frac{\partial \lambda}{\partial a}$, $\frac{\partial \lambda}{\partial b}$), insätt i ekv. (2)—(6) mom. 4 och eliminera Q_1 , Q_2 , A^2), erhållas slutekvationerna:

¹⁾ DAUG: Linier i rymden, sista formeln s. 42, de båda sista s. 46 och den för N s. 31.

²⁾ Detta finnes närmare utfördt i CLEBSCH: ss. 297, 298.

$$M + \frac{R\Omega}{\lambda} \{ \sin^2(\varphi - p) + \mu \cos^2(\varphi - p) \} = 0, \dots (6)$$

$$P - \frac{dN}{d\varsigma} - R \left[\frac{\Omega}{\lambda^2} \cos(\varphi - p) + \left(\frac{\Omega'}{\lambda^2 \varphi'} + \frac{\Omega \sigma'}{\lambda^3 \varphi'} \right) \sin(\varphi - p) + \right. \\ \left. + (1 - \mu) \frac{d}{d\varsigma} \left\{ \frac{\Omega}{\lambda} \cos(\varphi - p) \sin(\varphi - p) \right\} \right] = 0. (7)$$

Ekvationerna (4), (5), (6), (7) tjena att bestämma φ , σ , Ω , λ motsvarande hvilken punkt som helst af skifvans (midtelplanets) kant, hvarefter g , h , k bestämmas ur (1), (2) och (3).

Antag nu, att den developpabla ytan blir en konisk yta.

Ekvationerna för ytan må vara:

$$\xi = g + l\lambda, \quad \eta = h + m\lambda, \quad \zeta = k + n\lambda,$$

där nu g , h , k äro konstanta och l , m , n funktioner af ς , hvilka alltid uppfylla relationen

$$l^2 + m^2 + n^2 = 1. \dots \dots \dots (8)$$

Developperingsformlerna äro:

$$a = g_1 + \lambda \cos \varphi, \quad b = h_1 + \lambda \sin \varphi,$$

der g_1 , h_1 äro konstanta, och φ enl. (4) mom. 3 bestämd genom ekvationen

$$\varphi'^2 = l'^2 + m'^2 + n'^2 \dots \dots \dots (9)$$

Går man nu alldeles samma väg som i förra fallet, då det var fråga om en tangentyta i allmänhet, får man ekvationerna:

$$\Omega = \left| \begin{array}{ccc} l & m & n \\ l' & m' & n' \\ l'' & m'' & n'' \end{array} \right| \frac{1}{\varphi'^3}, \dots \dots \dots (10)$$

$$\lambda \varphi' - \cos(\varphi - p) = 0, \dots \dots \dots (11)$$

$$\lambda' - \sin(\varphi - p) = 0, \dots \dots \dots (12)$$

$$M + \frac{R\Omega}{\lambda} \{ \sin^2(\varphi - p) + \mu \cos^2(\varphi - p) \} = 0, \dots (13)$$

$$P - \frac{dN}{d\varsigma} - R \left[\frac{\Omega}{\lambda^2} \cos(\varphi - p) + \frac{\Omega'}{\lambda^2 \varphi'} \sin(\varphi - p) + (1 - \mu) \frac{d}{d\varsigma} \left\{ \frac{\Omega}{\lambda} \cos(\varphi - p) \sin(\varphi - p) \right\} \right] = 0. \quad (14)$$

De fyra sista ekvationerna kunna fås omedelbart ur de motsvarande (4), (5), (6) (7) för tangentytan genom att sätta $\sigma = 0$.

Värdena på λ och φ får man ur (11) och (12), Ω sedan ur (13) samt slutligen l , m , n , ur (8), (9), (10).

Härigenom äro således alla de obekanta bestämda och ekvationen (14) måste, för att problemet skall vara möjligt, d. v. s. för att midtelplanet af skifvan skall genom böjningen blifva beläget på en konisk yta, vara identiskt satisfierad, då jag insätter värdena på Ω , λ , φ . Denna ekvation uttrycker således ett villkor mellan de verkande krafterna, som från början måste vara uppfyllt, för att de skola kunna böja planet till en konisk form.

Antag nu slutligen, att den developpabla ytan blefve en cylindrisk yta.

Ekvationerna för ytan antagas liksom förut vara:

$$\xi = g + l\lambda, \quad \eta = h + m\lambda, \quad \zeta = k + n\lambda,$$

där emellertid nu g , h , k äro funktioner af ς och l , m , n konstanta.

Developperingsformlerna äro:

$$a = g_1 + \lambda \cos c, \quad b = h_1 + \lambda \sin c,$$

där g_1 , h_1 enl. (1), (2), (3) mom. 3 fås ur

$$\cos i = \frac{lg' + mh' + nk'}{\sqrt{g'^2 + h'^2 + k'^2}}, \dots \dots \dots (15)$$

$$g'_1 = \sqrt{g'^2 + h'^2 + k'^2} \cos(c + i), \dots \dots \dots (16)$$

$$h'_1 = \sqrt{g'^2 + h'^2 + k'^2} \sin(c + i), \dots \dots \dots (17)$$

och c är en konstant.

Gör man äfven här samma operationer som i första fallet, framkommer man till ekvationerna:

$$\Omega = \left| \begin{matrix} l, m, n \\ g', h', k' \\ g'', h'', k'' \end{matrix} \right| \frac{1}{(h'_1 \cos c - g'_1 \sin c)^3}, \dots (18)$$

$$g'_1 \sin c - h'_1 \cos c = -\cos(c-p), \dots (19)$$

$$g'_1 \cos c + h'_1 \sin c = \sin(c-p) - \lambda', \dots (20)$$

$$M + R\Omega\{\sin^2(c-p) + \mu \cos^2(c-p)\} = 0, \dots (21)$$

$$P - \frac{dN}{d\varsigma} + R \left[\frac{\Omega' \sin(c-p)}{g'_1 \sin c - h'_1 \cos c} - (1-\mu) \frac{d}{d\varsigma} \{ \Omega \sin(c-p) \cos(c-p) \} \right] = 0. (22)$$

Såsom blifvande fundamentalkurva i det plan, skifvan från början bildar, kan jag antaga hvilken kurva jag behagar utom en sådan, som efter böjningen kommer att sammanfalla med någon generatris till cylindern. Vi måste derföre anse g_1 och h_1 såsom från början bekanta. Dessa uppfylla då af sig sjelft relationen (19), ty för fundamentalkurvan är $\lambda = 0$ och således $g'_1 = a' = -\sin p$, $h'_1 = b' = \cos p$. Värdet på λ (för skifvans kant) bestämmes ur ekv. (20), Ω ur (21) och slutligen g , h , k ur (15), (16), (17), (18). Ekvationen (22), om vi deri tänka oss Ω , g_1 , h_1 uttryckta genom deras förut funna värden i M , ς , uttrycker således ett vilkor mellan krafterna, som från början måste vara uppfyllt, för att de skola böja skifvan så, att hennes midtelfan utgör del af en cylindrisk yta.

6.

Problemets omvändning.

I kraftmomenten M och N ingå ju endast sådana krafter, som verka på skifvans kant, och dessa äro således funktioner endast af ς ; i P åter ingå äfven i allmänhet masskrafter, hvilka

naturligtvis äro funktioner af a och b , men dessa uttryckas ju å sin sida genom σ , φ , λ , så att några andra obekanta än de, hvilkas bestämning jag visat teoretiskt vara möjlig, inkomma icke i våra ekvationer, äfven i händelse att masskrafter skulle förefinnas. Teoretiskt taget är således problemet löst: »att söka den developpabla yta, midtelplanet af en tunn elastisk homogen skifva approximativt bildar, då hon påverkas af bekanta krafter». Men att praktiskt genomföra lösningen af ett sådant problem låter sig till följd af ekvationernas invecklade form i allmänhet icke göra; det är rent af svårt att hitta på en sådan form på krafterna, att problemets lösning blir möjlig. Men våra ekvationer kunna, såsom naturligt är, också användas till att lösa det omvända problemet: »att söka de krafter, som behöfva verka på en tunn elastisk homogen skifva, för att hennes midtelplan approximativt skall bilda (rättare: utgöra del af) en viss antagen developpabel yta». Då blifva P , M , N de obekanta, och för att nu blott hålla oss till tangentytan, hvilkens formler förefinnas i första delen af mom. 5, ekvationen (1) tjenar att få värdet på σ , (2) det på φ , (3) eller (3') värdet på Ω , och (4), (5) blifva identiskt satisfierade. P , M , N skulle sedan fås ur (6) och (7). Detta problem medför dock alltid till en viss grad obestämmdhet. Först och främst äro nämligen, såsom synes, kvantiteterna P och $\frac{dN}{d\zeta}$ alltid bundna tillsamman, och man får genom lösning endast värdet på $P - \frac{dN}{d\zeta}$, icke på hvardera af P och N . Vidare om vi antaga ett bestämdt värde på N t. ex. 0, och således äfven P blefve bestämd, så ingå i allmänhet i P både masskrafter och krafter verkande på kanten; dessa kunna således i alla fall fördelas temligen godtyckligt. I det följande antages därför för enkelhets skull, att inga masskrafter verka, och då blir ju äfven P 's betydelse, ofvan i mom. 2 gifven, mycket enkel, liksom M 's och N 's alltid äro det. På det omvända problemet är det lättare att taga fram exempel, som äro möjliga att bringa till slut. Detta har äfven en sär-

skild betydelse, i det att det, såsom CLEBSCH anmärker¹⁾, bildar utgångspunkten för behandling af sådana skifvor, hvilka i sitt naturliga tillstånd bilda developpabla ytor. Om man nämligen funnit, hvilka krafter, som behöfva verka på en plan skifva, för att hon skall böjas till en viss form, så är det klart, att om skifvan i sitt naturliga tillstånd har denna senare form, de nyss funna krafterna, tagna med ombytt tecken, måste vara de, som behöfvas för att göra denna skifva plan. Om man således ville undersöka, hvilken form en sådan skifva skulle intaga under inverkan af gifna krafter, så ser man först efter, hvilka krafter, som behöfvas att göra henne plan, och de återstående krafterna antager man verka på den plana skifvan, hvaraf hon får den sökta formen. Eller om man vill böja en sådan skifva från en form till en annan och vill beräkna de krafter, som härtill erfordras, så antager man, att hon först göres plan och sedan derifrån böjes till sin definitiva form.

Jag skall nu på det omvända problemet göra några speciella tillämpningar af de uppställda ekvationerna.

7.

Tillämpningar.

Problem I. Hvilka krafter behöfva verka på kanten af en cirkelrund homogen elastisk skifva, för att hon skall blifva böjd så, att hennes mittelplan approximativt utgör del af en rät cirkulär cylinder?

De ekvationer, som i hela detta moment komma att citeras, äro alla hemtade ur mom. 5, om icke annat fins uppgifvet.

Låt skifvans radie vara r , cylinderns ϱ . Origo för planet antages ligga i skifvans medelpunkt. Då är ju

$$p = \frac{S}{r}, \quad \therefore p' = \frac{1}{r}, \quad p'' = p''' = \dots = 0.$$

¹⁾ CLEBSCH: s. 302.

Antag nu fundamentalkurvan vara den cirkelbåge af cylindern, som vid developperingen blir en diameter till skifvan, origo till det i rymden fixa koordinatsystemet vara medelpunkten till denna fundamentalkurva, cylinderns axel ζ -axeln, positiva η -axeln gå genom skifvans medelpunkt. Såsom positiv led vid vridning räknar jag alltid motsols. Låt vidare fundamentalkurvans båge σ räknas från den ändan af skifvans diameter, från hvilken jag skall utgå för att passera bågen i positiv led, då den ses från positiva ζ -axeln. Såsom a -axel tager jag samma omtalta diameter, men räknad positiv i motsatt riktning mot σ , b -axeln räknar jag positiv i den riktning, som vid böjningen ligger åt positiva ζ -axelns håll (b -axelns riktning är näml. icke bestämd, så fort a -axelns är det, ty det beror af, på hvilken sida af skifvan jag tänker mig stå).

Om vi nu för tillfället sätta $\delta = \frac{r}{\varrho}$, så är

$$g = \varrho \sin \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right), \quad h = \varrho \cos \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right), \quad k = 0,$$

$$\sigma = r - g_1, \quad g_1 = r \cos p, \quad h_1 = 0,$$

$$l = 0, \quad m = 0, \quad n = 1,$$

$$\therefore g'_1 = -\sin p, \quad h'_1 = 0,$$

$$\text{och} \quad g' = -\cos \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \sin p, \quad h' = \sin \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \sin p, \quad k' = 0.$$

Häraf följer enl. (15)

$$\cos i = 0.$$

Nu kan man taga hvilket värde på i man behagar, som uppfyller denna ekvation. Jag väljer

$$i = -\frac{\pi}{2},$$

för att sedan få c positiv, hvilket är bekvämast.

För att nu (16), (17) skola vara uppfyllda, fordras att

$$c = \frac{\pi}{2}.$$

Vidare är ju här

$$\lambda = r \sin p,$$

hvilket värde satisfierar (20) identiskt.

Differentiera vidare, fås

$$\dot{g}'' = -\frac{1}{\varrho} \sin \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \sin^2 p - \frac{1}{r} \cos \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \cos p,$$

$$h'' = -\frac{1}{\varrho} \cos \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \sin^2 p + \frac{1}{r} \sin \left(\delta - \frac{\sigma}{\varrho} \right) \cos p,$$

$$k'' = 0.$$

Häraf följer ur (18)

$$\Omega = \frac{1}{\varrho}.$$

Ur formlerna (21) och (22) får man då slutligen

$$M = -\frac{R}{\varrho} (\cos^2 p + \mu \sin^2 p),$$

$$P - \frac{dN}{ds} = \frac{R}{\varrho r} (1 - \mu) \cos 2p.$$

M är således öfverallt negativ; det är också lätt att förstå, om man tänker sig figuren, att så måste vara fallet.

Antager man $N = 0$, blir uttrycket för P :

$$P = \frac{R}{\varrho r} (1 - \mu) \cos 2p.$$

Tänker man sig åter $P = 0$, blefve

$$N = C - \frac{R}{\varrho} (1 - \mu) \sin 2p,$$

där C är en konstant.

Diskussionen af dessa former på M , P , N är ju ytterst lätt. En oändlig mängd andra kombinationer af P och N kunna naturligtvis tänkas, hvilka satisfiera uttrycket för $P - \frac{dN}{ds}$.

Problem 2. Hvilka krafter behöfva verka på kanten af en cirkelrund homogen elastisk skifva, för att hon skall blifva

böjd så, att hennes mittelplan approximativt utgör del af en rät cirkulär kon?

Likasom i föregående problem antages r vara skifvans radie, origo i planet vara skifvans medelpunkt. För $\xi\eta\zeta$ -systemet antages konens spets vara origo, hans axel ζ -axel, och ξ -axeln vara projektionen i $\xi\eta$ -planet af den linie, som förenar konens spets med skifvans medelpunkt. Vidare kallas afståndet från spetsen till medelpunkten för e , och den vinkel, som hvarje generatris bildar med $\xi\eta$ -planet, för δ . Den (variabla) vinkel, som generatrisens projektion i $\xi\eta$ -planet bildar med ξ -axeln, kallar jag ψ . Då är

$$g = h = k = 0,$$

$$l = \cos \delta \cos \psi, \quad m = \cos \delta \sin \psi, \quad n = \sin \delta.$$

Såsom α -axel tager jag sammanbindningslinien mellan skifvans medelpunkt och den punkt, i hvilken konens spets genom developperingen öfvergår, positiv räknad åt denna senare punkt till. Efter developperingen tänker jag mig skifvan betraktad från den sida, som var utsida på konen.

Ur formeln (9) följer nu

$$\varphi'^2 = \psi'^2 \cos^2 \delta.$$

Såsom axlarne här äro tagna, måste φ' och ψ' ha motsatta tecken. Således

$$\varphi' = -\psi' \cos \delta, \quad \therefore \varphi = c - \psi \cos \delta.$$

Men när $\psi = 0$, är $\varphi = \pi$, alltså

$$\varphi = \pi - \psi \cos \delta,$$

Af ekv. (10) får man

$$\Omega = -tg\delta.$$

För att kunna tillämpa de slutliga ekvationerna, måste vi emellertid hafva in g eller p , som ju är $= \frac{S}{r}$, såsom argument i st. f. ψ . Ur den plana triangel, som har sidorna e , r , λ , och i hvilken två af vinklarne äro p och $\pi - \varphi$, får man lätt

$$\lambda = \sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}, \quad \cos(\pi - \varphi) = \frac{e - r \cos p}{\sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}},$$

$$\therefore \varphi = \pi - \arccos \frac{e - r \cos p}{\sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}},$$

således

$$\varphi' = \frac{r - e \cos p}{e^2 + r^2 - 2er \cos p}, \quad \lambda' = \frac{e \sin p}{\sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}},$$

$$\sin(\varphi - p) = \frac{e \sin p}{\sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}}, \quad \cos(\varphi - p) = \frac{r - e \cos p}{\sqrt{e^2 + r^2 - 2er \cos p}}.$$

Ekvationerna (11), (12) äro, såsom synes, identiskt uppfyllda.

Af (13) och (14) få vi slutligen

$$M = R \operatorname{tg} \delta \frac{e^2 \sin^2 p + \mu(r - e \cos p)^2}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p)^{3/2}},$$

$$P - \frac{dN}{ds} = - \frac{R \operatorname{tg} \delta}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p)^{3/2}} \left[r - \mu e \cos p - \frac{(1 - \mu)e^2}{r} \left\{ \cos 2p + \frac{3r \sin^2 p (r - e \cos p)}{e^2 + r^2 - 2er \cos p} \right\} \right].$$

Här synes, att M ständigt är positiv; i förra problemet var M negativ. Orsaken är den, att i förra problemet jag betraktade den plana skifvan på den sida, som på cylindern är konkav, här åter betraktade jag skifvan på den sida, som på konen är konvex, och då måste, såsom lätt begripligt är, M hafva de tecken, som ofvan äro funna.

Problem 3. Hvilka krafter behöfva verka på kanten af en cirkelrund homogen elastisk skifva, för att hon skall blifva böjd så, att hennes midtelplan approximativt utgör del af en tangentyta till en vanlig helis?

Låt ξ -axeln vara helisens axel, radius vector i $\xi\eta$ -planet bilda vinkeln ψ med ξ -axeln, detta ψ dock räknadt i ständigt stigande eller fallande, d. v. s. man räknar äfven med vinklar, som äro $> 2\pi$ och $< -2\pi$. Låt ρ vara radien i den helisen omskrifna cylindern och $\frac{\pi}{2} - \delta$ den vinkel, som helisen bildar med cylinderns generatris. Då äro helisens ekvationer:

$$g = \varrho \cos \psi, \quad h = \varrho \sin \psi, \quad k = \varrho \operatorname{tg} \delta \cdot \psi.$$

Häraf följer

$$g' = -\varrho \sin \psi \cdot \psi', \quad h' = \varrho \cos \psi \cdot \psi', \quad k' = \varrho \operatorname{tg} \delta \cdot \psi',$$

således af (1)

$$\sigma'^2 = \frac{\varrho^2}{\cos^2 \delta} \psi'^2,$$

och vi kunna sätta

$$\sigma' = \frac{\varrho}{\cos \delta} \psi',$$

om vi antaga, att σ ökas med ψ .

För tangentens vinklar blir således (emedan $\cos \alpha = \frac{g'}{\sigma'}$ etc.)

$$\cos \alpha = -\cos \delta \sin \psi, \quad \cos \beta = \cos \delta \cos \psi, \quad \cos \gamma = \sin \delta.$$

Differentiera dessa och tillämpa SERRET's formler¹⁾, erhålles

$$K \cos \xi \cdot \sigma' = -\cos \delta \cos \psi \cdot \psi', \quad K \cos \eta \cdot \sigma' = -\cos \delta \sin \psi \cdot \psi',$$

$$K \cos \zeta \cdot \sigma' = 0.$$

Således genom kvadrering och addering:

$$K\sigma' = \cos \delta \cdot \psi'.$$

Af ekv. (2) följer nu

$$\varphi' = \cos \delta \cdot \psi',$$

$$\therefore \varphi = c + \psi \cos \delta.$$

Ekvationerna för tangentytan till helisen och dess developperingsformler blifva således enl. sista afdelningen mom. 3:

$$\xi = \varrho \cos \psi - \lambda \cos \delta \sin \psi,$$

$$\eta = \varrho \sin \psi + \lambda \cos \delta \cos \psi,$$

$$\zeta = \varrho \operatorname{tg} \delta \cdot \psi + \lambda \sin \delta,$$

$$a = c_1 + \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \sin (c + \psi \cos \delta) + \lambda \cos (c + \psi \cos \delta),$$

$$b = c_2 - \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \cos (c + \psi \cos \delta) + \lambda \sin (c + \psi \cos \delta).$$

Ekvationerna för den kurva, hvartill helisen genom developperingen öfvergår, fås genom att i de båda sista formlerna sätta $\lambda = 0$. Eliminera vi dessutom ψ , få vi

¹⁾ DAUG: Linier i rymden, s. 50.

$$(a - c_1)^2 + (b - c_2)^2 = \frac{\varrho^2}{\cos^4 \delta},$$

hvilken ekvation ju representerar en cirkel med radien $\frac{\varrho}{\cos^2 \delta}$.

På den tangent till helisen, som går genom skifvans medelpunkt, kallar jag sträckan från helisen till medelpunkten för $\sqrt{e^2 - \frac{\varrho^2}{\cos^4 \delta}}$, så att e är afståndet från skifvans medelpunkt till medelpunkten för den cirkel, hvori helisen genom developperingen har öfvergått, hvilken cirkel jag för korthets skull kallar »den andra cirkeln» och skifvans periferi »den första». Origo för planet lägger jag i skifvans medelpunkt och positiva a -axeln genom medelpunkten till den andra cirkeln. Då blir

$$c_1 = e, \quad c_2 = 0,$$

ty c_1, c_2 äro ju medelpunktens till den andra cirkeln koordinater. Äfven anser jag mig hafva valt min ξ -axel så, att jag med det nyss gjorda valet af axlar i planet får

$$c = \pi.$$

Developperingsformlerna blifva då:

$$a = e - \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \sin(\psi \cos \delta) - \lambda \cos(\psi \cos \delta),$$

$$b = \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \cos(\psi \cos \delta) - \lambda \sin(\psi \cos \delta),$$

och dessutom är

$$\varphi = \pi + \psi \cos \delta.$$

Om vi antaga λ svara mot den första cirkelns periferi, hvilket är det enda λ , som ingår i våra formler mom. 5, så är ju λ den del af en tangent till den andra cirkeln, hvilken begränsas af de båda cirkelne. Af de föregående ekvationerna följer då, att $\psi \cos \delta$ är den vinkel, som den radie i den andra cirkeln, hvilken drages till λ 's tangeringspunkt, bildar med positiva b -axeln. Ur de två cirkelne fås nu genom geometriskt betraktelsesätt relationerna:

$$r \cos p + \lambda \cos(\psi \cos \delta) + \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \sin(\psi \cos \delta) = e,$$

$$r \sin p + \lambda \sin (\psi \cos \delta) - \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} \cos (\psi \cos \delta) = 0,$$

således

$$e \sin (\psi \cos \delta) - r \sin (\psi \cos \delta - p) - \frac{\varrho}{\cos^2 \delta} = 0,$$

$$e \cos (\psi \cos \delta) - r \cos (\psi \cos \delta - p) = \lambda.$$

Af den näst sista följer genom lösning i $\sin (\psi \cos \delta)$:

$$\sin (\psi \cos \delta) = \frac{\varrho(e - r \cos p) \pm r \sin p \sqrt{\cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p)}.$$

Mot hvarje värde på p svara således två värden på $\sin (\psi \cos \delta)$, och det är klart, att så måste vara, emedan man från en punkt utom en cirkel (här den andra cirkeln) alltid kan draga två tangenter till honom. Här behöfva vi emellertid blott *ett* värde i räkningen t. ex. det, som ger positivt värde på λ , eller med andra ord det, som gör $\psi \cos \delta$ spetsig. [Skulle vi antaga skifvan ligga på den del af ytan, som alstras af de negativa tangenterna, skulle vi välja det, som ger negativa värden på λ och gör $\psi \cos \delta$ trubbig.] Hvilket tecken vi då skola taga, kunna vi sluta däraf, att om vi tänka oss den andra cirkeln mindre än den första, så måste $\psi \cos \delta$ kunna bli $= 0$. Som nu $e - r \cos p$ är en positiv kvantitet (se nedan), och p vid detta tillfälle är $< \pi$ (det är till och med $< \frac{\pi}{2}$), måste vi således taga det negativa tecknet för roten. Ihågkommande, att $\varphi = \pi + \psi \cos \delta$, få vi nu såsom uttryck för φ :

$$\varphi = \pi + \arcsin \frac{\varrho(e - r \cos p) - r \sin p \sqrt{\cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p)}.$$

För att φ motsvarande hvarje punkt på skifvans periferi, d. v. s. för hvarje värde af p , skall vara reel, fordras, att $e - r \geq \frac{\varrho}{\cos^2 \delta}$, hvilket man äfven genom geometriskt betraktelsesätt kan finna. Ty om icke detta vilkor är uppfyllt, gå de båda cirkelne in på hvarandra, och då är ju icke möjligt draga några tangenter till den andra cirkeln från de punkter på den första, som ligga innanför den andra. Detta är således ett vilkor, som a priori måste vara uppfyllt, om problemet skall vara möjligt.

Men detta villkor innebär ju helt enkelt det, att *hela* skifvan (med skifvan menar jag här ständigt midtelplanet af skifvan) från början skall ligga på tangentytan, hvilket vi förutsätta, att den gör. Af detta uttryck på φ få vi nu

$$\sin \varphi = - \frac{\varrho(e - r \cos p) - r \sin p \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p)},$$

$$\cos \varphi = - \frac{\varrho r \sin p + (e - r \cos p) \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p)},$$

$$\sin(\varphi - p) = \frac{\varrho(r - e \cos p) + e \sin p \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p)},$$

$$\cos(\varphi - p) = \frac{-\varrho e \sin p + (r - e \cos p) \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{\cos^2 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p)},$$

$$\varphi' = \frac{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p)(e - r \cos p)(r - e \cos p) - \varrho^2 \{e(r - e \cos p) + r(e - r \cos p)\} - \varrho \sin p(e^2 - r^2) \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p) \{ \varrho r \sin p + (e - r \cos p) \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2} \}},$$

$$\text{där } V = \sqrt{\cos^4 \delta(e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}.$$

Af ekvationen ofvan för λ följer äfven

$$\lambda = \frac{1}{\cos^2 \delta} \sqrt{\cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - q^2},$$

$$\therefore \lambda' = \frac{e \cos^2 \delta \sin p}{\sqrt{\cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - q^2}}.$$

Vidare ha vi

$$\sigma' = \frac{q}{\cos \delta} \psi' = \frac{q}{\cos^2 \delta} \varphi'.$$

Ekvationerna (4) och (5) äro identiskt satisfierade.

För att få Ω tager jag reda på helisens krökning och torsion. Ofvan är funnet

$$K\sigma' = \cos \delta \cdot \psi', \quad \sigma' = \frac{q}{\cos \delta} \psi'.$$

Häraf följer

$$K = \frac{\cos^2 \delta}{q}.$$

Vidare ha vi funnit

$$\cos \alpha = -\cos \delta \sin \psi, \quad \cos \beta = \cos \delta \cos \psi, \quad \cos \gamma = \sin \delta.$$

Genom differentiation af dessa, tillämpning af SERRET's formler och insättning af värdena på K och σ' får man

$$\cos \xi = -\cos \psi, \quad \cos \eta = -\sin \psi, \quad \cos \zeta = 0.$$

Men¹⁾ $\cos \lambda = \cos \beta \cos \zeta - \cos \gamma \cos \eta,$

alltså $\cos \lambda = \sin \delta \sin \psi.$

Differentiera och tillämpa SERRET's formler, erhålles häraf

$$-T \cos \xi \cdot \sigma' = \sin \delta \cos \psi \cdot \psi',$$

sålendes genom insättning:

$$T = \frac{\cos \delta \sin \delta}{q}.$$

Af uttrycken för K och T får man nu enl. (3')

$$\Omega = \operatorname{tg} \delta.$$

¹⁾ DAUG: Linier i rymden, s. 27.

Genom insättning i (6) och (7) och begagnande af förkortningen V i st. f. $\sqrt{\cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2}$ erhållas slut-ekvationerna:

$$M = \frac{R \sin \delta}{\cos^3 \delta} \frac{\{\varrho(r - e \cos p) + e \sin p V\}^2 + u \{ \varrho e \sin p - (r - e \cos p) V \}^2}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p)^2 V},$$

$$P - \frac{dN}{d\varsigma} = R \sin \delta \cos \delta \left[\frac{\varrho \{ \varrho(r - e \cos p) + e \sin p V \}}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p) \{ \cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2 \}^{3/2}} \right. \\ - \frac{\varrho e \sin p - (r - e \cos p) V}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p) \{ \cos^4 \delta (e^2 + r^2 - 2er \cos p) - \varrho^2 \}} \\ \left. - \frac{1-u}{r \cos^4 \delta} \frac{d}{dp} \left\{ \frac{(\varrho(r - e \cos p) + e \sin p V)(\varrho e \sin p - (r - e \cos p) V)}{(e^2 + r^2 - 2er \cos p)^2 V} \right\} \right]$$

hvilka uttryck icke i någon nämnvärd grad låta förenkla sig.

Aimatolit och Aimafibrit, tvenne nya mineral från Nordmarks jerngrufvor i Vermland.

Af L. I. IGELSTRÖM.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

1:o. *Aimatolit*. Namnet härledt från grekiska ordet *αἷμα* som betyder blod, i anseende till mineralets djupt blodröda eller hyacintröda färg; färgen äfven lik pyrop.

Mineralet finnes alltid kristalliseradt. Det sitter å ytor på kalksten, och denna kalksten förer andra manganmineralier, såsom det af mig upptäckta nya mineralet manganostibiit, hausmannit, allaktit, o. s. v. Kristallerna, som synes vara, enligt de preliminära undersökningar herr E. BERTRAND gjort (och hvilka han förbehåller sig att framdeles bättre stadfästa), »un rhomboèdre basé avec clivage suivant la base, 1 seul axe négatif», äro små, 2 à 3 mm. i tjocklek, nästan genomskinliga med en djupt blodröd färg, streck rödt.

Aimatoliten smälter lätt för blåsrör *utan dekrepitation* till en svart, ej magnetisk, slagg; på kol för blåsrör ger ensam stark arseniklukt, hvilken blifver starkare om soda tillsättes. Med borax och fosforsalt fås starka manganreaktioner. Ger ej beslag på kol. I blåsrörskolf afger mycket vatten. Glödgadt i platina-skål blifver svart. Glödningsförlusten är 12 procent.

Löser sig lätt och fullkomligt i saltsyra. Lösningen svagt gulaktig.

Aimatoliten består på 100 delar, enligt min analys, af:

As ₂ O ₅	25,70	innehåller syre	8,93.
MnO	34,55	»	7,89
FeO	13,05	»	2,88
MgO	8,10	»	3,24
CaO	2,52	»	0,72
H ₂ O	16,08	»	14,29.
	100,00.		

Hvarifrån formeln $Mn^3\ddot{A}s + 4Mn\ddot{H} + 3H$ kan uppställas. Den är således ett vattenhaltigt, basiskt, af manganoxidul hufvudsakligen bestående, arseniat. Den skiljer sig från Allaktit genom följande:

genom kristallform,
genom högre rödt streck,
genom större vattenhalt, $1\frac{1}{2}$ gång så mycket och
genom att ej dekrepitera för blåsrör samt genom en större halt af jernoxidul.

Dess färg är ock djupare röd.

2:o. *Aimafibrit*. Detta mineral liknar mycket vanlig brun-röd granat, men om man efterser närmare, så finnes aimafibriten utsöndrad för sig i stenmassan (magnetit och en vittrad serpentin) till runda kulor af omkring 10 mm. genomskärning. Från hvarje kulas centrum radiera till kulans yta röda strålar (härifrån namnet, af grekiska ordet *αἷμα*, blod och af latinska ordet fibra).

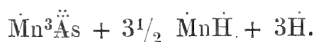
Aimafibriten förhåller sig för öfrigt för blåsrör och till syror alldeles så som aimatolit utom att den möjligen dekrepiterar för blåsrör. Glödningsförlust 10,5 proc.

Om dess kristaller har herr E. BERTRAND yttrat (men han förbehåller sig äfven här att framdeles få yttra sig bestämmande) »crystallise en prisme droite ou oblique, 2 axes ecartés d'environ 60° à 80°, bissectrice positive».

På 100 delar består aimafibriten, enligt min analys, af:

As ₂ O ₅	29,94	innehåller syre	10,11.
MnO	46,98	»	» 10,73
FeO	4,65	»	» 1,03
MgO	2,00	»	» 0,80
CaO	1,50	»	» 0,43
H ₂ O	14,93	»	» 13,27.
	<u>100,00,</u>		

hvilket gifver formeln:



Man ser häraf, att aimafibriten icke är så mycket basisk som aimatoliten, men att den dock är mera basisk än allaktit, som, enligt herr A. SJÖGRENS analys, ger formeln:



Att allaktit, aimatolit och aimafibrit dock äro mycket nära beslägtade, vattenhaltiga, basiska manganoxidularseniater är säkert.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 88.)

Från Hr Bergmästaren A. Sjögren.

Vermländska Bergsmannaföreningens annaler, 1882—1883.

Från Författarne.

KJERULF, TH. Die Dislocationen im Christianiathal. Stuttg. 1884. 8:o.

PALMÉN, J. A. Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insecten. Hfors 1884. 8:o.

TROMHOLT, S. Om Nordlysets Perioder. Kjöbenh. 1882. F.



Manganostibiit, ett nytt mineral från Nordmarks grufvor i Vermland.

Af L. I. Igelström.

[Meddeladt den 9 April 1884].

Med detta namn, härledt från metallerna mangan och antimon (stibium) betecknar jag ett i Nordmarks mossgrufvas mangankalk, tillsammans med andra sällsyntheter: pyrochroit, allaktit, m. m., förekommande mineral, af så snarlikt utseende med magnetit, att det svårligen blott på yttre utseendet låter skilja sig derifrån. Det sitter omedelbart insprängdt i sjelfva kalken, i form af mer eller mindre spridda, korpsvarta korn, af från mikroskopisk litenhet till korn af 2 a 3 mm. genomskärning, visande sig dock dessa korn stundom vara kristaller, troligen hörande till orthorhombiska systemet med formen $\infty P. \infty P \infty$, en del platta och långsträckta, i sistnämnde fall hafvande en längd af ända till 5 mm. Detta är hvad jag hittills funnit, från de 5 a 6 stuffer, som jag hembragte från min sista resa till Nordmarks grufvor i slutet af sistlidne februari månad. Framdeles torde större kristaller af detta mineral möjligen kunna fås. Nyssnämnde stuffer togos nemligen af mig icke för det svarta mineralets skull — hvilket troligen vid besöket ansågs vara magnetit, hausmannit eller jakobsit — utan för de gula chondroitlika korns skull, som äfven sutto i stofferna, och om hvilka nu i förbigående må nämnas

att dessa ej, åtminstone hittills, funnits innehålla något anmärkningsvärdt. De undersöktes likväl först, hvarefter turen kom till de svarta kornen, hvilka jag kunde hafva någon, om än svag, anledning förmoda vara något rart. Denna preliminära undersökning skedde för blåsrör, hvilket genast gaf tillkänna, att jag hade ett arsenikhaltigt mineral för mig, ingalunda magnetit, hausmannit eller jakobsit. Blåsrörsförsöken tillkännagafvo sednare, ehuru med större svårighet, att mineralet innehöll, såsom väsendtlig beståndsdel, antimon, och då en stor manganhalt föröfrigt lätt upptäcktes, samt att vatten ej fanns, kan det sägas, att endast blåsrörsförsök, med tillhjälp af yttre kännetecken, skulle behöfts, för att med bestämdhet kunna afgöra att mineralet var ett nytt, nämligen ett vattenfritt af manganoxidul (såsom bas) samt af någon af arsenikens och antimonens oxidationsgrader (såsom negativa ämnen) bestående mineral.

Under mikroskop vid 60 till 140 gångers lineär förstoring, visar sig manganostibiiten fullkomligt ren, ogenomskinlig äfven i tunnaste splittror, brottet ojemnt, glansen fettartad, streck stötande i chokoladbrunt, mörkare än hausmannitens, som är snusbrunt. Sedd i stuffer märkes, att manganostibiiten har en rent korpsvart färg, under det att magnetit och hausmannit stöta åt blåaktigt. Pulvret mörkare än hausmannit, såsom den vid Jakobsberg och Långban förekommande brauniten.

Förhållandet för blåsrör är följande: enbart för sig å kol smälter ej, men pulvret blir mörkare, arseniklukt eller antimonbeslag märkes ej, eller åtminstone blott obetydligt, men om soda tillsättes erhålles antimonbeslag och vid *god och uthållande* reduktionseld ser man i den svarta massan små, hvita, metalliska antimonkulor. I blåsrörskolf ger ej vatten och ej något sublimat, men pulvret blir mörkare. Med soda och borax på platinatråd fås starka manganreaktioner.

Mineralet löses lätt och fullkomligt i klorvätesyra, äfven i utspädd, till en klar, gulaktig lösning, som ej grumlar sig af vatten, men användes salpetersyra så löses ej mineralet fullkom-

ligt, utan qvarblifver en hvit återstod och blifver en grumling i vätskan af antimonosyrad antimonoxid.

Om mineralets klorvätelösning öfvermättas med kaustik ammoniak, så erhålles en ymnig, hvit, voluminös fällning, hvilken dock hastigt mörknar och efter någon tid blifver fullkomligt mörkbrun. Mineralet i fint pulver, kokadt med kalilut, sönderdelas, vätskan blifver gulaktig, men återstoden mörkbrun. Denna sistnämnda löses lätt och fort i köld af utspädd klorvätesyra och sistnämnda lösning affärgar blott spårvis kameleonlösning — hvilket visar, att endast en högst ringa halt af jernoxidul ingår i mineralet. Om kalilösningen försattes med en lösning af salpetersyrad silfveroxid, och sedan öfvermättas med kaustik ammoniak (såsom FRESSENIUS i sin kvalitativa analytiska kemi, 14:de upplagan, pag. 182 föreskrifver), så qvarblifver i lösningen ingen svart silfveroxidul — till tecken, att antimonen i mineralet ej förefinnes såsom antimonoxid, utan såsom antimonosyra, ett förhållande, hvartill för öfrigt äfven af andra omständigheter skulle kunna slutas.

Vätesvaflegas inledd i mineralets utspädda sura klorvätelösning ger temligen straxt, och i köld, ymnig fällning af orangefärgad svafvelantimon; först derefter, vid längre tids inledning, och i synnerhet vid lösningens uppvärmning till omkring 70°, faller ej obetydligt gul svafvelarsenik. Efter de fällda svafvelmetallernas affiltrering förblifver lösningen vattenklar och färglös. Här må i förbigående anmärkas, att jag, vid min nedan angifna kvantitativa analys af mineralet, begagnade mig af denna method för att skilja antimon och arsenik åt, och är den användbar, om man blott iakttager försigtighet, och afbryter gasinledningen i rätt tid samt låter gasen först verka i köld, sedan i värme. Det bevisade sig härvid tillfullo, att det var i form af arseniksyra, som arseniken ingår. Den fränskiljda svafvelantimonen kokades med klorvätesyra och blef blott litet svafvelarsenik kvar; svafvelantimonens klorvätelösning, försatt med vatten, fälde ymnigt af den bekanta hvita antimonoxiden, hvilken åter profvades för blåsrör, som visade de kända reak-

tionerna. Mineralets utplockning med tång till den kvantitativa analysen, gick temligen lätt för sig, alldenstund i mina stuffer mineralet på sina ställen förekom jämförelsevis rikligare och i större korn; dock kunde omöjligen förhindras, att ju ej någon procent kolsyrad kalk vidhängde de små utplockade kornen, men denna procent utgjorde en så oväsentlig del (högst 4 procent), att den ingalunda kan betraktas märkbart influera på analysresultatet.

Mineralet är vid Nordmarks mossgrufva ingen sällsynthet, tror jag, nemligen i det af herr A. SJÖGREN år 1878¹⁾ upptäckta hausmannitförande berglagret eller berggången, men i anseende till dess oansenliga yttre utseende samt i anseende till dess höga grad af likhet, både i förekomstsätt och utseende med magnetit och hausmannit, såsom förut nämnts — och hvilka sistnämnda äro de allmänna och väsentligaste på detta berglager — synes man hittills fullkomligt förbisett det. Detta antagande torde för öfrigt bestyrkas deraf, att det var af ett stort block från detta lager, som jag tillfälligtvis, och utan egentlig afsigt, utslög mina få stuffer. Också kan sägas, att jag ej haft brist på analysmaterial, men jag använde blott till min analys 0,54 gram, och gaf mig ej tid till en vidare, i alla fall besvärslig utplockning. Dessa 0,54 gram lemnade:

Sb_2O_5	0,1301
As_2O_5	0,0402
MnO	0,3012
FeO	0,0270
CaO	0,0250
MgO	0,0162,
	<hr/>
	0,5397.

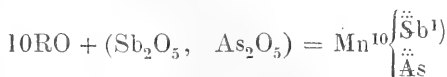
hvilket gör i procent:

Sb_2O_5	24,09	innehåller syre	5,95	} 8,54.
As_2O_5	7,44	»	»	
			2,59	

¹⁾ Se SJÖGRENS uppsats om detta lager, införd i Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar år 1878, pag. 156.

MnO	55,77	innehåller syre	12,57	} 16,20.
FeO	5,00	»	» 1,11	
CaO	4,62	»	» 1,32	
MgO	3,00	»	» 1,20	
<hr/>		99,92.		

Analysen motsvarar formeln



De hittills bekanta antimonaterna äro sålunda följande:

Atopit (A. E. NORDENSKIÖLD), med formeln



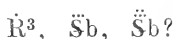
Monimolit (IGELSTRÖM):



Manganostibiit (IGELSTRÖM):

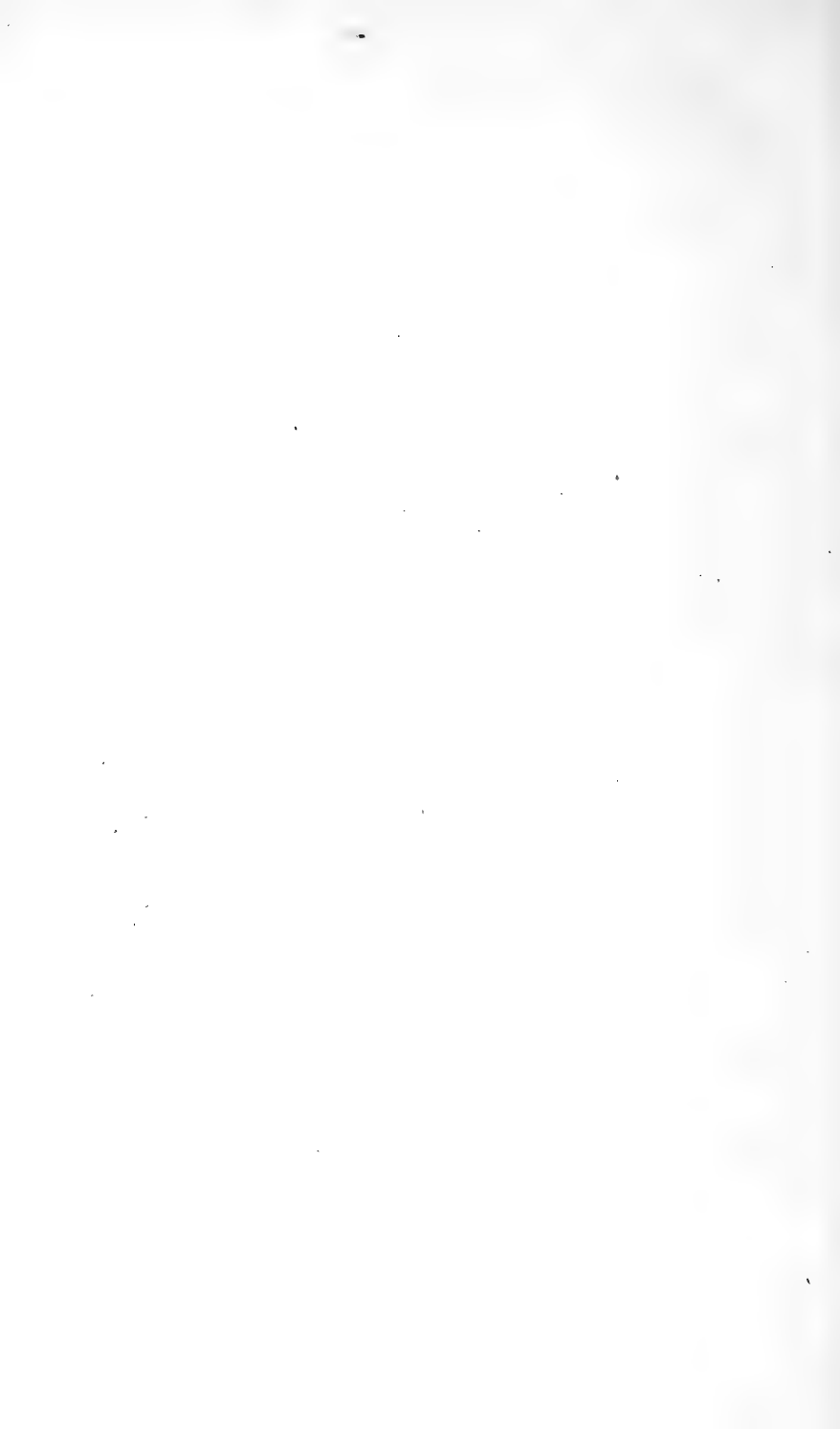


Romeit (DAMOUR):



Anmärkningsvärdt är, att man i Manganostibiiten träffar kombinationen antimonasyra och arsenikasyra. A. E. NORDENSKIÖLD nämner dock (Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar för 3 Maj 1877) att atopiten *ej är fri derifrån*: håller »endast spår af arsenik». Denna kombination kommer troligen att träffas vid det med Nordmarks mossgrufva analoga Jakobsberg, enligt hvad jag nyligen sett, ty både antimon och arsenik har jag här funnit i en och samma stuff, men dessa förhållanden äro ännu allt för litet utredda för att derom nu med visshet någonting skulle kunna sägas.

¹⁾ Måhända rättare: $\text{Mn}^9, \ddot{\text{Sb}}(\ddot{\text{As}}).$



Rødt arsenikmineral (Aimatolit) fra Nordmarken.

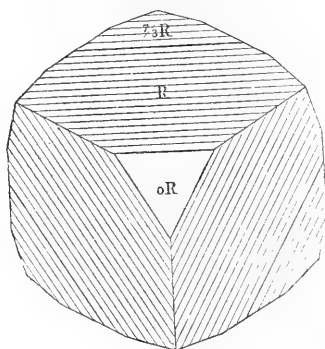
Af JOH. LORENZEN.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

Krystalformen rhomboedrisk.

Axeforholdet er $a : c = 1 : 0,88744$.

Krystallene tavleformede med følgende former: oR , R , $\frac{7}{3}R$
(se medfølgende figur).



Af disse er oR jævn og giver undertiden ret gode reflexer. Begge rhomboedrene er derimod sribede stærkt i vandret retning, så at reflexbillederne gjerne er bånd, hvori dog som oftest en tydeligere flamme træder frem med en temmelig konstant vinkel til oR . Den bedste af de krystaller, som målttes, gav følgende vædier for de 3 zoner:

	1:ste.	2:den.	3:dje zone.	Beregnet.
$oR : R$	$45^{\circ} 44'$	$45^{\circ} 35'$	$45^{\circ} 47'$ [og $45^{\circ} 1\frac{1}{2}'$]	$45^{\circ} 42'$
$R : \frac{7}{3}R$	$21^{\circ} 14'$	[$20^{\circ} 46'$]		$21^{\circ} 36' 15''$.

Den tredje zone gav to værdier for $oR : R$, men ikke nogen flamme for $\frac{7}{3}R$, som blot nogenlunde sikkert kunde aflæses. Da værdien for $R : \frac{7}{3}R$ var bedst i den første zone, toges blot den med i beregningen. Da krystallerne sidde fastvoxede med den ene side kan man i almindelighed ikke se fladerne på mer end den ene side.

Gennemgang efter oP . I spaltestykker, ligesom også i krystallerne, om man kan få dem lagt på en spalteflade med oP vendende opad, ses i konvergent polariseret lys et axebillede, der viser 2 axer med en meget lille vinkel. Det er dog uden tvivl blot tilsyneladende, at krystallen er 2-axet, ti de ovenstående målinger lade ingen tvivl tilbage om, at krystallerne virkeligt er rhomboedriske og enaxede, eftersom man på grund af fladestribningen ikke kunde vente større overstemmelse i vinklerne. Slige optiske anomalier er jo også ret almindelige.

Et snit tvært på spalteredningen viste en kraftig gulabsorptionsfarve så vel for den stråle, som svinger parallelt med som for den, der svinger lodret på hovedaxen uden nogen forskel i de to axefarver.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1884. N:o 4.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 25.

Om fruktväggens anatomiska byggnad hos Rosaceerna.

Af ALIDA OLBERS.

Taf. XIII, XIV.

[Meddeladt den 9 April 1884.]

Meningen med föreliggande arbete är att inom Rosaceernas familj jämföra den anatomiska byggnaden hos kapslar, nötfrukter och stenfrukter, samt att på grund häraf om möjligt utreda släktenas inbördes förhållande, hvilka som stå hvarandra närmast, och hvilket släkte som kan anses vara utgångspunkten för de öfriga.

Många författare hafva behandlat frukters byggnad. Det är mig dock obekant, om Rosaceerna hafva varit föremål för någon annan närmare undersökning än den GR. KRAUS egnar några af dem i sin Inauguraldissertation, »Über den Bau trocken Pericarpium», och den CHARLES CAVE i en afhandling i »Annales des sciences naturelles» (cinquième série, tome 10), kallad »Structure et développement du fruit», särskildt egnar åt Rosafrukten byggnad. KRAUS omtalar särskildt fruktväggen hos *Geum urbanum*, *Fragaria vesca*, *Potentilla argentea* och *Rosa arvensis* och lemnar en och annan notis om andra Rosacéfrukter. Förutom dessa böcker har jag haft att tillgå en afhandling af CARL STEINBRINK, »Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte.» I denna har visserligen blifvit redogjort för några balgkapslars byggnad och uppspringning, men någon Spiræakapsel har ej omtalats.

SPIRÆA.

Spiræa Ulmaria L. (Fig. 1). Fruktväggen består af 4 sins emellan olika skikt. Det innersta, motsvarande epidermis på fruktbladets öfversida, hvilket jag kallar *A*, består af ett lager. Det kan dock visa periklina delningar här och der. Det har långa horisontalt ställda celler. De kunna dock på buksidan stå vertikalt och äfven ibland bitvis på ryggsidan hafva vertikal ställning. Det näst innersta skiktet, som jag kallar *B*, har äfven långa celler, men vertikalt ställda, parallela med fruktaxeln. Detta gäller naturligtvis endast för fruktens sidor. Vid basen och spetsen blifva cellerna mera horisontala, då de ju gå parallelt med fruktens yta. Liksom *As* celler kunna de ändra ställning och stå ibland horisontalt på buksidan. Men ställa sig cellerna i *A* vertikalt, så ställa sig cellerna i *B* på motsvarande ställe horisontalt, så att en korsning af cellerna i alla händelser eger rum. Ibland kunna dock cellerna både i *A* och *B*, eller blott i ettdera skiktet, stå snedt i förhållande till fruktaxeln och korsa hvarandra under så sneda vinklar, att de på ett tvärsnitt förefalla att hafva samma ställning. — *B* utgöres från början af ett enda cellager, hvilket sedan delar sig periklint, ehuru ej öfverallt. (Då hädanefter talas om delningar, menas dermed periklina). Mycket deladt är det vid ryggekanten och buksömmen, vid hvilka ställen det gör en skarp utbugtning. Både *As* och *Bs* celler äro tjockväggiga, prosenkymatiska och förvedade. Härefter följer ett skikt, bestående af ett lager korta celler, som innehålla kristaller. Väggan i dessa celler är af cellulosa och så tjock, att hela cellrummet utfylles af kristallen. Slutligen kommer ett parenkymatiskt skikt. Det består af 3 regelbundna cellager, epidermis inberäknad. Dess celler äro tunnväggiga, ej förvedade, med intercellularrum. Epidermis bär ej några hår. Dess celler äro oregelbundna och ej långsträckta. — Det unga fruktämnets vägg har 6 cellager.

Spiraea Filipendula L. Dess fruktvägg liknar mycket den hos Sp. Ulmaria, men *B* (beteckningen för de 2 inre skikten bibehåller jag äfven för de öfriga fruktväggarne) är mera deladt, och de parenkymatiska cellagren äro flere än i denna sistnämnda och något oregelbundet anordnade. Förvedningen i *A* och *B* tyckes ej vara så stark som hos Sp. Ulmaria. Epidermis bär hår.

Spiraea acutifolia WILLD. Fruktsväggen visar oss en annan typ än hos de föregående. Det innersta lagrets celler äro långa, förvedade, vertikala (fig. 3), de kunna dock någon gång vara horisontala (fig. 2). Yttre öfverhudens celler hafva äfven tjocka väggar och små cellrum, äro något långsträckta och förvedade (fig. 4). Näst intill öfverhuden ligger ett lager af tjockväggiga, förvedade celler (fig. 2). Mellan detta lager och det innersta finnas några lager af tunnväggiga, temligen oregelbundet ordnade celler. Det, som ger denna fruktsvägg dess fasthet, blir här ej blott de innersta cellagren som hos de föregående arterna, utan äfven de båda yttersta.

Spiraea Aruncus L. Fruktsväggen sluter sig till Sp. acutifolias. *A* har långa, horisontalt ställda celler, som vid buksömmen blifva kortare och svagare. Det derefter följande lagrets celler innehålla små stjernformiga samlingar af kristaller. Derefter följa 2 eller 3 lager af tunnväggiga celler, och slutligen kommer öfverhuden, hvars celler äro mycket tjockväggiga.

AGRIMONIA.

Agrimonia Eupatoria L. Frukten har en osymetrisk form. På ett tvärsnitt af en fruktsvägg är ett ställe tjockare än den öfriga väggen, nämligen ena kanten af den sidan, som den ena frukten vänder mot den andra. I detta förtjockade ställe ligger buksömmen med sina nerver. Ibland kan dock buksömmen ligga längre ned (fig. 7), till och med på midten af den nyss nämnda sidan. Ryggkanten är ej på något särskildt sätt utmärkt. *A* är deladt och har långa, tjockväggiga, i ändarne afrundade, porösa celler, som äro horisontalt ställda. Det har ej samma

tjocklek öfverallt. Mellan det och yttre öfverhuden finnes ett tunnt skikt, bestående af såväl tunn- som tjockväggiga, långa, vertikalt ställda celler. Deribland finnas troligen äfven korta celler. På det förut omtalade tjocka stället af fruktväggen finnas mycket stora lakuner (fig. 5); mindre sådana förekomma äfven på andra ställen af fruktväggen (fig. 6). Kristaller af samma beskaffenhet som hos *Sp. Ulmaria* förekomma. Öfverhudens celler äro långsträckta, parallela med mellanskiktets och bilda vinklar med *As.* — Den unga fruktväggen är relativt tjockare än den äldre, som tyckes blifva något sammantryckt. *A* är der ännu odeladt, och lakuner finnas.

DRYAS.

Dryas octopetala L. (Fig. 8.) Den äldre fruktväggen har 5 cellager utom vid buksömmen, der de äro flere. Det innersta af dessa har långa, tjockväggiga, vertikalt stående celler, hvilkas väggar ibland vid buksömmen blifva mindre tjocka. Mellan det och öfverhuden ligga 3 lager, hvilkas celler äro tunnväggiga och hafva en mera rundad form. I det innersta af dessa förekomma kristaller, åtminstone på äldre fruktväggar. Det mellersta har stora lakuner. Mindre dylika finnas ock mellan cellerna i det mellersta lagret och de laterala. Äfven mellan cellerna i det innersta af de tunnväggiga lagren kunna lakuner förekomma någon gång. Dessas ändamål är tydligen att göra frukten lätt och således lämplig att föras kring af vinden. Den unga fruktväggen har äfven 5 cellager, der den är smalast.

GEUM.

Geum rivale L. Fruktväggen är öfverensstämmande med *Dryas*, liksom äfven *Geum*- och *Dryas*frukterna i yttre afseende likna hvarandra. Fruktväggen har äfven här 5 cellager. Vid buksömmen och ryggkanten är dock frukten något tjockare. Dessa cellager öfverensstämma med de 5 cellagren i *Dryas*' fruktvägg

(fig. 10 och 11). Äfven i *A* kunna kristaller någon gång på sina ställen förekomma.

Geum urbanum L. Fruktväggen sluter sig i det närmaste till den hos *Geum rivale*. Lika många cellager finnas här, och de kunna karakteriseras på samma sätt.

SANGUISORBA.

Sanguisorba affinis L. Samma 4 skikt återfinnas här som i fruktväggen hos de 2 första *Spiræaarterna*, och de hafva i det hela samma karakter som hos dessa. Cellerna i *A* och *B* äro långa och tjockväggiga, men mycket oregelbundna i sin anordning. De korsa hvarandra, men denna korsning kan ibland vara så sned, att både *As* och *Bs* celler på ett tvärsnitt ibland synas horisontala, ibland vertikala. *A* är i tangential riktning odeladt i allmänhet, *B* kan vara såväl något deladt som odeladt. I fruktens spets är cellernas förtjockning starkare än i den öfriga delen. Denna, som ej är skyddad af blomfodret, behöfver ju ock en kraftigare vägg. Vid buksömmen afbrytes kristallskiktet i följd af kärlsträngarnes mellankomst. Det parenkymatiska skiktet består blott af några få cellager.

ALCHEMILLA.

Alchemilla vulgaris L. Fruktväggen har samma 4 skikt som *Sanguisorba*; men cellernas anordning i *A* och *B* är temligen regelbunden, så att *As* celler äro horisontala, *Bs* vertikala, om ock afvikelser kunna förekomma. Vid buksömmen gör *A* en utbugtning, likaså vid ryggkanten, der cellerna äro delade och radialt sträckta. *A* är i tangential riktning odeladt; *B* är ej mycket deladt, på sina ställen icke alls. På den unga fruktväggen finnas utanför kristallskiktet några lager af mycket små celler (fig. 13). Under utvecklingens gång sammantryckas dessa och bilda slutligen på den mognare frukten en tjock vägg.

POTENTILLA.

Följande arter hafva blifvit mera noggrant undersökta: *Pot. Anserina* L., *recta* L., *norvegica* L. Mera flygtigt genomgångna äro *Pot. argentea* L. och *atrosanguinea* DON. I fruktväggens anatomiska byggnad visa arterna sins emellan stor öfverensstämmelse. Gemensamt för alla är förekomsten af 4 skikt med hufvudsakligen samma karakter som hos de båda första *Spiræa*arternas fruktvägg. *A* består af 1 lager långa celler, som dock visa periklina delningar på sina ställen. (Icke sällan hos *Pot. anserina*, ibland hos *Pot. recta*). Cellernas ställning är på ryggsidan horisontal, på buksidan kan den vara såväl vertikal som horisontal, växlande äfven hos samma art. Till och med samma fruktvägg kan på buksidan hafva såväl vertikala som horisontala celler. *B* har äfven långa celler och är mer och mindre deladt. Hos *Potentilla norvegica* är det dock odeladt vid ryggkanten. Cellernas ställning visar liksom hos *A* oregelbundenheter. På ryggsidan stå de vertikalt, på buksidan kunna de stå såväl horisontalt som vertikalt, och i samma fruktvägg kunna cellerna på buksidan hafva båda dessa ställningar. Korsning af *A*- och *B*-cellerna eger rum äfven här, men sällan under så sneda vinklar, att de på tvärsnitt förefalla att hafva samma ställning (fig. 19) *A* bildar vid ryggkanten hos *Pot. anserina*, *recta* och *norvegica* en utbugtning, ehuru hos de sistnämnda mindre skarp (fig. 14). Hos *Pot. anserina* och kanske äfven hos *Pot. recta* har denna utbugtning delade celler. Vid buksömmen bildas äfven en utbugtning af såväl *A* som *B*, i det att *A* delar sig i många mindre celler, som ligga i radiala rader, och *B*s celler der blifva korta (fig. 17). Genom att de horisontala *A*-cellerna blifva delade vid rygg- och buksömmen och *B*-cellerna blifva korta vid buksömmen, blir väggen svagare på dessa ställen. Det är ock troligen der den brister vid fröets groning.

I kristallskiktet äro kristallerna inlagrade i cellulosa (fig. 16).

Det parenkymatiska skiktet visar på ett tvärsnitt i kanten vågiga utbugtningar hos *Pot. recta*, *atrosanguinea* och *norvegica*. Hos den senare äro dessa särdeles regelbundna och prydliga. Detta skikt har ej någon särdeles tjocklek, undantagandes hos *Pot. anserina*.

Hos denna art visar det parenkymatiska skiktet en alldeles särskild anordning. Under epidermis finnas 2 lager med stora celler, derefter följa flere rader med små celler, stälda i tydliga radiala rader. — I den unga fruktväggen hos *Pot. anserina* visa sig utanför kristallskiktet 5 lager af mera tunnväggiga celler. Af dessa hafva de 3 yttersta något större celler än de 2 inre. Dessa 3 yttersta bibehålla sig odelade under fruktens tillväxt. Det yttersta är epidermis, de båda andra äro de storcelliga lagren i det parenkymatiska skiktet. De 2 inre cellagren bilda deremot denom tangentiala delningar de förut omtalade cellagren, hvilkas små celler äro stälda i radiala rader (fig. 15).

COMARUM.

Comarum palustre L. Dess fruktvägg visar samma skikt som den föregående; hvad *A* och *B* beträffar, hafva de väsentligen samma karakter som samma skikt hos *Potentilla*frukterna. *A* är odeladt och *B* deladt. *A* är horisontalt, *B* vertikalt, dock med ofta förekommande afvikelser på buksidan. Åtminstone vid ryggkanten gör *A* en utbugtning, der cellerna äro delade och radialt sträckta. Kristallskiktet och innersta lagret af det parenkymatiska skiktet sammantryckas under fruktens utveckling (fig. 21) och visa sig som 2 orediga cellager med små rum, måhända slutligen blott som en tjock vägg, i det att cellrummen alldeles försvinna. Utanför dessa sammantryckta cellrader finnas 2 cellager, epidermis inberäknad. På ett så ungt stadium, att inga delningar inträdt i *B*, består fruktväggen (fig. 22) af 6 lager. Omkring buksömmen är den dock tjockare. Cellerna på ryggsidan i såväl *A* som *B* blifva förr utvecklade än på buksidan.

FRAGARIA.

Fragaria vesca L. Sluter sig i det närmaste till Comarum. Liksom hos denna är *A* tangentialt odeladt, *B* deladt, och kristallskiktet samt det innersta cellagret af det parenkymatiska skiktet sammantryckta.

SIBBALDIA.

Sibbaldia procumbens L. (Fig. 20). Frukten yttre visar stor likhet med Potentilla-, Comarum- och Fragariafrukten. Den anatomiska byggnaden af fruktväggen visar ock hufvudsakligen samma karakter som hos nämnda frukter. De 4 skikten uppträda äfven här, och *As* och *Bs* celler hafva i det hela samma anordning här som hos Potentilla. Måhända finnes dock här någon större regelbundenhet, så att det förhållandet, att samma skikt har sina celler anordnade på samma sätt, här förekommer oftare än hos Potentilla. *A* är odeladt, *B* är deladt. *A* gör en utbugtning vid ryggkanten, der cellerna äro kortare och radialt sträckta. Vid buksömmen delar det sig i ännu kortare celler och bildar jemte *Bs* celler, som här blifva korta, en utbugtning. *B* är på den unga fruktväggen betydligt bredare och mera deladt på ryggsidan än nära buksömmen. På den äldre fruktens vägg är dock *B* öfverallt temligen bredt. Äfven inträder förtjockning af cellerna tidigare på rygg- än buksidan. De inre cellagren af det parenkymatiska skiktet tyckas blifva något sammantryckta på den äldre fruktens vägg.

ROSA.

Rosa canina L. I stället för de 4 vanliga skikten finnas här 5, i det att det parenkymatiska skiktet har delat sig i 2 delar, en yttre med tunnväggiga celler, en inre med mera tjockväggiga.

A består af långa, porösa celler, horisontalt eller litet snedt ställda. *B* har vertikala, sneda och horisontala celler, som för öfrigt likna *As*. Vid buksömmen gör det en mer eller mindre tydlig utbugtning (fig. 24). Denna utgöres till största delen af horisontala celler i radial riktning. — På en yngre fruktvägg finnes en utbugtning såväl vid ryggkanten som vid buksömmen. Jag har till och med funnit delningar i dessa lika dem hos *Potentilla*. — De sneda, horisontala och vertikala cellerna omväxla med hvarandra. De horisontala behöfva ej vara parallela med *As* celler. De kunna tvärt om vända och vrida sig på olika sätt och bilda, äfven på andra ställen än vid buksömmen, skarpa, smala utbugtningar, der cellerna hafva radial riktning. Äfven de vertikala och sneda cellerna bilda oregelbundna, såväl grunda som skarpa utbugtningar.

Kristallskiktet visar samma oregelbundna karakter som *B*. Det är emellanåt afbrutet, på somliga ställen tjockare än på andra, följer *Bs* oregelbundna bugter och tyckes någon gång tränga sig in i *B*, i det att äfven der kunna förekomma spridda kristaller.

Den inre, mera tjockväggiga delen af det parenkymatiska skiktet har mera oregelbundna, i förhållande till sin vidd ej särdeles långa celler, hvilka växla såväl till storlek som form (fig. 23). De ligga horisontalt och i något så när radial riktning, så att de taga sig ungefär lika ut på ett längdsnitt som på ett tvärsnitt. Dock växla de något äfven till sin riktning. Mellan dessa celler tränga sig ofta in andra korta, smala och inera rundade, och utomkring de förstnämnda, fast ej på alla ställen, ligga smala, långa och vertikala celler, möjligen tillsammans med korta. Här och der förekomma kristaller.

Några få tunnväggiga cellager följa sedan. Derefter kommer ett lager, som ibland har något långsträckta, vertikalt stående celler, ibland deremot korta. Det innehåller på sina ställen kristaller. Det har, om än ej alltid, tjockare väggar än de underliggande tunnväggiga lagrens celler. Öfverhudens celler äro ibland längre och då vertikalt ställda, ibland kortare. — Det skikt,

som har de radiala och korta cellerna, differentierar sig senare än *A* och *B* samt kristallskiktet. På en ung fruktvägg visa sig *A*, *B* och kristallskiktet redan anlagda, fast de väl sedan vidare utveckla sig genom delning, men utanför kristallskiktet finnas blott flere rader tunnväggiga celler.

Utom genom tillvaron af 5 skikt skiljer sig Rosas fruktvägg från de öfriga Rosaceernes genom brist på riktigt tydlig begränsning mellan de olika skikten och genom en mycket större oregelbundenhet i *B*-cellernas anordning, än som brukar vara fallet hos dessa. Den bildar en typ för sig.

RUBUS.

Jag kommer till sist till stenfrukten, hvilken, såsom varande afpassad att kringspridas af djur, må anses såsom den högst utvecklade af Rosacéfrukterna.

Till den anatomiska byggnaden skiljer sig dock ej Rubusfruktens vägg mycket från den vanligaste typen bland nötfrukterna. Den liknar ganska mycket fruktväggen hos *Potentilla* eller *Comarum*. *A* och *B* hafva långsträckta, porösa celler, som i *A* stå horisontalt, i *B* vertikalt, ehuru afvikelser kunna förekomma, i det *As* celler på sina ställen kunna stå vertikalt, *Bs* horisontalt. Dock är detta förhållande måhända ej så vanligt som t. ex. hos *Potentilla* eller *Comarum*. *B* är ej lika tjockt öfverallt, utan bildar utbugtningar (fig. 28 och 29). Hos *Rubus chamaemorus* saknas dock dessa.

Närmast utomkring *B* ligger ett skikt, som skulle kunna motsvara kristallskiktet hos de föregående frukterna i så måtto, att det har kristaller, om ock ej öfverallt, men hvars celler för öfrigt ej skilja sig från det efterföljande parenkymatiska skiktets celler. Det utgöres af några få rader tunnväggiga, parenkymatiska celler, som allt emellanåt äro något sträckta. Kristallerna äro ej enkla, utan utgöras af små stjernformiga samlingar af dylika. Spridda kristaller förekomma i det parenkymatiska skiktet.

Detta tyckes icke uppkomma i följd af någon delning. Redan hos den helt unga fruktväggen har det många cellager (fig. 26). Hos den äldre fruktväggen hafva de yttersta lagrens celler tjockare väggar och äro mindre än cellerna i de innersta lagren (fig. 28). Hos den unga fruktväggen äro deremot alla de parenkymatiska cellerna tunnväggiga och ungefär lika stora.

Stenen af en *Rubus*frukt kan vara slät eller på olika sätt gropig. Hos *Rubus camæmorus* är den slät, hos de öfriga undersökta arterna är den gropig. Gropigheten eller slätheten betingas af förekomsten eller saknaden af utbugtningar i *B*.

På buksömmens vägg nära fruktens spets äro cellerna af mindre tjockväggig beskaffenhet. Det är tvifvelsutan här frukten remnar vid groendet. Ifrån buksidan sedt visar sig detta ställe som en något utbredd fläck, hvilken fortsätter sig nedåt i ett smalt och långt parti.

Hos den helt unga fruktväggen finnes af *A* till en början blott ett enda cellager. Tangentiala delningar deri utgöra början till skiktets öfriga cellager. Allt eftersom frukten tillväxer, bilda sig allt fler cellager genom fortsatta delningar.

B utgår liksom *A* från ett enda cellager, hvilket genom efter hand fortgående delningar så småningom bildar hela skiktet (fig. 26, 27 och 28).

Alla fröämnen, som jag haft tillfälle att undersöka, hafva ett integument med undantag af *Dryas*, som har två (fig. 9.)

Fröhvita har jag funnit hos *Fragaria*, *Potentilla norvegica* och *Geum rivale*.

Hjertbladens ställning har i alla de fall, då jag med säkerhet kunnat afgöra den, varit parallel med buk- och ryggsömmen. Så har jag funnit den hos *Pot. norvegica*, *Sibbaldia*, *Fragaria*, *Alchemilla*, *Geum rivale* och *urbanum*, *Rosa* och *Rubus*.

Hos alla Rosaceer är en större eller mindre del af fruktväggen hårdare än den öfriga i följd af cellernas förtjockning eller förvedning. Denna del, som må kallas hårdskiktet (efter

det tyska »Hartschicht»), kan vara enkel, då den blott består af 1 skikt, eller dubbel, då den består af 2, *A* och *B*. Mellan dessa 2 skikts celler eger korsning rum. Fruktväggen hos *Geum*, *Dryas*, *Spiræa Aruncus* och *acutifolia* har den förhårdnade delen enkel, hos de öfriga är den dubbel. Hos *Spiræa acutifolia*, *Dryas* och *Geum* har detta skikt vertikala celler, hos *Spiræa Aruncus* horisontala. Bland dem med dubbelt hårdskikt är *A* deladt genom tangentiala delningar hos *Agrimonia*, *Rubus* och *Rosa*, hos de öfriga odeladt, om man nämligen ej fäster sig vid en på sina ställen förekommande svagare delning, som finnes hos några. *A*-cellerna äro långsträckta, prosenkymatiska, horisontala, åtminstone på ryggsidan. *B* är mer och mindre deladt och har äfven långa, prosenkymatiska, åtminstone på ryggsidan vertikalt stälda celler.

A- och *B*-cellernas korsning har antagligen hos nöt- och stenfrukten betydelsen af att göra fruktväggen fastare. Hos kapslarne bidrager den troligen till fruktens uppspringning genom den spänning, som framkallas derigenom, att cellerna äro stälda på olika sätt. — Ryggkanten och buksömmen äro till sin byggnad ofta olika den öfriga delen af väggen. Cellerna kunna vid ryggsömmen vara radialt delade och sträckta (*Comarum*, *Fragaria*, *Alchemilla*, *Sibbaldia*). Vid buksömmen kunna såväl *A*- som *B*-cellerna bilda en utbugtning, då *As* celler blifva delade i små och korta celler, som ligga i radiala rader, och *Bs* blifva korta och vida (*Potentilla anserina*, *norvegica*, *recta*, *Sibbaldia*). Hos *Spiræa Filipendula* har utbugtningen vid buksömmen temligen tunnväggiga celler. Hos *Spiræa Aruncus* blifva *A*-cellerna vid buksömmen korta och tunnväggiga. Hos somliga fruktvägar finnes ingen eller en högst obetydlig utbugtning vid ryggkanten (*Agrimonia*, *Sangvisorba*, *Geum*, *Dryas*, *Spiræa Aruncus*).

Hos nöt- och stenfrukter blir genom denna cellernas anordning vid ryggkant och buksöm fruktväggen svagare på dessa ställen. Troligen är det äfven der den brister vid fröets groning. Hos kapslarne är ock buksömmen svag, och naturligtvis underlättar denna omständighet uppspringningen.

Utanför vare sig det enkla eller dubbla hårdskiktet ligger ett kristallskikt hos de allra flesta. Kristallerna kunna vara enkla, då de helt och hållet utfylla cellrummet, emedan cellväggen är tjock, eller stjernformiga, då de icke utfylla cellrummet, emedan väggen är tunn (*Spiræa Aruncus*, *Rubus*). I de öfriga skikten kunna spridda kristaller förekomma. I blomfodret hos *Agrimonia* finnas stora kristaller (fig. 6), inlagrade i den tjocka cellulosaväggen.

Utanför kristallskiktet ligger ett parenkymatiskt skikt hos alla, om det än hos *Agrimonia* är delvis undertryckt. Det är köttigt hos *Rubus*, torrt hos de öfriga. Hos några *Potentilla*-arter bildar det upphöjningar på fruktens yta (*Pot. norvegica*).

Yttre epidermis är mycket förtjockad hos *Spiræa Aruncus* och *acutifolia*.

Om man betraktar *Spiræa*frukternas anatomiska byggnad, så finner man, att den visar olika typer. Skulle man ej bland fruktväggarne hos öfriga *Rosaceer* kunna finna någon motsvarighet till dessa typer, eftersom kapselfrukten kanske är den ursprungliga utgångspunkten för öfriga frukter? Mycken öfverensstämmelse råder mellan fruktväggen hos *Spiræa Ulmaria* och *Sp. Filipendula* å ena sidan och *Potentilla*, *Comarum*, *Rubus m. fl.* å den andra, och man kunde kanske därför ifrågasätta, huruvida ej de nyss omtalade *Spiræa*arterna hafva gemensam utgångspunkt med *Potentilla*, *Rubus*, *Comarum m. fl.*, och om icke detta samma kunde vara förhållandet med *Spiræa acutifolia*, *Geum* och *Dryas*, då ju äfven mellan dessa råder likhet, hvad väggens anatomiska byggnad beträffar. Men *Dryas*- och *Geum*-frukterna hafva blifvit afpassade att spridas genom vinden och hafva därför de för dem karakteristiska lakunerna i fruktväggen. *Spiræa acutifolia*, som har bibehållit kapselfrukten, har äfven bibehållit den fastare fruktväggen. Som jag undersökt så få *Spiræa*arter, kan denna jämförelse ej föras vidare.

Förklaring öfver figurerna.

- Fig. 1. Tvärsnitt genom en äldre fruktvägg af *Spiræa Ulmaria*. Par = det parenkymatiska skiktet, kr = kristallskiktet, a, b = de inre skikten.
- » 2. Tvärsnitt genom en äldre fruktvägg af *Spiræa acutifolia*. K = en kärldräng.
- » 3. Längdsnitt genom öfverhuden af frukten hos *Spiræa acutifolia*. Cr = cellrummet, v = väggen.
- » 4. Längdsnitt af fruktväggen hos den samma. Bredvid A ligga några celler af de tunnväggiga lagren.
- » 5. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg af *Agrimonia Eupatoria*, taget genom ett af väggens tjockare ställen, der de stora lakunerna finnas. Närmast A äro det mellersta skiktets celler tjockväggiga, närmast öfverhuden äro de mera tunnväggiga. Äfven bland de tjockväggiga cellerna finnas intercellularrum (i).
- » 6. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg och blombotten af den samma. B—b = blombotten, i hvilken stora kristaller ligga inlagrade i cellulosa. F—v = fruktväggen.
- » 7. Tvärsnitt af 2 äldre frukter af den samma, inneslutna i blombotten. B = buksömmen.
- » 8. Tvärsnitt af en något äldre fruktvägg af *Dryas octopetala*; innanför A synes fröskalet (fr).
- » 9. Längdsnitt af en ung frukt af den samma för att visa de båda integumenten.
- » 10. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg af *Geum rivale*. L = lakuner.
- » 11. Tvärsnitt af en ung fruktvägg af den samma. Här synas inga kristaller, men sådana kunna förekomma äfven hos unga frukter.
- » 12. Tvärsnitt af en ung frukt af den samma. Nc = fröämneskärnan, int = integumentet.
- » 13. Tvärsnitt af en ung fruktvägg af *Alchemilla vulgaris*. Utanför kristallskiktet synas några rader små celler, som sedan sammantryckas och bilda en tjock vägg.
- » 14. Tvärsnitt af en yngre frukt af *Potentilla anserina*. Man ser As delade utbugtningar vid ryggkanten och buksömmen. Es = embryosäcken.
- » 15. Tvärsnitt genom en äldre fruktvägg af den samma. A står vertikalt, B horisontalt. En del af de små, radialt ställda, parenkymatiska cellerna synas utanför kristallskiktet.
- » 16. Tvärsnitt genom en fruktvägg af *Potentilla anserina*, taget genom kristallskiktet. Kristallerna ligga inlagrade i cellulosa.

Fig. 17. Tvärsnitt af *Potentilla recta*, taget genom buksömmen och visande den utbugtning, som A och B tillsammans bilda.

- » 18. Tangentialt längdsnitt af en frukt af *Potentilla norvegica*, taget i närheten af basen (eller spetsen) af frukten och visande A- och B-cellernas korsning.
- » 19. Längdsnitt genom fruktväggen af *Potentilla recta*, visande det samma.
- » 20. Tvärsnitt af en ung frukt af *Sibbaldia procumbens*.
- » 21. Tvärsnitt af en fruktvägg af *Comarum palustre*, taget genom sjelfva ryggkanten och visande As utbugtning.
- » 22. Tvärsnitt af en ung fruktvägg af den samma. B har ännu icke börjat dela sig.
- » 23. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg af *Rosa canina*. R = de radiala cellerna, k = de korta.
- » 24. Tvärsnitt af en äldre fruktvägg af den samma, taget genom buksömmen och visande Bs utbugtning. Bokstäfverna hafva samma betydelse som i n:o 23. Hvarken denna eller föregående figur visar frukten alldeles mogen.
- » 25. Längdsnitt genom en ung fruktvägg af *Rubus strigosus* för att visa hur As och Bs celler korsa hvarandra.
- » 26. Tvärsnitt af en ung fruktvägg af *Rubus idæus*. I B hafva delningar inträdt.
- » 27. Tvärsnitt genom en ung fruktvägg af *Rubus idæus*. I B hafva delningarne framskridit längre.
- » 28. Tvärsnitt af en fruktvägg af *Rubus idæus*, äldre än den föregående.
- » 29. Tvärsnitt af stenen och fröet af *Rubus suberectus*. Alb = fröhvitan, Emb = embryot.

Berättelse om hvad sig tilldragit inom Kongl. Vetenskaps-Akademien under året 1883—1884. Af Akademiens ständige Sekreterare afgifven på högtidsdagen
den 31 Mars 1884.

Bland föremålen för Vetenskaps-Akademiens verksamhet under det förflutna året har den svenska vetenskapliga expedition, till hvars utrustande Grosshandlaren L. O. SMITH ställt till Akademiens förfogande en summa af 60,000 kronor, och som sommaren 1882 afgick till Spetsbergen för att derstädes under ett års tid anställa meteorologiska, jordmagnetiska och andra kosmiskt-fysikaliska iakttagelser, fortfarande tagit Akademiens lifliga uppmärksamhet i anspråk. Redan i en och annan af Akademiens senaste årsredogörelser har blifvit omförmäldt, hurusom denna expedition utgjorde en vigtig länk i ett storartadt internationelt företag med uppgift att systematiskt undersöka de allmänna kosmiska företeelserna kring vår jord, genom att samtidigt anställa iakttagelser af nämnda art, ej endast inom de klimatiskt mildare och bebodda zonerna af jordytan, utan äfven på en mängd arktiska och jemväl antarktiska orter, och hurusom de flesta europeiska och Nordamerikas Föränta Stater enats om att för ändamålet utsända expeditioner till polartrakterna, så att slutligen icke mindre än 14 dylika expeditioner kommo till stånd, alla med uppgift att hvar på sin ort samtidigt arbeta efter en gemensamt uppgjord observationsplan. Vi veta nu, att de aldra flesta af dessa expeditioner lyckats i sina företag, om också ett par af dem haft att kämpa med betydliga, af klimatförhållanden beroende svårigheter. Be-

klagligen svärfvar man ännu i ovisshet om det öde, som träffat en ammerikansk expedition, hvars destinationsort var Lady Franklin Bay i arktiska Amerika, och om hvilken man efter snart tre års bortavaro ieke erhållit någon underrättelse. Hvad särskildt angår den svenska expeditionen, så har dess chef, Fil. Kandidaten N. EKHOLM, efter återkomsten till fäderneslandet, om densamma till Akademien afgifvit berättelse, hvaraf framgår, att dess förlopp måste betraktas såsom i hvarje hänseende lyckosamt, om ock, till följd af mötande ishinder, den icke kunde fästa sin observationsstation på den ort, Mosselbay på Spetsbergens nordkust, som helst varit önskad, utan måste inrätta densamma på en i Isfjorden vid vestkusten utskjutande udde benämnd Kap Thorsden, hvarest förefans ett af svenskar uppfördt boningshus, som numera tillhör Doktor OSKAR DICKSON och Friherre A. E. NORDENSKIÖLD. Expeditionens personal utgjordes af Kandidaten EKHOLM såsom chef, Medicine Kandidaten R. GYLLENCREUTZ såsom läkare, Löjtnanten H. A. STJERNSPETS, Civilingenjören S. A. ANDRÉE samt Filosofie Kandidaterna E. O. SOLANDER och V. C. CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD, hvilka alla hade att deltaga i det regelbundna observationsarbetet, samt dessutom sex handräckningsmän. Denna personal jemte expeditionens instrumenter och öfriga utrustningseffekter blef på Kongl. Flottans kanonbåtar Urd och Verdande, under befäl af Kaptenerne L. PALANDER och G. SJÖBERG, transporterad till den nämnda stationen, Kap Thorsden, der observationsarbetet tog sin början den 15 Augusti 1882. Utan afbrott fortgingo derefter observationerna intill den 24 Augusti 1883, då uppbrott skedde och hemresan anträdades med den för afhemtningen beordrade kanonbåten Urd, under befäl af Kapten J. D. BARKLAY. De vid Spetsbergsstationen samlade observationsserierna omfatta alltså en tidrymd af något mer än ett år, och besitta säkerligen ett ganska högt inre värde, tack vare den insigt och samvetsgränhet, hvarmed de blifvit ledda och utförda, och som skall bereda dem ett framstående rum bland öfriga observationsserier, som samtidigt blifvit på andra stationer

inhöstade. För deras bearbetning och förberedande till publikation äro anstalter träffade, i det att Akademien uppdragit åt en särskild komité att anordna härför erforderliga arbeten, hvilkas utförande öfvertagits af observatörerne sjelfva. För att ernå likformighet uti denna bearbetning äfvensom i offentliggörandet af observationerna från de olika stationer, som samtidigt varit i verksamhet, har en internationel polarkonferens blifvit utsatt att sammanträda i Wien den 17 instundande April, vid hvilken konferens äfven Sverige kommer att blifva representeradt genom ombud, sedan Kongl. Maj:t anvisat ett belopp af 500 kronor till bestridande af resekostnaderna för ett sådant ombud.

Akademien har erhållit meddelande om förloppet äfven af en annan vetenskaplig expedition, som under sistliden sommar blifvit utförd, och om hvilken, såsom förestående, för ett år sedan antydan lemnades från detta rum. Vi återfinna såsom upphofsmän till denna intressanta expedition samma män, hvilkas namn äro berömligt förknippade med så många föregående arktiska företag, nämligen Akademiens ledamöter Friherre NORDENSKIÖLD och Doktor OSKAR DICKSON, hvilken senare äfven här varit den mecenat, som genom sin frikostighet gjort det möjligt för den förre att genomföra en forskningsplan beträffande Grönland, hvilken han på grund af tidigare besök i detta land uppgjort. I spetsen för en stab af yngre naturforskare, nämligen Filos. Doktor A. G. NATHORST, Medic. Doktor J. A. BERLIN, Filos. Kandidat C. W. FORSSTRAND, Conservatorn G. J. KOLTHOFF och studeranden A. HAMBERG, anträdde NORDENSKIÖLD med postångfartyget Sofia, hvilket med Kongl. Maj:ts tillstånd blifvit för ändamålet stäldt till förfogande, den 23 Maj förlidet år från Göteborg en expedition till Grönland i särskildt syfte att söka lära känna naturförhållandena i detta lands för oss mestadels fullkomligt okända inre, men äfven för att i naturhistoriskt och arkeologiskt hänseende anställa forskningar utefter landets kuster. Resan togs öfver Island, dit en botanist, Grefve STRÖMFELT, en mineralog, Hr FLINK, och en filolog, Doktor

ARPI, medföljde, för att derstädes någon tid qvarstadna och idka studier hvar inom sitt fack. Efter att vid midsommartid hafva anländt till Grönlands vestkust i trakten af Diskoön, blef expeditionen fördelad i två afdelningar med två alldeles skilda mål. Den ena afdelningen, bestående af NORDENSKIÖLD sjelf och Doktor BERLIN samt åtta handräckningsman, deribland två lappar från Qvickjocks kapellförsamling i svenska lappmarken, landsteg i det inre af Auleitsivikfjorden för att derifrån på inlandsisen framtränga så långt som möjligt i det inre af landet. Den andra afdelningen, bestående af Doktor NATHORST såsom chef samt herrarne FORSSTRAND, KOLTHOFF och HAMBERG, hade fartyget till sitt förfogande för att dermed längs Grönlands vestkust framtränga mot norr så långt omständigheterna kunde medgifva och derunder anställa forskningar och göra insamlingar af naturföremål. — Landtpartiet anträdde den 4 Juli sin vandring på inlandsisen, fortsatte dermed under 18 dagar eller intill den 22 Juli, då det befans omöjligt att vidare på kälkar framläpa de effekter, som nödvändigt måste medföras, i anseende till den upplösning som det ännu alltjemt oafbrutna istäcket på sin yta undergått genom de sista dagarnes regnväder. Här vid det adertonde raststället, på en höjd af vid pass 5,000 fot öfver hafvet, måste derföre det vidare framträngandet in i landet afbrytas. Men de båda medföljande lapparne, som åtog sig att ensamma på snöskidor fortsätta ännu ett stycke längre fram, framträngde ytterligare omkring 21 svenska mil och uppnådde en höjd af vid pass 6,500 fot, men utan att spår till annat än ett oafbrutet istäcke kunde skönjas, fastän det är antagligt att våra isvandrare ungefär utefter 69:de breddgraden sammanlagdt inträngt utöfver midten af Grönländska landet. Efter lapparnes återkomst till den gemensamma samlingsplatsen anträdde återfärden till kusten, som uppnåddes den 3 Augusti. Under tiden hade den andra afdelningen af expeditionen med ångfartyget Sofia färdats mot norr utefter Grönländska kusten och derunder framgångsrikt anställt naturhistoriska forskningar och insamlingar, äfvensom hydrografiska undersökningar, samt

framträngt nära intill Cap York, under 77:de breddgraden, hvilken udde likväl icke kunde uppnås i anseende till mötande och genomtränglig is. — Den 16 Augusti sammanträffade de båda expeditionsafdelningarne på den öfverenskomna mötesplatsen Eggedesminde i granskapet af Auleitsivikfjordens mynning, hvarefter återresan anträdde, dock med uppgift att söka med fartyget framtränga till Grönlands ostkust och derstädes uppleta spår efter Norrmännens forna kolonier på Grönland. Efter flera fruktlösa försök att med fartyget genombryta det isband, som öfverallt omgifver denna kust men vid slutet af sommaren vanligen lemnar en öppen ränna närmast land, lyckades det slutligen den 4 September att i närheten af Cap Dan forcera detta isband och att nå land, hvarest en vacker fjord, som endast genom en mycket smal mynning stod i förbindelse med hafvet, erbjöd en utmärkt hamn för fartyget och en uppriskande anblick för våra resande. Omkring denna fjord, som erhöll namnet »*Konung Oscars hamn*», gjordes af expeditionens medlemmar ströftåg åt alla håll för anställande af forskningar, hvilka icke heller blefvo alldeles lönlösa. Utom åtskilliga naturhistoriska fynd, påträffades här så väl äldre som nyare lemningar efter menniskor, och af spår vid stranden var det uppenbart, att Eskimåer helt nyligen varit der, men antagligen blifvit bortskrämda genom den ovanliga anblicken af ett ångfartyg. Efter ett kort uppehåll härstädes och efter att på ännu ett annat ställe vid ostkusten hafva gjort fåfängt försök att nå land, anträdde hemresan, dervid återigen Island besöktes. — Af expeditionen hafva mycket värdefulla vetenskapliga samlingar blifvit hemförda, hvilka komma att fördelas mellan vårt lands naturhistoriska museer.

Förutom de meddelanden, som Akademien mottagit rörande de två vetenskapliga expeditioner, som i det föregående blifvit omhandlade, hafva följande redogörelser för enskilda resor, som för vetenskapliga ändamål blifvit utförda, blifvit till henne afgifna, nämligen:

af Docenten vid Upsala universitet H. HJÄRNE, hvilken i egenskap af Letterstedtsk stipendiat anställt historiska forskningar i de kejserliga arkiven och biblioteken i S:t Petersburg, Moskwa och Warschau, äfvensom i de offentliga arkiven i Dresden, Breslau och Wien;

af Docenten vid samma universitet C. BOVALLIUS, hvilken, jemväl såsom Letterstedtsk stipendiat, gjort resor i Central-Amerika för anställande af zoologiska forskningar och insamlingar;

och vidare för resor, som med understöd af Akademien blifvit utförda inom landet, nämligen:

af Docenten vid Upsala universitet C. W. S. AURIVILLIUS, som vid rikets vestra kust fortsatt föregående iakttagelser öfver der förekommande Isopoder och Cirrhipeder;

af Filos. Kandidaten A. WIRÉN, som vid Bohusläns kust anställt anatomiska och biologiska undersökningar öfver hafs-annulater;

af Filos. Kandidaten A. APPELLÖF, som jemväl vid Bohuslänska kusten idkat fortsatta studier öfver Molluskers anatomi;

af Filos. Kandidaten H. ADLERZ, som likaledes i Bohuslän utfört undersökningar öfver musslan *Mya arenaria* i så väl anatomiskt som biologiskt hänseende; och

af studeranden N. G. LAGERHEIM, som gjort resor inom Lule Lappmark för att studera der förekommande alger och parasitsvampar.

Af ofvanstående reseberättelser omfatta de af Docenten AURIVILLIUS samt Filos. Kandidaterna WIRÉN, APPELLÖF och ADLERZ hufvudsakligen redogörelser för forskningar och studier, som under sista sommaren blifvit anställda vid den zoologiska stationen Kristineberg i Bohuslän, hvilken station allt mer och mer flitigt anlitas af vårt lands zoologer. Med medel från Doktor REGNELLS frikostiga donation, på hvilken denna viktiga anstalt är grundad, har under förra året en ny laboratoribyggnad blifvit vid Kristineberg uppförd och inredd, hvilken byggnad,

efter förberedelsernas afslutande instundande sommar, kommer att förses med aqvarier och annan materiel, egnad för vetenskapligt arbete.

På underdåniga framställningar af Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-Akademien samt svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, och sedan Vetenskaps-Akademien uttalande i ämnet blifvit inhemtadt, har Kongl. Maj:t täckts medgifva, att Amanuensen Dr HJ. STOLPE fick medfölja den expedition, som med fregatten Vanadis för närvarande är stadd på en verldsomsegling, för att derunder idka etnografiska studier och göra insamling af etnografiska föremål, med vilkor, bland annat, att de af STOLPE under resan insamlade föremål af nämnda art skola tillhöra svenska staten och öfverlemnas till det under Vetenskaps-Akademien inseende ställda etnografiska museum; och har Akademien, jemlikt Kongl. Maj:ts derom meddelade föreskrift, för Doktor STOLPE utfärdat instruktion att tjena till ledning och efterrättelse under resan.

På Kongl. Maj:ts nådiga framställning har Riksdagen på extra stat för innevarande år beviljat ett anslag af 2,000 kronor till underhåll af den zoologiska stationen vid Kristineberg samt för främjande af arbetena vid densamma, och vidare ett anslag af 12,000 kronor, deraf på extra stat för detta år 3,000 kronor, till aflönande af räknebiträden åt Professor H. GYLDÉN för numerisk tillämpning på vårt solsystems större planeter af en utaf honom utarbetad teori för himlakropparnes rörelser.

Dessutom har Riksdagen jemväl på extra stat för detta år beviljat ett belopp af 20,997 kronor till uppförande för det Naturhistoriska Riksmuseets räkning af en särskild preparations- och macerationsbyggnad å en för ändamålet upplåten tomtplats invid stranden af Lilla Värtan.

På Akademiens underdåniga framställning har Kongl. Maj:t af allmänna medel för Riksmusei räkning anvisat dels ett belopp af 750 kronor sasom bidrag till inlösen af en Professoren P. T. CLEVE tillhörig samling Diatomacéer, hvilken samling, hopbragt i olika länder och verldsdelar, legat till grund för ut-

arbetandet af de talrika afhandlingar om detta växtslägte, hvilka Akademien under senare år fått af Hr CLEVE mottaga till offentliggörande, och dels ett belopp af 500 kronor till inlösen af en utaf framlidne Professorn SVEN NILSSON efterlemnad samling af fossila växter från Höganäs och Hör i Skåne, hvilken samling utgjort grundmaterialet för flera i Akademiens Handlingar mellan åren 1819—1831 af Professor NILSSON offentliggjorda afhandlingar; samt för den Meteorologiska Centralanstaltens räkning 2,150 kronor till godtgörelse åt Telegrafverket för väderlekstelegraferingen under år 1883.

Utaf statsanslaget för läroböckers och lärda verks utgifvande samt vetenskapliga resors utförande har Kongl. Maj:t behagat ställa till Akademiens förfogande ett belopp af 700 kronor till inlösen af 100 exemplar af 20:de eller sistå häftet af framlidne Professorn ELIAS FRIES' svampverk: »*Icones selectæ hymenomycetum*», samt på Akademicus förord bevilja följande understöd:

Åt Professorn vid Stockholm Högskola G. MITTAG-LEFFLER 1,000 kronor såsom bidrag för fortsatt utgifvande af tidskriften »*Acta mathematica*»;

åt Adjunkten vid Örebro högre läroverk P. J. HELLBOM 1,000 kronor för anställande af undersökningar angående lafvegetationen på öar vid Sveriges västkust samt å Bornholm, och

åt Kandidaten C. F. Nyman 1,000 kronor för utgifvande af ett supplement till hans arbete: »*Conspectus floræ europææ*».

Arbetena med minnesstoden öfver LINNÉ hafva visserligen genom skulptörens, Professor KJELLBERGS iråkade sjuklighet blifvit fördröjda, men hafva dock alltjemt fortgått och numera så framskridit, att man med säkerhet kan motse monumentets snara fullbordande. Utom hufvudfiguren äro två af de fyra allegoriska figurer, som skola omgifva LINNÉS ståndbild, nämligen de som föreställa zoologien och botaniken, äfvensom 16 basrelief-plattor, hvilka skola aubringas å lika många planer kring nedre delen af piedestalen, fullständigt gjutna i brons och ciserade samt godkända, och äro således färdiga att när som helst

anbringas å sina anvisade platser på den för redan mer än två år sedan färdiga fotställningen i Humlegården. En tredje af de allegoriska figurerna, föreställande medicinen, har i dessa dagar blifvit af Professor KJELLBERG gjuten i gips och aflemnad till bronsgjutning, och slutligen är den fjerde och sista allegoriska figuren, föreställande mineralogien, i det närmaste färdigmodellerad och torde inom helt kort tid kunna befordras till gjutning i brons. De färdiga figurerna äro redan uppförda till humlegården, och komma arbetena med deras uppställning att påbörjas så snart den varmare årstiden inträder.

På Kongl. Maj:ts befallning har Akademien under året haft att afgifva utlåtanden i åtskilliga allmänna ärenden, som kräft någon vetenskaplig utredning, såsom: öfver en framställning af Kongl. Preussiska Regeringen om anställande af undersökningar, medelst vattenhöjdsobservationer och precisions-nivellementer, öfver nivåförhållandena inom de haf, som omgifva Sverige, med anledning af en utaf Preussiska Generalstaben iakttagen, från vester till öster fortgående stigning af medelnivån inom södra delen af Östersjön; öfver en förnyad inbjudning af Nordamerikas Förenta Staters Regering till Sveriges deltagande genom ombud i en internationel kongress, som den 1 instundande Oktober kommer att öppnas i Washington för behandling af frågan om antagande af en för hela jorden gemensam meridian för longituds- och tidsberäkningar; öfver en framställning af Kongl. Italienska Regeringen angående de beslut, som blifvit fattade vid en förliden höst i Rom hållen internationel geodetisk konferens uti nyssnämnda fråga om en gemensam longituds- och tidsmeridian; öfver underdåniga ansökningar om understöd för utgifvande af vetenskapliga arbeten eller företagande af vetenskapliga resor m. m.

Offentliggörandet af *Akademiens skrifter* har utan afbrott blifvit fortsatt. Af den nya följdén af hennes Handlingar har visserligen intet nytt band under året utkommit, hvilket förhållande berott på den rymliga tid som förfärdigandet af en ovanligt stor mängd till närmaste band hörande taflor erfordrat; men

då detta hinder snart blifver undanröjdt, komma två band, det 19:de och 20:de, att nästan samtidigt blifva afslutade. — Af Bihanget till Handlingarne har 7:de bandets senare och 8:de bandets förra del utkommit, hvarjemte större delen af äfven det sistnämnda bandets senare del lemnat pressen. — Utaf Öfver-sigten af Akademiens Förhandlingar har 40:de årgången för år 1883 nyligen blifvit färdigtryckt. — Inalles hafva under år 1883 ej mindre än 71 afhandlingar och uppsatser blifvit antagna till införande i Akademiens skrifter. — Af arbetet »Meteorologiska iakttagelser i Sverige», hvars utgifvande Akademien bekostar utaf sina enskilda medel, och som innehåller en bearbetad sammanställning af de vid statens meteorologiska stationer utförda observationer, har 21:sta bandet under året utkommit. — Af arbetet: »Astronomiska iakttagelser och undersökningar på Stockholms observatorium» har ett nytt häfte blifvit utgifvet, innefattande de under år 1875 med meridiancirkeln utförda bestämningar af fixstjernors rektascensioner. — Utgifvandet af Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser, för hvilkas bearbetning och offentliggörande ett särskildt statsanslag af 50,000 kronor uppburits, har under Friherre NORDENSKIÖLD'S ledning skridit raskt framåt, så att deraf tre starka oktavband redan utkommit, hvarjemte ett fjerde band för närvarande förberedes till tryckning.

På Akademiens *Observatorium* hafva observationerna så väl med meridiancirkeln för bestämmande af ett stort antal fixstjernors positioner till grundläggande af en stjernkatalog, som ock med refraktorn för utrönande af åtskilliga utvalda fixstjernors afstånd fortgått efter en derför antagen plan, och vid sidan deraf räknearbetena för observationernas bearbetning blifvit med framgång bedrifna. Såsom biträden åt Akademiens Astronom hafva under olika delar af året Filos. Kandidaten R. LARSÉN, Filos. Licentiaten K. BOHLIN och Herr HJ. BRANTING varit anställda. — Med användande af det särskilda statsanslag, som för ändamålet blifvit anvisadt, hafva räknearbetena för numerisk tillämpning på vårt solsystems större planeter af en utaf

Professor GYLDÉN uppställt theori för himlakropparnes rörelser blifvit påbörjade och redan icke obetydligt framskridit.

Vid Akademiens **Fysiska Institution** har det vetenskapliga arbetet blifvit med oförminskadt nit och oförminskad framgång fortsatt. Under ledning af Akademiens Fysiker hafva Filos. Kandidaterna ISBERG, ARRIENIUS och BECKMAN samt Filos. Licentiaten KAHLMETER under delar af året derstädes utfört undersökningar inom olika grenar af den fysiska vetenskapen. Liksom under föregående år hafva äfven under det sistförflutna flere apparater varit från instrumentsamlingen utlånade till vetenskapsidkare. — Themiska föreläsningar hållas innevarande vår i Akademiens hörsal af hennes ledamot Doktor TÖRNEBOHM, som under populär form föredrager grunddragen af Sveriges geologi.

Akademiens **Bibliothek** har så väl för hemlåning af böcker som för studier på stället fortfarande hållits öppet under bestämda timmar hvarje Onsdag och Lördag, samt för öfrigt varit för besökande tillgängligt de flesta helgfria förmiddagar. I närvarande stund äro derifrån utlånade 6,951 band och lösa numrer af tidskrifter till 154 personer. Genom gåfvor, inköp och byten har boksamlingen ökats med 2,795 band och småskrifter. — Akademiens egna skrifter utdelas för närvarande till 646 institutioner och personer, hvaraf 209 inom och 437 utom landet.

Verksamheten vid **Statens Meteorologiska Centralanstalt** har fortgått efter samma plan som under föregående år, så väl hvad angår det dagliga insamlandet från in- och utländska meteorologiska stationer af väderlekstelegrammer som deras och på dem grundade synoptiska kartors bekantgörande för allmänheten. — Statens meteorologiska stationer hafva fortfarande varit 33 till antalet. Utom från dessa stationer hafva fullständiga observationsserier äfven under sistförflidet år meddelats Anstalten af Läroverksadjunkten BILLMANSON i Nora, Herr D. EGNELL i Gysinge, Jägmästaren J. J. VON DÖBELN i Björkholm (Halland), Kapten TH. EKENMAN i Helmershus, Telegraf-

föreståndaren G. ERICSSON i Nässjö, Telegraf-föreståndaren V. VON MÜHLENFELS i Falköping, från Ronneby helsobrunn och Experimentalfältet vid Stockholm samt från 6 stationer i Upsala län, 3 i Östergötlands och 3 i Hallands län inrättade på de respektiva Hushållningssällskapens bekostnad. — Äfven på de af skogsmedel bekostade meteorologiska försöksstationerna hafva iakttagelserna fortgått efter samma plan som hittills, och hafva beräkningarne af föregående års observationer icke obetydligt framskridit. En sammanfattning af alla observations-årens temperaturförhållanden är under utarbetning och torde snart blifva färdig till offentliggörande. — Det system af stationer för iakttagelse öfver nederbörden och till en del äfven öfver lufttemperaturen, hvilket bekostas af Hushållningssällskapen, och der iakttagelserna påbörjades med år 1878, är ännu i full verksamhet. Om till hithörande stationer läggas statens, så väl de som lyda under Central-Anstalten som under Nautisk-Meteorologiska Byrån, samt de privata och skogsstationerna, vid hvilka alla nederbörden observeras efter en och samma plan, blir antalet af nederbördsstationer, fördelade öfver rikets alla län, 429, eller 5 flere än under förra året. Från alla dessa stationer insändas iakttagelserna månadligen och offentliggöras i en tidskrift med titel: »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige», hvilken redigeras af Anstaltens Amanuens Dr H. E. HAMBERG och uppehålls hufvudsakligen genom prenumeration af Hushållningssällskapen. — Det system af iakttagelser öfver isförhållanden, åskväder och fenologiska företeelser, som år 1881 öfverflyttades från Upsala Meteorologiska Observatorium till Central-Anstalten, har jemväl fortgått efter oförändrad plan, och hafva under året till Anstalten inkommit journaler från 70 observatörer öfver isläggning och islossning, från 97 öfver iakttagna åskväder och från 108 öfver periodiska företeelser inom växt- och djurverlden. — Anstalten har slutligen fortfarit att meddela upplysningar åt så väl in- som utländska myndigheter och enskilda personer.

Det **Naturhistoriska Riksmuseum** har under det sist förflutna året, likasom tillföre, hållits öppet för allmänheten alla

Onsdagar och Lördagar kl. 12—2 samt Söndagar kl. 1—3 på dagen, hvarvid endast om Lördagarne erlagts en afgift af 25 öre för person, under det att tillträdet varit afgiftsfritt de andra förevisningsdagarne. Det sätt, hvarpå Museets samlingar under året förkofrats, framgår af följande summariska redogörelser för dess särskilda afdelningar.

Riksmusei **Mineralogiska afdelning** har vunnit sin betydligaste tillökning genom de samlingar, som blifvit till Museum öfverlemnade af sistlidne sommars utaf Akademiens ledamot Doktor O. DICKSON bekostade expedition till Island och Grönland. Bland de hemförda mineralen må särskildt nämnas rikhaltiga samlingar hopbragta af Intendenten och Doktor NATHORST från Kangerdluarsak, Ivigtut m. fl. egendomliga mineralfyndorter på Grönland, äfvensom vackra suiter af zeoliter samlade på Island af studeranden vid Stockholms Högskola G. FLINK. Genom inköp från arbetare vid stenbrott och grufvor har förvärfvats betydliga och ofta mycket värderika suiter af sällsyntare skandinaviska mineral, äfvensom från utländska mineralhandlare profver på märkligare nya utländska mineralfynd. Meteoritsamlingen har ökats genom inköp af några vackra exemplar af meteorstenar, hvilka den 16 Februari 1883 nedföllu vid Alfanello i Lombardiet, och af den intressanta sten som 1810 nedföll vid Tipperay i Irland, samt af det berömda meteorjernet från Misteka i Mexico. Genom byte hafva förvärfvats några stycken af den stenblandade jernmeteorit, som nedfallit i Persien i April 1880 och numera förvaras i Schachens trädgård i Teheran. — Bland gåfvor må nämnas några utmärkt vackra Siberiska mineral, erhållna af Herr N. KOTSCHUBEY och Statsrådet HIRIAKOFF i S:t Petersburg. En synnerligen vacker och dyrbar stuff af det vackert kristalliserande nya mineralet Allaktit från Nordmarken har erhållits af disponenten JANSSON vid Taberg, samt ett mycket stort och i geologiskt hänseende märkligt stycke af Anthracit från Norberg har blifvit föräradt af Ingeniör ROSENLÖF. — Från Musei dublettfförråd hafva betydande suiter blifvit utlemnade till Stockholms Högskola, till de

mineralogiska museerna i Upsala och Lund, äfvensom en mindre samling till högre läroverket i Venersborg. Så väl kemiskt som kristallografiskt undersökningsmaterial har blifvit utlemnadt till en mängd in- och utländska mineraloger.

Riksmusei **Botaniska afdelning** har under året ansenligen förkofrats, så väl genom skänker som genom köp och byten. Akademien har till Museum öfverlemnat de samlingar af fanerogamer, mossor, alger och svampar, som hennes botaniska resestipendiater Läroverksadjunkten E. COLLINDER och studeranden G. LAGERHEIM enligt föreskrift insändt. Bland öfriga gåfvor må i främsta rummet nämnas de af Doktor O. DICKSON och Friherre A. E. NORDENSKIÖLD förärade rika samlingar af hufvudsakligast fanerogamer och alger, som blifvit hopbragta af Doktorerne A. G. NATHORST och J. A. BERLIN under fjorårets Grönlandsexpedition, samt vidare en hufvudsaklig del af Lektor S. ALMQVISTS värdefulla fanerogamherbarium. För öfrigt hafva till afdelningen blifvit förärade: Alger af D. D. BALDWIN i Honolulu, C. H. BRANDEL, W. G. FARLOW i Cambridge, CH. FLAHAULT i Montpellier, N. C. KINDBERG, G. LAGERHEIM, E. WARMING och N. WILLE samt V. WITTRÖCKS och O. NORDSTEDTS »Algæ aquæ dulcis exsiccata» fasc. 11 & 12; characéer af C. F. NYMAN och O. NORDSTEDT; svampar af R. EKMÄN, N. E. FORSELL, J. E. HOFMAN, O. JUEL, G. LAGERHEIM, P. M. LUNDELL, W. MEVES och V. T. ÖRTENBLAD; lafvar af F. ARNOLD i München; mossor af C. KAURIN i Norge, N. C. KINDBERG och A. P. WINSLOW; fanerogamer af C. ELGENSTJERNA, N. G. W. LAGERSTEDT, C. J. LINDBERG (Herbarium Ruborum Scandinaviæ fasc. I), O. NORDSTEDT, O. SILLÉN, F. SVANLUND, A. SKÄNBERG och K. F. THEDENIUS; morfologiska föremål af Antropologiska Sällskapet i Stockholm, botaniska institutionen i Lund, CH. AURIVILLIUS, C. ELGENSTJERNA, G. FORSBERG, M. HUSS, C. J. LÄLIN, TH. NATTSÉN, G. NORDENSKIÖLD, F. A. SMITT, N. WILLE, A. P. WINSLOW samt V. TH. och O. W. ÖRTENBLAD; hvartill komma de under Intendentens resa på Gotland och Öland gjorda samlingar. —

Genom byte hafva erhållits fanerogamer från Algier, samlade af DEBAUX, svenska sphagua af K. F. DUSÉN, Araceæ exsiccatae fasc. 1 af A. ENGLER i Kiel, Fungi parasitici exsiccati fasc. 2 af J. ERIKSSON, svenska och norska mossor af H. FORSSELL, svenska frukter af A. LYTTKENS, grönländska mossor och lafvar af botaniska museum i Köpenhamn, brasilianska fanerogamer och tropiska frukter af E. WARMING, frukter och frön från Ryssland, Tyskland, Österrike, Ungarn, Grekland, Italien, Frankrike, Spanien och Japan af de respektiva ländernas botaniska institutioner. — Bland inköpta samlingar må främst nämnas Doktor JOHAN ÅNGSTRÖMS efterlemnade, särdeles rika och värdefulla samling af mossor från alla verldsdelar. Genom köp hafva vidare förvärfvats grekiska fanerogamer af T. HELDREICH i Athen, två fasciklar ungariska lafvar af II. LOJKA, Fungi exsiccati fasc. 3 af J. ERIKSSON, samt norska fanerogamer och mossor af K. F. DUSÉN. — Delar af de skandinaviska, allmänna samt Regnellska brasilianska herbarierna hafva varit utlånade för vetenskaplig bearbetning till specialister i Sverige, Tyskland, Belgien, England och Frankrike. — Vetenskapliga undersökningar hafva på Museum blifvit utförda, utom af Intendenten sjelf, af Lektor S. ALMQVIST, Doktor J. A. BERLIN, Magister R. BOLDT från Finland, Kamrer C. H. BRANDEL, Doktor J. ERIKSSON, Läroverksadjunkten C. J. LALIN, Doktorerne N. G. W. LAGERSTEDT, A. G. NATHORST och C. F. NYMAN, Kandidat L. KOLDERUP ROSENVINGE från Danmark, Doktor G. TISELIUS, Amanuensen WILLE samt Studerandene O. JUEL och G. LÄGERHEIM.

Vertebrat-afdelningen af Riksmuseum har under året varit med skänker ihågkommen af Doktor A. BERLIN, Kassör C. HÅKANSON, Muraren HERRSTRÖM, Aktuarien F. MÖLLER, Studerandene E. STRÅLE och K. ZETTERSTRÖM, Jägmästaren E. LARSSON, Skogsingeniören F. VON HEJDEKEN, Bruksbokhållaren S. ROSENLOF, Herr B. GYLLENHAMMAR, Grosshandlaren C. W. BRINK och Herr T. W. SANDBERG. Till etnografiska samlingen har en värdefull sändning af föremål från Korea skänkts af

Herr EDVIN KUNHARDT i Hamburg, Friherre A. E. NORDENSKIÖLD har såsom gåfva öfverlemnadt ostgrönländska etnografiska föremål, som insamlats under hans senaste Grönlandsfärd, och genom Generalkonsul E. ÖBERGS bemedling hafva rikhaltiga och dyrbara samlingar från Indien öfverlemnats af indiske kommissarien vid utställningen förlidet år i Amsterdam Mr R. ROYLE, från Australien af Kommissarien för New South Wales vid samma utställning Herr HENRY BONNARD i Sidney, och från åtskilliga andra länder af republiken Haiti's Konsul i Bryssel Hr H. HOEYLUERTS. Studeranden F. MARTIN har likaledes med värdefulla gåfvor ihågkommit denna samling. Genom byte hafva för Museum nya etnografiska föremål förvärfvats från Trocaderomuseum i Paris och etnografiska museum i Köpenhamn. Från Godeffroymuseum i Hamburg och från Köpenhamn hafva gjorts smärre inköp af etnografiska föremål från Australien. — Från fiskeriuutställningen i London, i hvilken Riksmuseum blef, till största delen genom Dr OSKAR DICKSONS frukostighet, i tillfälle att på ett framstående sätt deltaga, har så väl vertebratsamlingen som den etnografiska samlingen genom byte och skänker erhållit dyrbara tillkott. Bland dessa må nämnas en uppstoppad, särdeles vacker Dugong-hona från New South Wales, och en figurgrupp i kostym af Indianer från Norra Amerika. Dr DICKSON har dessutom såsom gåfva öfverlemnadt det dyrbara skåp, i hvilket en figurgrupp af metande Tschuktischer varit utställd i London, och hvilket nu utgör en af prydningarna i den etnografiska samlingen. — Bland de från Konserveratorsverkstaden aflemnade preparat utmärker sig isynnerhet modellen af en tjugu fot lång näbbhval, förfärdigad efter gipsaftrycken från ett af de två exemplar af denna art, hvilka 1880 strandade vid Furusund. — Förevisningen af den etnografiska samlingen har under en tid af vintern måst afbrytas på grund af den genomgripande omflyttning af föremålen, hvilken varit nödvändig, sedan lokalen kunnat med tre nya rum förökas och en mängd nya skåp blifvit anskaffade.

Riksmusei **afdelning för lägre overtebrater** har äfven under det förflutna året haft att glädja sig af viktiga tillökningar. Bland sådana må nämnas de af Sofias expedition till Grönland under Friherre NORDENSKIÖLD avvägabragta samlingar, samt vissa delar af Vega-expeditionens samlingar, hvilka dels varit utställda å fiskeriutställningen i London och dels till bearbetning utlemnade. Genom byte hafva värderika föremål förvärfvats från Atlantiska hafvet vid Nord Amerika och norra England samt från Australien, och genom köp ytterligare bidrag till den vid Museum representerade faunan från Stilla hafvet vid Amerikas kust. — För att kunna inom Museets numera ytterligt tränga lokal ordna en del samlingar, som länge väntat derpå, hafva nya monstrar anskaffats. *

Bland gåfvor till Riksmusei **Entomologiska afdelning** må i första rummet nämnas en mycket rikhaltig samling insekter och spindeldjur från Island och Grönland insamlade af Konservator G. KOLTHOFF och Amanuensen C. W. FORSSTRAND under Sofias expedition, samt skänkta af Friherre A. E. NORDENSKIÖLD. Dessutom har Museum fått mottaga värdefulla bidrag af Mr W. L. DISTANT i London, Lektor L. SKÅNBERG, Mr BUCHANAN WHITE, W. MEVES, S. LAMPA och G. HOFGREN. Genom köp har förvärfvats: af Herr F. THEORIN en samling fjärilar från Gaboon, af O. STAUDINGER i Dresden en större samling Lepidoptera och Coleoptera longicornia från alla verldsdelar, af Herr HOLZHALB i Zürich åtskilliga arter Lepidoptera, af Herr H. K. MORRISON en samling insekter från Arizona i N. Amerika, af Herr G. SEMPER i Altona en samling Lepidoptera och Hymenoptera från Philippinerna, och af Herr J. RUDOLPHI åtskilliga fjärilarter från Norra Sverige. — Delar utaf samlingen hafva för vetenskaplig bearbetning utlånats till Herr W. L. DISTANT i London och J. FAUST i Kurland. I Museum hafva samlingarne användts af Professor O. TH. SANDAHL, Lektor J. SPÅNGBERG, Konservator W. MEVES, Konservator S. LAMPA, Herr G. HOFGREN m. fl. för studier och forskningar. — Under större delen af året har Konservator S. LAMPA tjenstgjort

såsom biträde åt Intendenten vid samlingarnes ordnande och preparering.

Riksmusei **Palæontologiska** afdelning har under året erhållit sin största tillökning genom de med Sofias expedition från Grönland hemförda växtförsteningarne ur krita och tertiärformationerna, insamlade af Doktor A. G. NATHORST, till ett antal af omkring 4,000 stuffer och såsom gåfva öfverlemnade af Friherre A. E. NORDENSKIÖLD, som jemväl till Museum förärat en samling fossila fiskar ur Skotlands devonformation, samt växter ur juraformationen i samma land. För öfrigt har afdelningen fått mottaga af Professor BRÖGGER norska urdersiluriska koraller, af Fru DAHL tänder af häst, funna i lera i Upland, af Professor DAMES i Berlin foraminiferer från Kinas stenkolsformation, af Öfverste DAVIDOFF i Bachmut, Ryssland, åtskilliga tertiärförsteningar, af framlidne Professor FORSELL i Skara Lugnåsförsteningar, af Mr. J. E. GRAY i Hagley engelska silurkoraller, af Doktor G. HOLM öländska försteningar, af Doktor KIESOW i Danzig brachiopoder ur lösa block, af Professor G. VON KOCH i Darmstadt koraller och preparat af sådana, af Mr LEE i Torquai flera arter ur Englands palæozoiska lager, af Ingeniör M. VON POST fossilt träd från Färöarne, af Professor F. RÖMER i Breslau ett antal arter ur olika formationer, af Ingeniör ROSENLOF anthracit från Kallmora i Norbergs socken, af Herrar SIMPSON och HENDERSON i Edinburg en samling öfversiluriska försteningar från Pentland Hills i Skotland, af Studeranden G. STENSTRÖM brachiopoder från Gotland m. fl. Genom inköp hafva betydliga tillskott vunnits af silurförsteningar från Gotland och Vestergötland samt af fossila växter från Island. — För vetenskapliga arbeten hafva samlingarne under året begagnats af Kandidat BARTOLIN från Köpenhamn, Doktor FUCHS i Wien, Doktor GEYLER i Frankfurt a. M., Doktor G. HOLM, Professor RUPERT JONES i London, Professor KAYSER i Berlin, Professor R. LANKESTER i London, Professor B. LUNDGREN och Kandidat MOBERG i Lund, Doktor A. G. NATHORST, Professor RÖMER i Breslau, Professor SCHENK i Dres-

den och Akademiker F. SCHMIDT i St Petersburg. — Genom de på senare åren vunna anseende tillökningarne har utrymmet inom afdelningen blifvit så otillräckligt, att nästan hela den stora, af HEER bestämda samlingen fossila Grönlandsväxter måste nedpackas och i magasin förvaras, och att rum saknades för uppackning och ordnande af Sofia-expeditionens hemförda fossilier, utan måste uppsökas annorstädes.

Genom ränteafkastning af donationer, som af framfarne fosterländske män blifvit Akademien till förvaltning anförtrödda för vetenskapernas eller andra allmännyttiga ändamåls främjande, har Akademien varit i tillfälle att under det förflutna året på följande sätt verka för gifvarnes afsigter.

Den *Letterstedtska donationens* årsränta, som fortfarande belöpt sig till 9,900 kronor, har på grund af donationsbrevfets föreskrift blifvit på följande sätt använd. Det Letterstedtska resestipendiet, som för närvarande utgår med 4,500 kronor, och som Lunds universitet denna gång egt att bortgifva, har tilldelats Docenten i kemi vid samma universitet Doktor J. M. LOVÉN, som, enligt för honom utfärdad instruktion, kommer att besöka de förnämsta kemiska laboratorierna i Tyskland, Schweiz, Frankrike och, om tid och medel det medgifva, äfven England för att taga kännedom om der använda arbets- och undervisningsmetoder, hvarförutom stipendiaten jemväl har att besöka märkligare mineralfyndorter, förnämligst i Tyskland. — Det Letterstedtska priset för utmärkt originalarbete och viktiga upptäckter har Akademien öfverlemnat åt Provinsialläkaren på Gotland Doktor A. T. GOËS, f. d. Guvernementsläkare på St Barthelémy, för en af honom författad och i Akademiens Handlingar offentliggjord afhandling om de i Karaibiska hafvet förekommande former af det låga djurslägte som benämnas Rhizopoder. — Det Letterstedtska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket har Akademien denna gång icke funnit anledning bortgifva, utan kommer prisbeloppet, enligt donators föreskrift för dylikt fall, att läggas till kapitalet. — De Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar har

Akademien för året anvisat till bidrag för utförande af longitudsbestämningar inom landet, när sådana snart torde ifrågakomma. — För öfrigt hafva af donationens årsränta föreskrifna andelar blifvit öfverlemnade till Domkapitlet i Linköping för belöningar åt förtjente folkskolelärare inom Linköpings stift; till Pastorsembetet i Vallerstads församling af samma stift för utdelande af premier i församlingens folkskola, för bildande af ett sockenbibliotek m. m.; och till Direktionen öfver Serafimerlasarettet i Stockholm för nödlidande sjuke resandes vård å detta sjukhus.

Den *Letterstedtska föreningens* fonder, hvilka testator ställt under Akademiens förvaltning, uppgingo vid 1883 års slut till ett sammanlagdt kapital af 520,449 kronor 38 öre, hyarjemte fans en disponibel räntebehållning af 16,710 kronor 52 öre, som sedermera blifvit till Föreningens Styrelse öfverlemnad.

Det *Berzeliska stipendiet*, som sedan tre år innehafts af Docenten i kemi vid Upsala universitet O. VIDMAN, har Akademien, med stöd af dithörande donationsbref, för ytterligare två år tilldelat samme kemist, Doktor VIDMAN.

Årsräntan af *Vallmarkska donationsfonden* har Akademien använt till två lika stora pris, af hvilka hon öfverlemnad det ena åt läraren vid Stockholms Högskola Docenten S. O. PETERSSON för en af honom i arbetet öfver Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser offentliggjord afhandling om vattnets och isens egenskaper, och det andra priset åt Docenten vid Upsala universitet E. PFANNENSTIEHL för en i Upsala Vetenskaps Societets Acta af honom införd afhandling om teorien för lineära partiella differentialeqvationer af andra ordningen med två oberoende variabler:

Den *Fernerska belöningen* har Akademien tilldelat Filos. Kandidaten I. BENDIXSON för två under året till Akademien inlemnade och i hennes skrifter offentliggjorda uppsatser, båda behandlande det i den matematiska funktionsteorien och den allmänna storhetsläran ingående ämnet om »perfekta punktmängder».

Den *Lindbomska belöningen* har hon tillerkänt Filos. Doktor K. A. WALLROTH för en i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar för året intagen uppsats om fosforsalts inverkan på metalloxyder.

Den *Flormanska belöningen* har Akademien öfverlemnadt åt läraren vid Stockholms Högskola Docenten W. LECHE för en i Akademiens Handlingar intagen afhandling med titel: »Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora».

Från Doktor REGNELLS till Akademien öfverlemnadt botaniska donation har till Regnellske Amanuensen vid Riksmuseum Kandidat N. WILLE blifvit anvisad en belöning af 500 kronor för en af honom i Bihangtet till Akademiens Handlingar införd afhandling med titel: »Bidrag till Sydamerikas algflora».

För utförande af resor inom Sverige i ändamål att utforska landets naturförhållanden har Akademien innevarande år lemnadt följande understöd: åt Docenten C. AURIVILLIUS 150 kronor för undersökningar öfver Hafsstrakoder och parasitiska Isopoder i Bohuslän; åt Filos. Kandidaten K. FRISTEDT 150 kronor för att i Bohuslän idka studier öfver Spongiae; åt Filos. Kandidaten A. WIRÉN 150 kronor för undersökningar af Hafsannulater i Bohuslän; åt Lektor S. ALMQVIST 200 kronor för undersökningar af Hieracier i Norrland och på Dovre; åt Filos. Kandidaten E. HENNING 150 kronor för studium af Hymenomyceter i Herjedalen; åt Studeranden G. LAGERHEIM 150 kronor för studium af Fykrokromacéer i Bohuslän; åt Lektor L. M. NEUMAN 100 kronor för undersökningar öfver Ormbunkar och andra kristiska kärlväxter i Norrland; åt Läroverkskollega Doktor G. A. TISELIUS 150 kronor för studium af Potamogetoner i Jemtland och Medelpad; och åt Amanuensen N. WILLE 100 kronor för att i Bohuslän anställa undersökningar öfver det mekaniska systemet hos en del högre Hafsalg.

De statsmedel, som Akademien under året fått till förfogande för instrumentmakeriernas uppmuntran, har hon i lika lotter tilldelat matematiska- och fysiska instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Den minnespenning, som Akademien till denna dag låtit preglä, är egnad åt minnet af hennes afidne ledamot vice Amiralen GUSTAF AF KLINT.

Bland sina inländska ledamöter har Akademien under året genom döden förlorat: f. d. Professorn i zoologi vid universitetet i Lund SVEN NILSSON, Godsegaren och f. d. Ryttmästaren PETER VON MÖLLER och Civilingenjören Kapten OTTO EDVARD CARLSUND; samt bland sina utländska ledamöter: Engelske Statistikern Doktor WILLIAM FARR, Professorn vid universitetet i Berlin WILHELM CARL HARTWIG PETERS, f. d. Engelske Generalen EDVARD SABINE, Professorn vid Universitetet i Zürich OSWALD HEER, Palæontologen Doktor JOACHIM BARRANDE i Prag, och Engelske Civilingenjören Doktor CHARLES WILLIAM SIEMENS.

Med sitt samfund har Akademien deremot såsom nya ledamöter förenat, inom landet: Professorn i allmän Patologi, patologisk Anatomi och allmän Helsolära vid universitetet i Upsala Doktor PER HEDENIUS, och Generaldirektören Öfversten och Chefen för K. Väg- och Vattenbyggnads-Korpsen CARL GOTTFREICH BEIJER; samt i utlandet: Professorn och Intendenten för zoologiska afdelningen af British Museum ALBERT GÜNTHER, Professorn i Kirurgi vid universitetet i Wien CHRISTIAN ALBERT THEODOR BILLROTH, Professorn i Fysik vid universitetet i Leipzig GUSTAF WIEDEMANN, Professorn i Botanik vid universitetet i München CARL WILHELM VON NÄGELI, Professorn i Zoologi vid universitetet i Louvain PIERRE JOSEPH VAN BENEDEN, och Civilingenjören i Paris ALFRED NOBEL.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

Nº 5.

Onsdagen den 14 Maj.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot f. d. Generallöjtnanten JOHAN AF KLEEN, och utländske ledamoten f. d. Franske Ministern JEAN BAPTISTE DUMAS med döden afgått.

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss å en ansökan af Gotlands läns Hushållningssällskap om anslag af allmänna medel till undersökningar rörande länets strömmingsfiske afgåfvo Hrr F. A. SMITT och G. LINDSTRÖM infordradt utlåtande, hvilket af Akademien godkändes såsom grund för hennes eget underdåniga yttrande i ämnet.

Chefen för den svenska meteorologiska Spetsbergsexpeditionen 1882—1883, Filos. Kandidaten N. EKHOLM, hvilken jemte Professorn AUG. WIJKANDER erhållit Akademiens uppdrag att såsom ombud för Sverige deltaga i den internationela polarkonferens, som blifvit hållen i Wien under dagarne 17—24 April detta år, hade afgifvit berättelse om förhandlingarne vid denna konferens.

Hr WITTRÖCK dels öfverlemnade och refererade första fascikeln af ett af honom utgifvet exsiccata-arbete: »Erythreæ exsiccatae», äfvensom det nyss utkomna första supplementhäftet af Kand. C. F. NYMANS »Conspectus floræ europeæ»; dels redogjorde för innehållet af Docenten A. N. LUNDSTRÖMS vid Akademiens förra sammankomst afgifna berättelse om hans med Akademiens understöd för botaniskt-biologiskt ändamål utförda

resa till Vesterbotten och Lappland; och dels meddelade en uppsats af Lektorn P. G. E. THEORIN: »Växtmikroskopiska studier», äfvensom en uppsats af Amanuensen vid Domänstyrelsen V. TH. ÖRTENBLAD: »Om sammanväxningar hos vedstammar»*.

Hr NILSSON lemnade en öfversigt af innehållet af den vid Akademiens förra sammankomst inlemnade uppsatsen: »Undersökning öfver klorberylliumgasens specifika vikt», hvilken undersökning blifvit utförd af honom sjelf och Docenten O. PETTERSSON gemensamt.

Hr GYLDÉN meddelade en af honom författad uppsats: »En hypotes att förklara planetsystemets bildning»*.

Hr EKMAN öfverlemnade och refererade en uppsats af Ingeniören ALFR. LARSSON: »En ny method för aluntillverkning i Sverige»*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1) »Om klorkolsyreeters inverkan på amido-oxypropylbenzoësyra», af Docenten O. WIDMAN*; 2) »Om det röda skenets uppkomst», af Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER*; 3) »Om de sällsynta jordarternas natrium-dubbelwolframater», af Filos. Lic. A. G. HÖGBOM*; 4) »Hydrografisk-kemiska iakttagelser från svenska expeditionen till Grönland», af Studeranden A. HAMBERG (se Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar); 5) »Resultat af geodetisk längdmätning medelst strängar», af Lektorn E. JÄDERIN (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 6) »Recherches morphologiques et anatomiques sur deux monocotylédones submergées (*Halophila Baillonii* et *Elodea densa*)», af Studeranden TH. HOLM (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 7) »Sur l'anatomie et le développement de *Ceratophyllum*», af Studeranden J. AF KLERCKER (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 8) »En egenskap hos lineära och homogena differential-equationer», af Mag. E. A. STENBERG*; 9) »En grupp af transcendenta funktioner», af Dr HJ. MELLIN*; 10) »Om de entydiga integralerna till en lineär homogen differential-equation med

dubbelperiodiska koefficienter», af Mag. E. SJÖBLOM*; II) To petrografiske Notitser», af Studeranden J. LORENZEN*.

Följande skänker anmälades:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från Svenska Akademien i Stockholm.

Handlingar, D. 57; 59—60.

Från Svenska Jägarförbundet i Stockholm.

Jägarförbundets nya tidskrift, Årg. 21: 1—4.

Från Svenska Trädgårdsföreningen i Stockholm.

Tidskrift, Årg. 1883: 1—6.

Från Norske Frederiksuniversitet i Kristiania.

Aarsberetning, 1882—1883: 1.

Program, 1883, 1884. 2 st.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd 28: 1—2.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd 8: 1—3.

Från Norsk Meteorologisk Institut i Kristiania.

Jahrbuch, 1882.

Från Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

Forhandlinger, 1883.

Från Kommissionen for . . . Undersøgelser i Grönland.

Meddelelser, H. 4—5: Text & Atlas; 6.

Från Astronomiska Observatorium i Helsingfors.

Zonenbeobachtungen herausg. von A. KNIEGER, Bd 1. Helsingfors 1883. 4:o.

Från British-Museum i London.

Catalogue of Birds, Vol. 9.

Catalogue of fossil sponges, 1883.

Från R. Physical Society i Edinburg.

Proceedings, Session 112.

Från Geological & Natural History Survey of Canada i Ottawa.

Report, 1880/1882. Text & Atlas.

Från Bureau des Longitudes i Paris.

Annales, T. 2.

Annuaire, 1883.

Connaissance des temps, 1884.

Observations astronomiques de province, 1881.

Éphémérides des étoiles, de culmination lunaire & de longitude, 1883.

Småskrifter, 4 st.

Från Comité International des Poids & Mesures i Paris.

Procès-verbaux des séances, 1883.

Circulaire, 1884 ¹⁰/₄.

Från R. Accademia delle Scienze i Turin.

Memoire, (2) T. 35.

Atti, Vol. 19: 1—2.

Il primo secolo della accademia delle scienze di Torino: Notizie storiche e bibliografiche. Torino 1883. 4:o.

Från K. Akademie van Wetenschappen i Amsterdam.

Verhandelingen, Afd. Naturkunde, D. 23.

» » Letterkunde, D. 140.

Verslagen, » Naturkunde, (2) D. 18.

» » Letterkunde (2) D. 12; Register, 1—12.

Processen-verbaal, » Naturkunde, 1882/1883.

Jaarboek, 1882.

Från L'Institut Royal, Grand-Ducal i Luxembourg.

Publications. Section des sciences naturelles, T. 19.

Från Societas Entomologica Rossica i S:t Petersburg.

Horæ, T. 17.

Från Forstakademien i Eberswalde.

Festschrift für die fünfzigjährige Jubelfeier. Berlin 1880. 4:o.

Från K. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen.

Abhandlungen, Bd 30.

Nachrichten, 1883.

Göttingische gelehrte Anzeigen, 1883: 1—2.

Från K. Universitetet i Strassburg.

Akademiskt tryck, 1883/1884. 63 nr.

(Forts. å sid. 24.)

En hypotes att förklara planetsystemets utbildning.

Af HUGO GYLDÉN.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Vid franska vetenskapsakademiens sammanträde den 31 Mars detta år omnämnde ledamoten af samma akademi Herr FAYE några beaktansvärda ideer rörande kometernas ursprung. Han vidhåller den af honom sedan länge förfäktade åsigten, att kometerna haft sitt ursprung inom planetsystemet, men bibehållit sina säregna, från planeternas mycket afvikande banor sedan den tid, då hela systemet ännu var väsentligen ett kaotiskt töcken. Dessa himlakroppar vore sålunda att anses såsom rudiment från den tid, då planetsystemets massa ännu ej till någon öfvervägande del blifvit koncentrerad i solkroppen. FAYE framhåller vidare, att vissa enskildheter hos kometbanorna måhända skulle finna sin förklaring, om man lyckades att bestämma banrörelsen af en kropp, som attraheras af en central-kraft, hvars beskaffenhet matematiskt uttryckes medelst formeln

$$\frac{A}{r^2} + Br,$$

men der A och B icke äro konstanter utan antagas undergå, visserligen långsamma, men i tidens längd dock högst betydliga förändringar, i det A ifrån 0 småningom antager värdet af i det närmaste hela systemets massa, under det att B aftager och närmar sig gränsen noll. Under antagande af konstanta värden af A och B erbjuder lösningen ingen väsentlig svårighet, men

här gäller det egentligen att bestämma de förändringar, hvilka banan undergår från dess ursprungliga beskaffenhet, då $A = 0$, till dess slutliga, då $B = 0$.

FAYE har framkastat detta problem, dock utan att söka någon lösning till detsamma; men en sådan synes ej heller vara lätt funnen, åtminstone ej vid första påseendet, enär formlerna redan i det fall, då A och B äro konstanter, te sig ganska komplicerade. Att här försöka tillämpa LAGRANGE's method att variera integrationskonstanterna skulle helt säkert icke leda till målet.

För bedömandet af den kosmogenetiska frågan gäller det emellertid mindre att finna en lösning, som medgäfvit en numerisk tillämpning med långt drifven noggrannhet, än en sådan, som anger rörelsens beskaffenhet i det stora hela, men dock medelst uttryck, som vid hvilken tidpunkt som helst äro verkliga approximationer. Det är en lösning, som åtminstone i någon mån motsvarar detta anspråk, jag skall meddela i det följande. I detalj är analysen icke synnerligen långt utförd, ehuru det visserligen ej vore svårt att på den här beträdda vägen finna resultat af större noggrannhet. Men dels ser jag mig ej i tillfälle att under den närmaste framtiden egna någon synnerlig tid åt ett sådant arbete, dels torde detsamma knappast kunna påräkna något intresse, enär dess resultat ej kunna bli af den betydelse, de i det följande meddelade äga. — Genom den i föreliggande undersökning utförda analysen trädde nämligen några resultat i dagen, hvilka oaktadt deras approximativa karaktär dock hafva en absolut giltighet, d. v. s. en giltighet, som ej är inskränkt inom någon begränsad tid; och hvilka resultat derföre torde böra beaktas vid hvarje teori, som afser att förklara solsystemets uppkomst och utbildning, och som derjemte hvilat på den grundförutsättning att detta system en gång varit upplöst i en kosmisk töckenmassa.

I föreliggande afhandling skola endast banor med måttliga excentriciteter tagas i betraktande; de resultat, vi komma att finna, äro derföre icke tillämpliga på kometer, åtminstone icke

i allmänhet. Dessa resultat afse närmast blott de himlakroppar, hvilkas banexcentriciteter äro mycket små, nämligen hufvudplaneterna.

Den fysiska beskaffenheten af ett system, der centralkraften verkar i enlighet med den anförda formeln, är lätt att inse. Inom en sfer, hvars radie må betecknas med R , tänkes massan $M_2 R^3$ jemnt fördelad, och i samma sfers centrum tänkes åter massan M_1 koncentrerad. Betecknas nu massenhetens inverkan under en tidsenhet och i afståndet 1 med k^2 , så har man

$$A = k^2 M_1; \quad B = k^2 M_2,$$

men härvid är dock förutsatt, att den rörliga punktens massa är försvinnande liten i förhållande till M_1 eller $M_2 R^3$ samt att alltid

$$r < R,$$

d. v. s. att den rörliga punkten alltid befinner sig inom sfären.

Den första åtgärd, som måste vidtagas för att avvägbringa frågans lösning, är att uppställa någon antaglig hypotes i afseende på ändringarna af M_1 och $M_2 R^3$. Vi beteckna

$$M_1 + M_2 R^3 = MR^3$$

samt fastställa, i enlighet med FAYES förutsättning, att man vid utvecklingsprocessens början har

$$M_2 R^3 = MR^3; \quad M_1 = 0,$$

samt vid dess slut

$$M_1 = MR^3; \quad M_2 = 0,$$

dervid dock M icke nödvändigt behöfver hafva samma värde i båda fallen, alldenstund tätheten inom sfären kan hafva ökats genom utifrån tillkommen materie.

Det antagande i afseende på tillväxten af M_1 under en gifven tidsenhet, som ligger närmast, är att M_1 ökas proportionellt mot M_2 , d. ä. mot tätheten af det omgifvande mediet. Beteckna vi derföre med κ en konstant koefficient, så motsvaras denna hypotes af likheten

$$\frac{dM_1}{dt} = \kappa M_2 R^3$$

Men

$$M_2 R^3 = M R^3 - M_1,$$

hvarmed ur den föregående likheten erhålles:

$$\frac{dM_1}{dt} + \kappa M_1 = \kappa M R^3$$

Integralen till denna likhet är, då man med $-M_0 R^3$ betecknar en integrationskonstant,

$$M_1 = e^{-\kappa t} \left(-M_0 + \kappa \int M e^{\kappa t} dt \right) R^3$$

Antages M vara konstant, så finnes:

$$M_1 = M_0 R^3 (1 - e^{-\kappa t}),$$

enär man tydligen måste identifiera M med M_0 för att ofvan uppställda villkor skola bli uppfyllda.

Antagandet att äfven M undergår en långsam ökning med tiden vore måhända riktigare än att förutsätta denna kvantitet bibehålla ett konstant värde, men då ett sådant antagande ej komme att väsentligen ändra gången af den i det följande meddelade undersökningen, skall jag, för att förenkla framställningen af densamma, ej fästa afseende vid en möjlig förändring af totalmassan. Vi bortse således från den omständighet, att den ursprungliga töckenmassan under utvecklingsprocessens förlopp har kunnat ökas genom tillkommen materia från verldsrymden utom densamma.

Efter dessa förberedelser betecknar jag:

$$k^2 M_0 = \mu_2,$$

der k^2 betecknar kraftintensiteten under antagandet af brukliga enheter för massa, afstånd och tid; då blir äfven:

$$\begin{aligned} A = k^2 M_1 &= k^2 M_0 R^3 (1 - e^{-\kappa t}) \\ &= \mu_2 R^3 (1 - e^{-\kappa t}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B = k^2 M_2 &= \mu_2 - \mu_2(1 - e^{-\mu_2 t}) \\
 &= \mu_2 e^{-\mu_2 t} \\
 &= \mu_2 - \frac{A}{R^3}
 \end{aligned}$$

Den rörelse, vår uppgift är att undersöka, försiggår under inflytande af en enda centralkraft; denna rörelse försiggår derför alltid i ett och samma plan, i hvilket vi förlägga tvenne koordinataxlar. Då den tredje koordinaten alltid är noll, föreligger följande system till integration:

$$(1) \quad \begin{cases} \frac{d^2 x}{dt^2} + \left[\frac{A}{r^3} + \mu_2 - \frac{A}{R^3} \right] x = 0 \\ \frac{d^2 y}{dt^2} + \left[\frac{A}{r^3} + \mu_2 - \frac{A}{R^3} \right] y = 0 \end{cases}$$

Integrationen af detta system kan ej utföras direkt utan endast medelst successiva approximationer; innan jag emellertid tager dessa i angrepp, skulle jag härleda integralerna till systemet (1) under förutsättning att A har ett konstant värde. Det resultat, vi härvid komma att finna, är icke allenast af intresse i rent theoretiskt hänseende, utan innebär äfven en sats, som bibehåller sin giltighet i det allmännare problemet.

Det ursprungliga systemet (1) skola vi reducera, dels till ett annat system af fjärde ordningen, hvars integral omedelbart kunna anges, dels till en equation af andra ordningen. Integrationen af denna senare likhet innebär egentligen lösningen af den föreliggande uppgiften.

I stället för x , y och r införa vi tre andra funktioner, x_0 , y_0 och r_0 , hvilka vi bestämma sålunda att

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y}{y_0} = \frac{r}{r_0} = \frac{1}{1 + \psi},$$

der ψ betecknar en funktion, öfver hvilken vi disponera i ändamål att åvägabringa den antyddade reduktionen. Derjemte ersätta vi den oberoende föränderliga t medelst en annan τ , i det vi definiera den senare medelst likheten

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{1}{(1+\psi)^2}$$

Härmed erhålles

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dx_0}{d\tau}(1+\psi) - \frac{d\psi}{d\tau}x_0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d^2x_0}{d\tau^2}(1+\psi)^3 - \frac{d^2\psi}{d\tau^2}x_0(1+\psi)^2$$

hvarmed systemet (1) öfvergår i följande:

$$(2) \begin{cases} \frac{d^2x_0}{d\tau^2} + \left[-\frac{1}{1+\psi} \frac{d^2\psi}{d\tau^2} + \frac{1}{1+\psi} \frac{A}{r_0^3} + \frac{1}{(1+\psi)^4} \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right) \right] x_0 = 0 \\ \frac{d^2y_0}{d\tau^2} + \left[-\frac{1}{1+\psi} \frac{d^2\psi}{d\tau^2} + \frac{1}{1+\psi} \frac{A}{r_0^3} + \frac{1}{(1+\psi)^4} \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right) \right] y_0 = 0 \end{cases}$$

Om vi nu bestämma ψ ur likheten:

$$(3) \quad \frac{d^2\psi}{d\tau^2} + \mu_2(1+\psi) = \frac{A}{r_0^3} + \frac{\mu_2 - \frac{A}{R^3}}{(1+\psi)^3}$$

så erhålles ur (2):

$$(4) \quad \begin{cases} \frac{d^2x_0}{d\tau^2} + \mu_2x_0 = 0 \\ \frac{d^2y_0}{d\tau^2} + \mu_2y_0 = 0, \end{cases}$$

hvarmed den åsyftade reduktionen är utförd. Integralen till systemet (4) äro nämligen omedelbart kända; de äro

$$(5) \quad \begin{cases} x_0 = a \cos \sqrt{\mu_2}\tau + a_1 \sin \sqrt{\mu_2}\tau \\ y_0 = b_1 \cos \sqrt{\mu_2}\tau + b \sin \sqrt{\mu_2}\tau \end{cases}$$

Af de fyra integrationskonstanterna kunna tvenne sättas lika med noll. Låta vi nämligen x -axeln sammanfalla med banellipsens stora axel, samt tänka vi oss tideräkningen begynna, då den rörliga kroppen befinner sig i stora axelns positiva ändpunkt, så är

$$a_1 = b_1 = 0,$$

hvarjemte a betecknar ellipsens halfva stora axel och b dess halfva mindre axel. Banans excentricitet beteckna vi med e samt använda för korthetens skull beteckningen

$$\mathcal{J} = \sqrt{\mu_2} x$$

Vi hafva således:

$$b = a\sqrt{1 - e^2}$$

samt:

$$(6) \quad r_0 = a\sqrt{1 - e^2} \sin \mathcal{J}^2$$

Då $A = 0$ antaga likheterna (1) omedelbart den form, som är angifven medelst likheterna (4); i detta fall kan man således sätta

$$\psi = 0$$

Likheterna (5) angifva då fullständigt rörelsen och banans beskaffenhet motsvarande det ursprungliga tillståndet.

Banan, som den rörliga punkten beskriver då utvecklingsprocessen kan anses afslutad, d. ä. då A antagit det konstanta värdet $\mu_2 R^3$, erhåller man genom att integrera likheten (3) sedan i densamma den sista termen blifvit bortlemnad. Man har då:

$$\frac{d^2(1 + \psi)}{d\tau^2} + \mu_2(1 + \psi) = \frac{\mu_2 R^3}{r_0^3}$$

Ur likheterna (5) finner man emellertid först och främst:

$$x_0 \frac{dy_0}{d\tau} - y_0 \frac{dx_0}{d\tau} = \sqrt{\mu_2} a^2 \sqrt{1 - e^2},$$

hwarefter man, genom att kombinera den föregående differential-equationen med likheterna (4), erhåller

$$(7) \quad 1 + \psi = \frac{1}{a^2 \sqrt{\mu_2 (1 - e^2)}} \left\{ y_0 \left(c_1 + \int \frac{\mu_2 R^3 x_0}{r_0^3} d\tau \right) - x_0 \left(c_2 + \int \frac{\mu_2 R^3 y_0}{r_0^3} d\tau \right) \right\},$$

der man med c_1 och c_2 betecknat tvenne integrationskonstanter.

På grund af likheterna (5) och (6) erhåller man vidare, sedan x blifvit utbytt mot \mathcal{J} ,

$$1 + \psi = \sin \vartheta \left(c_1 + \frac{R^3}{a^3} \int \frac{\cos \vartheta d\vartheta}{\{1 - e^2 \sin^2 \vartheta\}^{\frac{3}{2}}} \right) \\ - \cos \vartheta \left(c_2 + \frac{R^3}{a^3} \int \frac{\sin \vartheta d\vartheta}{\{1 - e^2 \sin^2 \vartheta\}^{\frac{3}{2}}} \right)$$

Nu är:

$$\int \frac{\cos \vartheta d\vartheta}{\{1 - e^2 \sin^2 \vartheta\}^{\frac{3}{2}}} = \frac{\sin \vartheta}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}} \\ \int \frac{\sin \vartheta d\vartheta}{\{1 - e^2 \sin^2 \vartheta\}^{\frac{3}{2}}} = -\frac{1}{1 - e^2} \frac{\cos \vartheta}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}};$$

man erhåller derföre, med stöd af dessa formler,

$$1 + \psi = c_1 \sin \vartheta - c_2 \cos \vartheta \\ + \left(\frac{R}{a} \right)^3 \frac{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}{1 - e^2};$$

och slutligen erhålles på grund af relationen

$$r = \frac{r_0}{1 + \psi}$$

följande uttryck

$$r = \frac{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}{c_1 \sin \vartheta - c_2 \cos \vartheta + \frac{R^3}{a^3(1 - e^2)} \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}} \\ = a \left(\frac{a}{R} \right)^3 \frac{(1 - e^2) \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}{(1 - e^2) \frac{a^3}{R^3} (c_1 \sin \vartheta - c_2 \cos \vartheta) + \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}$$

Man inser ögonblickligen, att de båda konstanterna c_1 och c_2 ej samtidigt kunna försvinna med mindre än att äfven e är noll; ty om e hade ett ändligt värde under det man förutsatte de båda konstanterna lika med noll, så erhöles man ett konstant värde för r , hvilket vore orimligt. Men den ena af dessa konstanter kan göras lika med noll, hvarigenom man i själfva verket ej gör annat än bestämmer nollpunkten för vinkeln ϑ .

De föregående uttrycken antaga en väsentligt enklare form, om man först och främst sätter

$$-(1 - e^2) \frac{a^3}{R^3 c_2} = \eta$$

samt i stället för vinkeln ϑ inför en annan f , definierad medelst likheterna

$$\cos f = \frac{\cos \vartheta}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}$$

$$\sin f = \frac{\sqrt{1 - e^2} \sin \vartheta}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}$$

Af dessa följa omvänt:

$$\sqrt{1 - e^2} \cos f^2 = \frac{\sqrt{1 - e^2}}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta}}$$

$$\frac{\sqrt{1 - e^2} \cos f}{\sqrt{1 - e^2 \cos^2 f^2}} = \cos \vartheta$$

$$\frac{\sin f}{\sqrt{1 - e^2 \cos^2 f^2}} = \sin \vartheta$$

och slutligen:

$$\frac{\sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \cos f^2} = \frac{d\vartheta}{df}$$

Då vi nu införa f i stället för ϑ och derjemte beteckna

$$(8) \quad a = a \left(\frac{a}{R} \right)^3,$$

så gifver oss det föregående uttrycket för r , sedan vi i det samma bortlemnat den med konstanten c_1 multiplicerade termen,

$$(9) \quad r = a \frac{1 - e^2}{1 - \eta^2} \frac{1 - \eta^2}{1 + \eta \cos f};$$

och på samma sätt befinnes:

$$\begin{aligned} 1 + \psi &= \left(\frac{R}{a} \right)^3 \frac{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \vartheta} + \eta \cos \vartheta}{1 - e^2} \\ &= \left(\frac{R}{a} \right)^3 \frac{1 + \eta \cos f}{\sqrt{1 - e^2 \cos^2 f^2}} \frac{1}{\sqrt{1 - e^2}} \end{aligned}$$

Vi erinra oss nu relationen emellan dt och $d\epsilon$, den vi äfven kunna skriva

$$\sqrt{\mu_2} dt = \frac{d\vartheta}{(1 + \psi)^2};$$

införes här värdet af $1 + \psi$ samt ersättes $d\vartheta$ medelst df , så erhålles:

$$\sqrt{\mu_2} dt = \left(\frac{a}{R}\right)^6 \frac{(1 - e^2)^{\frac{3}{2}} df}{(1 + \eta \cos f)^2}$$

Ur detta uttryck eliminera vi a med stöd af likheten (8). Denna ger oss först och främst:

$$\frac{\sqrt{a}}{a^2} = \frac{1}{R^{\frac{3}{2}}}; \quad a = a^1 R^{\frac{3}{4}}$$

hvarmed sedan erhålles

$$\left(\frac{a}{R}\right)^6 = \left(\frac{a^1}{R}\right)^{\frac{3}{2}};$$

och insätta vi $k^2 M_1$ i stället för $\mu_2 R^3$, så befinnes

$$(10) \quad \frac{k \sqrt{M_1}}{a^{\frac{3}{2}}} dt = \frac{(1 - e^2)^{\frac{3}{2}} df}{(1 + \eta \cos f)^2}$$

Slutligen finna vi:

$$(11) \quad \begin{cases} x = \frac{a(1 - e^2) \cos f}{1 + \eta \cos f} = r \cos f \\ y = \frac{a(1 - e^2) \sin f}{1 + \eta \cos f} = r \sin f \end{cases}$$

Likheterna (9), (10) och (11) öfvergå ögonblickligen till de bekanta relationerna, som gälla för rörelsen i en Keplersk ellips, om man i stället för likheten (8) uppställer följande:

$$(12) \quad a(1 - \eta^2) = a(1 - e^2) \left(\frac{a}{R}\right)^3$$

och denna likhet eger, såsom vi skola finna, äfven i det allmännare fallet, då A successive växer från noll till $\mu_2 R^3$, sin giltighet.

På den beträdda vägen skulle det allmänna problemet kunna lösas medelst successiva approximationer, men jag föredrar att söka denna lösning direkt ur likheterna (1). Dels synes det nämligen önskvärdt att på en ny väg återfinna den viktiga relationen (12), dels torde framställningen af undersökningens gång vinna på att bli anknuten till bekanta formler och beteckningar.

Ur likheterna (1) erhålla vi först och främst på bekant sätt följande integral:

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \sqrt{c},$$

der \sqrt{c} betecknar en absolut integrationskonstant.

Sättes:

$$x = r \cos v; \quad y = r \sin v,$$

så erhålles denna integral under formen

$$(13) \quad \frac{dv}{dt} = \frac{\sqrt{c}}{r^2}$$

I enlighet med ett i afhandlingen »Ueber die Bahn eines materiellen Punktes etc.»¹⁾ p. 7 anfördt resultat, kan c uttryckas medelst den största och den minsta radius-vektor; betecknas dessa med r_2 och r_1 , har man:

$$c = \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right) r_1^2 r_2^2 + \frac{2Ar_1 r_2}{r_1 + r_2};$$

och detta uttryck har alltid ett oföränderligt värde.

Vi beteckna nu:

$$\begin{aligned} \frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1} &= \eta \\ r_2 &= a(1 + \eta) \\ r_1 &= a(1 - \eta) \end{aligned}$$

Då origo sammanfaller med ellipsens ena brännpunkt, betecknar η ellipsens excentricitet, men då origo sammanfaller med medelpunkten, såsom fallet är, då $A = 0$, har man

¹⁾ K. Vet. Akad. Handlingar, Bd 17.

$$r_2 = a; \quad r_1 = a\sqrt{1 - e^2};$$

och i denna händelse gäller äfven uttrycket

$$c = \mu_2 a^4 (1 - e^2)$$

Om åter $A = \mu_2 R^3$, finner man:

$$c = \mu_2 a R^3 (1 - \eta^2);$$

och då båda dessa värden af c jemföras, återfinner man relationen (12).

Med stöd af likh. (13) erhåller man ur likheterna (1) den följande:

$$(14) \quad r \frac{d^2 r}{dt^2} - \frac{c}{r^2} + \mu_2 r^2 = -A \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) r^2,$$

och ehuru vi visserligen icke kunna ange den absoluta integralen till denna likhet under en ändlig form, så tjänar oss densamma dock till utgångspunkt för vinnandet af ett approximativt resultat. Anses A såsom konstant, ger oss ofvanstående likhet

$$(15) \quad \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 = \frac{c}{r^2} + \frac{2A}{r} - \mu_2 r^2 - H,$$

der H betecknar en relativ integrationskonstant, hvars allmänna uttryck är

$$(16) \quad H = h + 2 \int \frac{1}{r} \frac{dA}{dt} dt + \frac{1}{R^3} \int r^2 \frac{dA}{dt} dt,$$

i hvilket h betecknar en absolut konstant. För ögonblicket kunna vi icke vinna något vidare resultat ur detta uttryck, emedan r ännu icke är känd såsom funktion af t , men vi äro dock i tillfälle att ange specialvärden af H , gällande för den händelse att A har ett konstant värde. I enlighet med hvad som finnes anfördt i afhandlingen »Ueber die Bahn etc.» gälla följande uttryck, det förra i händelse $A = 0$, det senare då $A = \mu_2 R^3$,

$$(17) \quad \begin{cases} H = \mu_2 a^2 (2 - e^2) \\ H = \frac{\mu_2 R^3}{a} \end{cases}$$

Ur likheten (14) måste vi nu söka att bestämma r , dervid hvarje utveckling efter potenser af tiden bör undvikas. Denna likhet erhålla vi under en, för vårt ändamål lämpligare form, om vi införa v såsom oberoende föränderlig. Derefter addera vi på hvardera sidan om likhetstecknet termen $\frac{\gamma}{r}$, der γ betecknar en till vår disposition stående kvantitet. Resultatet af dessa operationer blir:

$$\frac{d^2 \frac{1}{r}}{dv^2} + \frac{1 + \gamma}{r} = \frac{\mu_1}{c} r^3 + \frac{\gamma}{r} + \frac{A}{c} \left(1 - \frac{r^3}{R^3} \right)$$

I denna likhet inför jag, efter att hafva multiplicerat densamma med en ännu obestämd konstant faktor p , slutligen en oberoende föränderlig ϑ i stället för v , i det jag fastställer relationen:

$$\frac{dv}{d\vartheta} = \frac{1}{\sqrt{1 + \gamma}}$$

Härigenom erhålles:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 \frac{p}{r}}{d\vartheta^2} + \frac{p}{r} &= \frac{p}{1 + \gamma} \left\{ \frac{\mu_2 p^3}{c} \left(\frac{r}{p} \right)^3 + \frac{\gamma}{p} \frac{p}{r} + \frac{A}{c} \left(1 - \frac{r^3}{R^3} \right) \right\} \\ &\quad - \frac{1}{2} \frac{1}{1 + \gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} \frac{d \frac{p}{r}}{d\vartheta} \end{aligned}$$

På grund af denna likhet sluta vi att $\frac{p}{r}$ kan uttryckas medelst formeln

$$(18) \quad \frac{p}{r} = L + \varphi_1 \cos \vartheta + \varphi_2 \sin \vartheta,$$

der L , φ_1 och φ_2 beteckna föränderliga kvantiteter, hvilka det återstår oss att bestämma. Vi kunna dervid fastställa en sådan relation emellan φ_1 och φ_2 , att den senare af dessa funktioner alltid bibehåller ett värde af en högre storleksordning än φ_1 .

Då nu värdet af $\frac{p}{r}$ införes i den föregående differential-equationen, så erhålles medelst utveckling efter potenserna af

$\frac{\varphi_1}{L}$ och $\frac{\varphi_2}{L}$ ett resultat, af hvilket jag utsätter endast följande termer:

$$\begin{aligned}
 (19) \quad \frac{d^2 \frac{p}{r}}{d\vartheta^2} + \frac{p}{r} = & \frac{p}{1+\gamma} \left\{ \frac{\mu_2 p^3}{cL^3} + \frac{\gamma}{p} L + \frac{A}{c} \left(1 - \frac{p^3}{R^3 L^3} \right) \right. \\
 & \left. 3 \frac{p^3 \varphi_1^2}{cL^5} \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right) \right\} \\
 & + \frac{p}{1+\gamma} \left\{ -3 \frac{\mu_2 p^3}{cL^4} \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right) + \frac{\gamma}{p} \right\} \{ \varphi_1 \cos \vartheta + \varphi_2 \sin \vartheta \} \\
 & + \dots \dots \dots \\
 & - \frac{1}{2} \frac{1}{1+\gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} \left\{ \frac{dL}{d\vartheta} + \frac{d\varphi_1}{d\vartheta} \cos \vartheta + \frac{d\varphi_2}{d\vartheta} \sin \vartheta \right. \\
 & \left. - \varphi_1 \sin \vartheta + \varphi_2 \cos \vartheta \right\}
 \end{aligned}$$

De tre, till vårt förfogande stående quantiteterna L , γ och p bestämma vi nu först och främst sålunda att följande likheter bli satisfierade:

$$(20) \quad \begin{cases} L = \frac{\mu_2 p^4}{cL^3} + 3 \frac{\mu_2 p^4 \varphi_1^2}{cL^5} + \frac{pA}{c} \left(1 - \frac{p^3}{R^3 L^3} - 3 \frac{p^3 \varphi_1^2}{R^3 L^5} \right) \\ \gamma = 3 \frac{p^4}{cL^4} \left(\mu_2 - \frac{A}{R^3} \right); \end{cases}$$

och derjemte fastställa vi, att L antar värdet 1 då A försvinner. Härigenom bestämmes p , och vi erhålla

$$p = \sqrt[4]{\frac{c}{\mu_2(1 + 3\varphi_1^2)}};$$

insättes här värdet:

$$c = \mu_2 a^4 (1 - e^2),$$

så befinnes

$$p = a \sqrt[4]{\frac{1 - e^2}{1 + 3\varphi_1^2}}$$

Då $A = 0$ erhålla vi derjemte ur den andra af likheterna (20), om vi nämligen bortlemna den af φ_1^2 beroende termen, hvilken för öfrigt i sjelfva verket skulle bortfalla vid en längre fortsatt utveckling,

$$\gamma = 3$$

Resultatet af denna analys är således

$$\frac{a}{r} \sqrt{\frac{1-e^2}{1+3\varphi_1^2}} = 1 + \varphi_1 \cos 2v + \dots;$$

och om man sätter

$$\varphi_1 = \frac{1}{4}e^2,$$

så erhålles

$$\frac{a}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{4}e^2 - \frac{9}{64}e^4 \right\} = 1 + \frac{1}{4}e^2 \cos 2v + \dots,$$

i öfverensstämmelse med det resultat, som erhålles på direkt väg.

Emellan funktionerna φ_1 och φ_2 måste ännu en relation fastställas, förutan hvilken de ej äro fullt bestämda. Vi sätta då:

$$(21) \quad 0 = \frac{dL}{d\vartheta} + \frac{d\varphi_1}{d\vartheta} \cos \vartheta + \frac{d\varphi_2}{d\vartheta} \sin \vartheta$$

och erhålla, på grund af denna och föregående bestämningar, ur likheten (19);

$$(22) \quad \frac{d^2 \frac{p}{r}}{d\vartheta^2} + \frac{p}{r} = L - \frac{1}{2} \frac{1}{1+\gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} (-\varphi_1 \sin \vartheta + \varphi_2 \cos \vartheta)$$

Men då man å andra sidan har

$$\frac{d^2 \frac{p}{r}}{d\vartheta^2} + \frac{p}{r} = L - \frac{d\varphi_1}{d\vartheta} \sin \vartheta + \frac{d\varphi_2}{d\vartheta} \cos \vartheta,$$

så vinner man följande resultat:

$$(23) \quad \frac{d\varphi_1}{d\vartheta} \sin \vartheta - \frac{d\varphi_2}{d\vartheta} \cos \vartheta = \frac{1}{2} \frac{1}{1+\gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} (-\varphi_1 \sin \vartheta + \varphi_2 \cos \vartheta)$$

Ur likheterna (21) och (23) erhålles nu, då endast de termer bibehållas, som icke äro multiplicerade med någon trigonometrisk funktion af ϑ ,

$$\frac{d\varphi_1}{d\vartheta} = -\frac{1}{4} \frac{1}{1+\gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} \varphi_1$$

$$\frac{d\varphi_2}{d\vartheta} = -\frac{1}{4} \frac{1}{1+\gamma} \frac{d\gamma}{d\vartheta} \varphi_2,$$

hvilka leda till följande resultat, der c_1 och c_2 beteckna integrationskonstanter,

$$(24) \quad \begin{cases} \varphi_1 = \frac{c_1}{\sqrt[4]{1+\gamma}} \\ \varphi_2 = \frac{c_2}{\sqrt[4]{1+\gamma}} \end{cases}$$

Man inser lätt, att dessa konstanter kunna väljas sålunda, att den ena af dem försvinner. Låta vi då c_2 vara lika med noll, samt erinra vi oss, att $\gamma = 3$ och $\varphi_1 = \frac{1}{4}e^2$ samtidigt med det, att $A = 0$, så erhålles för c uttrycket:

$$c_1 = \frac{1}{\sqrt[4]{8}} e^2$$

Då A antar värdet $\mu_2 R^3$, erhålles ur den första af likheterna (20):

$$L = \frac{\mu_2 p R^3}{c},$$

eller

$$\frac{p}{L} = \frac{c}{\mu_2 R^3} = a(1 - \eta^2)$$

Den andra af likheterna (20) ger oss nu: $\gamma = 0$, hvaraf omedelbart följer:

$$\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt[4]{8}} e^2$$

Vi erhålla härmed:

$$\frac{p}{Lr} = \frac{a(1-\eta^2)}{r} = 1 + \frac{1}{\sqrt{8}} e^2 \left(\frac{a}{R} \right)^3 \cos v,$$

på grund hvaraf man inser att följande relation måste ega rum:

$$(25) \quad \eta = \frac{1}{\sqrt{8}} e^2 \left(\frac{a}{R} \right)^3$$

Detta resultat innebär, i likhet med relationen (12) en sats af väsentlig betydelse för bedömandet af kosmologiska frågor. Man inser på grund af densamma, hvarföre excentriciteterna i allmänhet äro mycket små inom solsystemet, och likheten (12) lär oss derjemte, att en ursprungligen betydlig excentricitet har till följd en förminskning af halfva stora axeln, oafsedt den, som beror på faktorn $\left(\frac{a}{R} \right)^3$. De största excentriciteterna böra derföre nu förekomma hos banor af mindre dimensioner, men deremot icke hos de aflägsnare planeternas banor.

Det resultat, vi i det föregående vunnit i afseende på excentriciteternas förminskning under utvecklingsprocessens förlopp, kan lätt återfinnas med stöd af likheterna (15) och (16). Om man nämligen i den senare insätter värdet af r i enlighet med likh. (18), så vinner man uttryck, hvilka i anseende till den genom den första af likheterna (20) gifna relationen emellan L och A kunna integreras. Insätter man derefter i likh. (15) de tvenne värdena af H , som motsvara $A = 0$ och $A = \mu_2 R^3$, eller jemför man dem med uttrycken (17), så vinnes efter några reduktioner, dem vi dock här utelemna, den ifrågavarande satsen, nämligen att η är direkt proportionel mot produkten af e^2 med $\left(\frac{a}{R} \right)^3$.

Ur likheten (2) erhöilo vi

$$a = a^{\frac{1}{4}} R^{\frac{3}{4}}$$

Medelst denna formel kan man beräkna de ursprungliga relativa medelafstånden, d. v. s. deras absoluta värden, multiplicerade

med den obekanta, men för alla planeter gemensamma faktorn $R^{\frac{3}{2}}$. Man vinner sålunda en ungefärlig föreställning om planet-systemets anordning vid den tidpunkt, då ännu inga större massor voro koncentrerade i systemets centrum; detta dock naturligtvis endast för så vidt här antagna förutsättningar äro riktiga, nämligen att planeterna utbildats samtidigt med solen, men ej blifvit afskiljda från denna under dess koncentrationsprocess. Följande a -värden har jag sålunda funnit, dervid enheten antagits 10 gånger så stor som jordens medelafstånd från solen.

	a
Merkurius	$0,443 \times R^{\frac{3}{2}}$
Venus	$0,519 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Jorden	$0,562 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Mars	$0,625 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Jupiter	$0,850 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Saturnus	$0,988 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Uranus	$1,177 \quad \text{»} \quad \text{»}$
Neptunus	$1,322 \quad \text{»} \quad \text{»}$

Differenserna emellan dessa afstånd förete nu ej någon lagbundenhet, liknande den, som för planeternas nuvarande anordning blifvit angifven af TITIVS. Deremot synas dessa differenser sönderfalla i tvenne grupper. Det är nämligen:

Afståndet emellan Venus		och Merkurius:	$0,076 \times R^{\frac{3}{2}}$
»	»	Jorden	» Venus: $0,043 \quad \text{»} \quad \text{»}$
»	»	Mars	» Jorden: $0,063 \quad \text{»} \quad \text{»}$
»	»	Jupiter	» Mars: $0,225 \quad \text{»} \quad \text{»}$
»	»	Saturnus	» Jupiter: $0,138 \quad \text{»} \quad \text{»}$
»	»	Uranus	» Saturnus: $0,189 \quad \text{»} \quad \text{»}$
»	»	Neptunus	» Uranus: $0,145 \quad \text{»} \quad \text{»}$

Den första och viktigaste slutsats man kan draga ur de anförda siffrorna, är den, att planeterna ursprungligen varit relativt mer sammanträngda än de nu äro det. Planetssystemet måste då åt en åskådare i stort afstånd hafva visat en anblick liknande den, vi erhålla genom att betrakta t. ex. ringtöcknet

i Lyran; vid ett senare stadium har planetsystemets utseende möjligen kunnat jämföras med den hos spiraltöcknet i Jagthundarna. Vårt solsystem har således, om våra förutsättningar för öfrigt äro riktiga, vid en långt aflägsen tidpunkt af dess tillvaro till en väsentlig del utgjorts af en ringformig förtätning i den allmänna töckenmassan.

Vill man i den omständighet, att ofvan anförda differenser synas sönderfalla i tvenne grupper, se en antydning om någon tidigare egendomlighet, så kunde man möjligen tillåta sig den förmodan, att ringen varit tudelad, såsom hos Saturnus, samt att de små planeterna uppstått ur det relativt mörka partiet emellan de mer lysande ringarna.

Den föreställningen att planeterna ursprungligen varit upplösta i ringar, äfven om dessa icke uppstått såsom LAPLACE antagit, har man svårt att uppgifva. Dels tenderar ett kosmiskt moln, som inkommer i ett system af den beskaffenhet, vi tänkt oss hafva varit planetsystemets ursprungliga, att uttänjas till en ring, dels hafva vi i de ring- och i synnerhet i de spiralformiga töcknen allt för många bevis på förekomsten af sådana former vid de kosmiska processerna, att vi ej skulle finna anledning nog att förutsätta denna form äfven hafva förekommit under utvecklingsprocessen af vårt eget planetsystem.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

Från K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft i Wien.

Verhandlungen, Bd 33.

v. PELZELN, A. Brasilische Säugethiere. Wien 1883. 8:o.

Från Hr John Gray i Hagley.

Transactions & proceedings of the Dudley & Midland Geological Society, Vol. 1: 1—4; 2: 5—8; 3: 1—5; 4: 1. Dudley 1862—1880. 8:o.

Från Hr Lektor A. P. Winslow i Göteborg.

BILLOT, C. Annotations à la flore de France & d'Allemagne. Haguenau 1855. 8:o.

Från Författarne.

NYMAN, C. F. Conspectus floræ Europææ, Suppl. 1. Örebro 1884. 8:o.

WESTERLUND, C. A. Sveriges, Norges, Danmarks och Finlands land- och sötvattensmollusker. Exkursionsfauna. Sthm 1884. 8:o.

GROSHANS, J. A. Ein neues Gesetz analog dem Gesetz von Avogadro. Lpz. 1882. 8:o.

— Ueber wässerige Lösungen . . . Ib. 1884. 8:o.

HAMON, A. Étude sur les eaux potables et le plomb. Paris 1884. 12:o.

v. HOCHSTETTER, F. Das k. Hof-Mineralienkabinet in Wien. Wien 1884. 4:o.

SWIECICKI, H. Zur Entwicklung der Bartholinischen Drüse. Stuttg. 1883. 4:o.

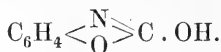
Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

94. Om klorkolsyreeters inverkan på amidooxypropylbenzoësyra.

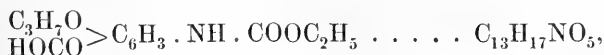
Af OSKAR WIDMAN.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Om amidooxypropylbenzoësyra kokas med ättiksyreanhydrid, uppstår, såsom jag i en föregående uppsats¹⁾ visat, en bas benämnd metylkumazonsyra. I full analogi med denna reaktion bildas den med metylkumazonsyran analoga föreningen etenylamidofenol, om ortoamidofenol behandlas med ättiksyreanhydrid. Nu har GRÖNVIK 1875²⁾ behandlat ortoamidofenol med klorkolsyreeter och därvid erhållit en oxyfenyluretan $\text{HO} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NH} \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$, hvilken vid destillation afgaf alkohol och öfvergick i en förening, som han uppfattar såsom »oxykarbanil» $\text{HO} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NCO}$, men hvilken dock, såsom KALCKHOFF³⁾ nyligen påvisat, otvifvelaktigt är att betrakta såsom en »oxykarbamidofenol»



Man borde därför i analogi härmed genom amidooxypropylbenzoësyrans behandling med klorkolsyreeter kunna erhålla en oxypropylkarboxylfenyluretan

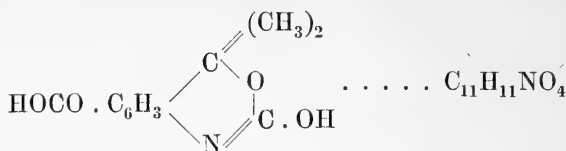


¹⁾ Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1883 N:o 7, p. 39.

²⁾ »Om Chlorkolsyreethers inverkan på amidophenol». Helsingfors 1875.

³⁾ Ber. d. D. ch. Gesellsch. XVI 1828.

som sedan genom lämplig behandling borde kunna öfverföras i oxykumazonsyra

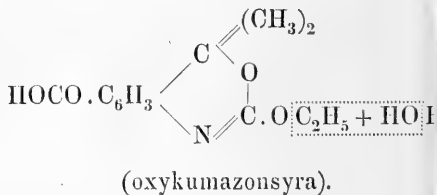
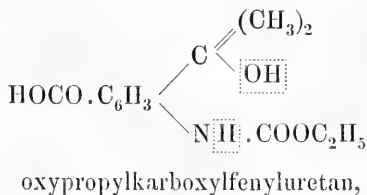
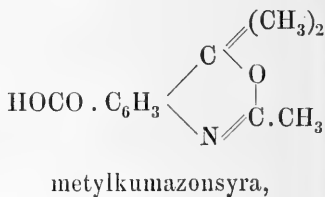
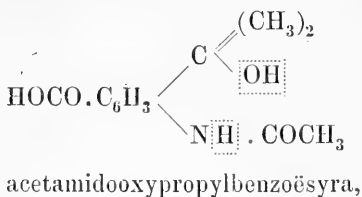


visserligen icke genom destillation, då därvid fara är, att både karboxylgruppen och oxypropylgruppen skulle sönderdelas, men möjligen genom behandling med saltsyra enligt eqvationen:



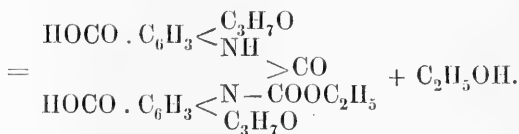
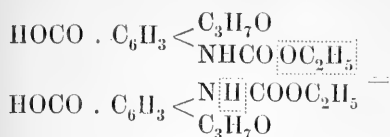
I detta syfte har jag undersökt klorkolsyreeters inverkan på amidooxypropylbenzoësyran och anhåller att i det följande få meddela de därvid erhållna resultaten.

Det har därvid visat sig, att oxypropylkarboxylfenyluretan vid inverkan af klorväte icke öfvergår i oxykumazonsyra, såsom man kunde vänta icke blott på grund af nyssnämnda analogi med oxyfenyluretan, utan ock på grund af analogi med acetamidooxypropylbenzoësyra, hvilken mycket lätt ger metylkumazonsyra vid behandling med saltsyra:

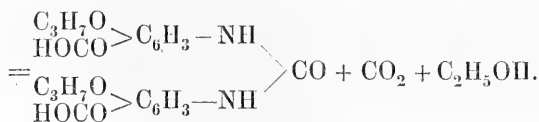
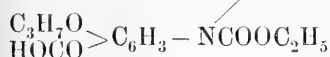
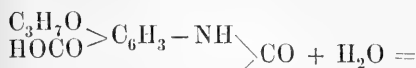


Reaktionen förlöper i sjelfva verket så, att väl klorvätet afspaltar en molekyl alkohol men ej ur 1 utan ur 2 molekyler

uretan sä, att i första rummet en *dioxypropyldikarboxyldifenyl-allofänsyreetyleter* bildas:



Genom fortsatt inverkan af klorvätesyra på denna upptages i molekylen vatten, under det att kolsyra och alkohol afspaltas och reaktionen ger ett *dioxypropyldikarboxyldifenylurinämne*:



Oxypropylkarboxylfenyluretan $\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{NO}_5$.

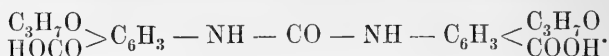
Om ren amidooxypropylbenzoësyra öfverkjutes med ett öfverskott af klorkolsyreeter, inträffar ingen synbar reaktion, icke ens vid närvaro af zinkgrått. Uppvärmes blandningen några ögonblick, stelnar den snart, men icke ens då utvecklas något klorväte, åtminstone är ej klorväteutvecklingen tydlig. Lemnas emellertid den stelnade massan i hvila åtskilliga timmar, tills öfverskottet af klorkolsyreeter bortgått genom frivillig afdunstning, kan produkten förarbetas på uretanen. Efter flere fåfänga försök att rena substansen, visade det sig slutligen gå särdeles lätt genom omkristalliseringar ur vanlig 50 proc. ättiksyra. Efter tvenne omkristalliseringar är substansen fullt ren. Utbytet blir på detta sätt ganska tillfredsställande.

och så godt som olöslig i benzol och de flesta vanliga lösningsmedel. Substansen utkokades med mycket vatten för att bortskaffa möjligen närvarande, däri lösliga biprodukter, såsom t. ex. klorvätesyradt salt af amidopropenylbenzoësyra. Vid en beredning renades substansen genom tvenne omkristalliseringar ur alkohol, hvarur den afskilde sig mycket trögt i små otydliga kristaller; vid en annan genom omkristalliseringar ur kokande ättiksyra, hvarur den likaledes kristalliserar mycket långsamt. Analys 1 är utförd på preparat från den förra, analys 2 på preparat från den senare beredningen.

Beräknadt.			Funnet.	
			1.	2.
C ₂₄	288	59,01	59,32	58,91
H ₂₈	28	5,74	5,98	5,90
N ₂	28	5,74	—	—
O ₉	144	29,51	—	—
	488.	100,00.		

Föreningen kristalliserar långsamt ur ättiksyra i vackra, glänsande taflor, hvilka icke smälta under 300° C. Vid starkare upphettning smälter kroppen under stark gasutveckling och stelnar vid afsvälning i kristaller. Föreningen är lättlös i kokande isättika och till och med i kokande 50 proc. ättiksyra, är mycket tröglöst i alkohol, så godt som olöslig i benzol och andra lösningsmedel. I kalilut löses föreningen och utfaller för saltsyra såsom en hvit fällning, hvilken löses trögt i eter. I utspädd svafvelsyra och saltsyra är den olöslig, till och med vid kokning. I koncentrerad svafvelsyra löses den ganska lätt och vatten utfaller ur lösningen en kropp, som är lättlös i rykande saltsyra, isynnerhet vid uppvärmning, och håller sig löst äfven vid afsvälning. Samma kropp löses äfven i vanlig saltsyra vid kokning och ur denna lösning utkristalliserar den vid afsvälning i mycket små korta prismer, liknande följande förening och förmodligen identisk med densamma.

Allofansyrederivatet påverkas ej af salpetersyrslighet i vattenlösning, ej ens vid kokning.

Dioxypropyldikarboxyldifenylurinämne.

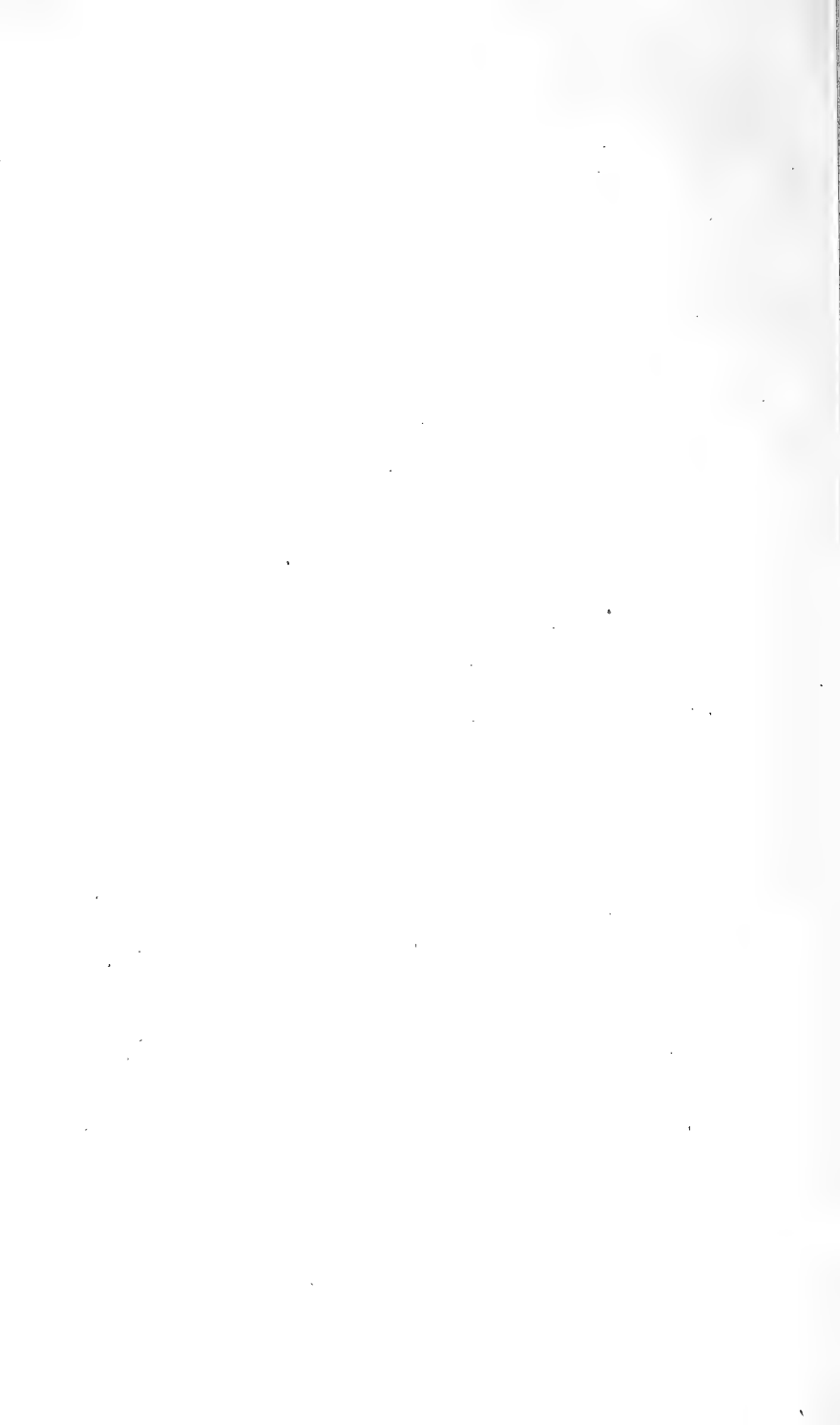
Vid flere försök att under längre tid (4 timmar och däröfver) vid 115.—130° C. upphetta amidooxypropylbenzoësyra med ett öfverskott af klorkolsyreeter, exploderade rören alltid. Äfven om rören hållit under sjelfva upphettningen, lyckades det mig aldrig att öppna dem, utan att en våldsamt explosion med total förlust af innehållet inträffade. Det var häraf klart, att en sekundär reaktion med stark gasutveckling under senare hälften af upphettningen inträffat. Denna reaktion hade sannolikt föranledts af det under den förra alstrade klorvätet. För att emellertid kunna studera denna reaktions förlopp, gick jag tillväga på följande sätt.

Amidooxypropylbenzoësyra kokades under 4 timmars tid med öfverskott af klorkolsyreeter under uppåtvänt kylrör. Klorväte utvecklades därvid långsamt, men rikligt. Produkten afdunstades till torrhet i vattenbad och återstoden upphettades därefter några gånger till torrhet efter tillsats af vatten och senare alkohol. Därefter återstod en i värme smetig, halfflytande massa, som vid afsvälning stelnade, men icke alldeles fullständigt. Denna behandlades med eter, som utlöser oljan och lemman ett hvitt pulver olöst, hvilket ej smälter förrän vid mycket hög hetta. Detta pulver kokades nu med rykande saltsyra, hvori det långsamt löste sig under stark gasutveckling. Lösningen afdunstades till torrhet, till dess allt klorväte bortgått och återstoden utkokades med mycket vatten. Det olösta kristalliserades ur kokande ättiksyra.

	Beräknadt.		Funnet.
C ₂₁	252	60,58	60,59
H ₂₄	24	5,77	5,93
N ₂	28	6,73	6,44
O ₇	112	26,92	—
	416.	100,00.	

Föreningen kristalliserar ur ättiksyra långsamt i ytterst små glänsande korta prizmer eller romboëdrar, hvilka ej smälta förrän vid mycket hög hetta. Den är ganska svårlöslig i kokande ättiksyra.

Anmärkningsvärdt är, att oxypropylgruppen icke i någon af dessa föreningar öfverföres i den omättade propenylgruppen vid kokning med till och med rykande saltsyra.



En hypotes om det »Röda skenet» uppkomst.

Af C. E. AF KLERCKER.

Taf. XX.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Rörande det märkvärdiga fenomen i atmosfären — i dagligt tal benämndt: »det röda skenet» — som under sistlidna höst och vinter tidtals uppträdt snart sagdt öfver hela jordytan, torde jag få meddela några af mig gjorda iakttagelser under de dagar då detsamma innevarande år visat sig som tydligast på vår horisont, nemligen den 16, 18 och 19 januari samt den 2 februari. En och annan af dessa iakttagelser har icke förut, så vidt jag vet, blifvit gjord, eller åtminstone använd vid försök att förklara orsaken till fenomenets uppkomst.

Det direkta solljusets ovanliga färg, som samtidigt blifvit observerad, antyder att fenomenet i sin helhet rätteligen omfattar något mera än blott och bart ifrågavarande röda sken efter solnedgången. Ändamålet var derföre att närmare utröna fenomenets karaktär alltifrån början af dess uppträdande *före solnedgången*, genom att noggrannt följa den optiska utvecklingen för blotta ögat, och samtidigt undersöka de egendomliga förändringar i spektralanalytiskt hänseende, som dervid antagligen borde förekomma, för att slutligen af samtliga erhållna resultat, och efter jemförelse med de vanliga optiska företeelserna vid solens upp- och nedgång, kunna, så vidt möjligt är, uppställa en sannolik hypotes om fenomenets egentliga orsak.

Till en början må nämnas, att under nyssnämnda dagar *hvar-ken barometertrycket eller temperaturen vid jordytan utvisade någonting ovanligt*. Sålunda varierade trycket mellan 752,4 och 765,5 mm. (reduceradt till 0° C.), och temperaturen kl. 2 e. m. mellan + 2°,4 och — 4°,2.

Vanligen visade sig luften vid dessa tillfällen, frampå dagen och intill solnedgången, helt och hållet molnfri, ehuru aldrig med den djupblå färg, som utmärker en fullkomligt ren himmel. Öfver det hela låg liksom en fördunklande slöja, som utöfvade en sällsam inverkan på ljusbrytningen. Det genomgående solljuset, liksom senare på qvällen äfven månljuset, erhöll nemligen häraf en högst ovanlig, i grönt dragande färg. Spektroskopet utvisade då, förutom en nästan fullkomlig frånvaro af gula strålar, hvilkas plats i spektrum upptogs af ett dämpadt gröngult skimmer, tillika en betydlig absorption inom de röda och synnerligast inom de violetta delarne af spektrum.

Dessutom låg som oftast närmast jordytan, äfven de dagar då det röda skenet uteblef, en för årstiden ovanlig tung dimma eller rök, som i reflekteradt solljus hade på solsidan af himlen en gråbrun, men på motsatta sidan en askgrå färg. Men denna dimmas närvaro öfver ort och ställe, hvarifrån fenomenet iaktogs, hade tydligen intet att skaffa med fenomenets uppträdande, ty detta skedde jemväl när icke denna dimma förefanns. Deremot är det otvifvelaktigt, att den haft inflytande på en del af de optiska företeelserna vid solnedgången, om, såsom väl är troligt, den legat utbredd jemväl öfver aflägsna orter bakom den vestra horisonten, och delvis absorberat de solstrålar, som derstädes gått nära intill och parallelt med jordytan.

Fenomenet, som började och utvecklade sig hvarje gång på lika sätt, ehuru med olika intensitet, kan indelas i följande två stadier:

Första stadiet. Några timmar före solnedgången uppkom småningom på himlen ett mer eller mindre intensivt, nästan fullkomligt *hvitt sken*, inom ett större område, af cirkulär eller något oval form, hvars medelpunkt befann sig omkring 9 grader rätt öfver solen, och hvars diameter tycktes vara omkring 15

grader, en uppgift som likväl måste vara osäker, eftersom detta område icke var skarpt begränsadt.

Detta hvita sken flyttade sig med solen ned mot horisonten. Det syntes ännu oförändradt till färgen en god stund efter solnedgången, och befann sig till sist, ännu starkt lysande, i form af ett cirkelsegment, omedelbart öfver den orangeröda aftonrodnaden närmast horisonten.

Jemförde man spektroskopiskt detta hvita sken med det direkta solljuset, så fann man att absorptionen af gula och violetta strålar hos skenet var något mindre, ehuru ljusintensiteten utefter hela spektrum naturligtvis var betydligt svagare, en olikhet hvad absorptionen beträffar, som väl ensamt berodde deraf, att det hvita skenet alltid befann sig högre upp från horisonten än det direkta solljuset, och således hade en jemförelsevis kortare väg genom atmosfären att passera.

Andra stadiet. En stund efter solnedgången började den undre delen af det hvita skenet att antaga en temligen klar *grön teint*, medan den öfre delen antog en *rosenröd teint*, som var början till det *purpurroda sken* af ovanligt utseende, som allestädes der det visat sig i hög grad fängslat åskådarens uppmärksamhet, och vid mången brandstation orsakat ett falskt alarm. Nu hade det hela följande utseende.

Nederst vid horisonten visade sig den vanliga orangefärgade aftonrodnaden, kom så den gröna teinten, derefter den rosenröda teinten, och slutligen en klar ljus grönblå himmel ända upp mot zenith. Men detta utseende varade helt kort.

Man såg snart den gröna teinten försvinna och den rosenröda inkräkta hela det tillförne hvita området på himlen, öfvergå i bjertare purpurröd färg, och utbreda sig vidare, som det tycktes med ökad ljusintensitet, mer och mer utefter horisonten och stundom ända till en höjd af 10 grader öfver densamma.

Detta purpurroda sken syntes ännu länge qvar, sedan den vanliga orangeröda aftonrodnaden nederst vid horisonten försvunnit. Först ett par timmar efter solnedgången hade fenomenet fullständigt upphört.

Färgspelet under detta stadium af fenomenet berodde naturligtvis af den ordning, i hvilken den hvita strålkomplexen delvis absorberades. Sålunda uppkom den rosenröda teinten af öfvervägande intensitet hos de röda och violetta strålarne i spektrum, och den purpurröda färgen, som svarar mot de minst brytbara röda strålarne i spektrum, visade att dessa till sist fått öfverhanden.

Det mycket omordade »röda skenet» står således uppenbarligen i ett nära sammanhang med ofvannämnda hvita sken. Men detta hvita sken kan nu äfven *ensamt* uppträda. Allt sedan årets början har jag sett det nästan hvarje molnfri dag, utan att i regeln vara åtföljdt af det praktfulla färgspelet vid solnedgången, ända till slutet af februari, då det med ens upphörde att visa sig, på samma gång som fenomenet i sin helhet icke mera uppträdde. Likaledes har jag iakttagit, att det direkta solljusets egendomliga gröna färg understundom visat sig utan att åtföljas af fenomenets andra stadium. Och dessa båda iakttagelser synas mig ganska väsendtliga, ty de antyda att det »röda skenets» intermittenta natur icke bör hindra oss antaga, att grundorsaken till fenomenet i sin helhet oafbrutet funnits till under hela den tid af omkring ett halft år som det röda skenet tidtals varit synligt, fastän de biorsaker, som ofta utgjort hinder för fenomenets uppträdande i sin fulla utveckling, kunna hafva varit tillfälliga.

Men vi kunna gå ännu längre och utan tvekan antaga att fenomenets grundorsak i sjelfva verket förefinnes ständigt inom jordatmosferen. Detta antagande stöder sig på Professor VON BEZOLD's noggranna iakttagelser¹⁾, redan för 20 år sedan, vid vanlig praktfull solnedgång, hvilka ådagalägga att de optiska företeelserna på himlen, som då uppträda, i sjelfva verket äro fullkomligt analoga med ifrågavarande fenomen, och att de kunna betraktas som en svagare yttring af samma slags orsak som

¹⁾ Pogg. Ann. 1864, Bd. CXXIII, p. 240.

framkallat fenomenet. Uti 4:de häftet af »Mittheilungen der Internationalen Polar-Commission» pag. 82 meddelas följande sammanfattning af dessa iakttagelser.

»Sofern nicht Wolken die Vorgänge störend beeinflussen, kann man bei jeder Dämmerung die folgenden Erscheinungen beobachten:

1. Das *helle Segment*. Es erscheint auf jener Seite des Himmels, an welcher sich unterhalb des Horizontes die Sonne befindet. Es ist von den höheren Theilen des Himmels durch eine besonders helle Zone (Dämmerungsschein) geschieden. Oberhalb dieser Zone hat der Himmel blaue oder auch purpurne Färbung, unterhalb derselben sieht man, gelbe, orange, am Horizont sogar braunrothe Töne.

2. Das *dunkle Segment*. Es zeigt sich auf der entgegengesetzten Seite des Himmels. Es ist nichts anderes, als der aschfarbene Schatten der Erde, der sich, so lange er nur wenige Grade über dem Horizonte steht, sehr scharf von dem noch oder schon von der Sonne erleuchteten Theile des Himmels, von der sogenannten Gegendämmerung abhebt.

3. Eine schwach leuchtende kreisförmige Scheibe von bedeutendem Durchmesser — zur Zeit ihrer grössten Helligkeit — und von rosenrother, d. h. blasspurpurrother Färbung, die als »*Purpurlicht*» bezeichnet werden soll. Es entwickelt sich oberhalb des hellen Segmentes längere Zeit vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang, so zwar, dass der untere Theil der Scheibe hinter dem hellen Segmente versteckt zu sein scheint. Das Centrum der Scheibe sinkt bei der Abenddämmerung sehr rasch, während gleichzeitig der Radius wächst, so dass sich schliesslich die Begrenzung der Scheibe, mit jener des Segmentes vereinigt. Man hat dabei den Eindruck als ob das Purpurlicht hinter das helle Segment hinabgleite. Das Purpurlicht spielt die Rolle eines sehr stark vergrösserten, aber sehr verwaschenen Sonnenbildes. Zur Zeit seiner intensivsten Entwicklung nimmt die Helligkeit im Allgemeinen sehr lebhaft zu, so dass Gegenstände wieder erkennbar werden, die bald nach Sonnen-

untergang nicht mehr unterscheidbar waren. Dies gilt besonders von Objekten, welche sich auf der dem hellen Segmente gegenüber liegenden Seite des Horizontes befinden. Solche Gegenstände, die vorher von der untergehenden Sonne scharf beleuchtet waren, dann aber von dem dunklen Segmente beschattet wurden, erscheinen um diese Zeit noch einmal mit schwach röthlichem Lichte übergossen. Das Maximum dieser zweiten Beleuchtung tritt in den Alpen ein, wenn die Sonne sich 4° oder 5° unter dem Horizonte befindet. Das Centrum des Purpurlichtes liegt um diese Zeit etwa 18° über dem Horizont, während sich der Scheitel desselben zu einer Höhe von 40° bis 50° erheben kann.

So wie das Purpurlicht hinter dem hellen Segmente vollständig verschwindet, erscheint an der gegenüberliegenden Seite des Himmels ein *zweites dunkles Segment*. Bald entwickelt sich über dem immer tiefer sinkenden ersten hellen Segmente ebenfalls noch ein zweites, jedoch nur schwer von dem ersten unterscheidbar, und bei sehr klarem Himmel *kann man noch später dann und wann auch noch ein zweites Purpurlicht* und damit ein abermaliges Anwachsen der Helligkeit, also eine dritte Beleuchtung der auf Seite der Gegendämmerung gelegenen Gegenstände beobachten.»

Uti denna beskrifning om en vanlig praktfull solnedgång återfinner man alltså, men liksom i förminskad skala, hvad som förnämligast karakteriserar fenomenets andra stadium, det purröda skenet på himlen efter solens nedgång, och det angifves här såsom ett i början svagt, men sedermera starkare lysande cirkelformigt område af stor diameter. Deremot saknas i beskrifningen helt och hållet hvad som utgör fenomenets första stadium, d. v. s. himlens sällsamma utseende före solnedgången; och det vill alltså synas, som om det egentligen sällsamma hos fenomenet skulle vara det direkta solljusets egendomliga gröna färg i förening med uppkomsten af det hvita skenet ofvanom solen, synligt redan på dagen, inom hvilket fenomenet sedermera utvecklar sig. Men då torde också detta föregående sta-

dium ingenting annat antyda än en ymnigare förekomst i atmosfären af hvad som, äfven i vanliga fall, utgör grundorsaken till det purpurroda skenet. Också är det genom ett noggrannare iakttagande af detta förelöpande stadium af fenomenet, som jag kommit till, och i det följande vågar framställa, en hypotes om fenomenets egentliga orsak, som synes mig vara den sannolikaste.

Betraktade man det starkt lysande hvita området på himlen medan solen befann sig öfver, men icke allt för nära, horisonten genom ett dubbelglas med komplementfärger, t. ex. af blått koboltglas och gult kopparoxidulglas, hvarigenom föremålen i allmänhet bibehålla sin rätta färg, men med betydligt förminskad intensitet, så syntes tydligen omkring detsamma en cirkelrund *bred ring af svag ljusbrun färg*, med omkring 25° yttre diameter, som i jämförelse med det mera i grönt dragande ljuset utanför ringen föreföll snarare som en lätt skuggning än en ljusning på himlen. Solen befann sig då i nedre delen af denna ring.¹⁾

Denna företeelse var alltså tydligen af helt annan natur än de starkt lysande gårdar (halos) omkring solen, som understundom visa sig, heldst i nordliga trakter af jorden under den kalla årstiden, och hvilkas uppkomst antages bero af i den högre atmosfären sväfvande små iskristaller, som dels bryta, dels återkasta solstrålarne. Den liknade icke heller de svagare ljusgårdar omkring solen, som uppstå i den lägre atmosfären af kondenserade vattenångor före den egentliga molnbildningen.

Tillfölje af solens läge på nyssnämnda ring och icke i dess midt, torde man kunna draga den slutsatsen, att den ljusbruna ringens uppkomst icke härledde sig omedelbart från *direkt in-*

¹⁾ Strax före tryckningen af denna afhandling har Professor RUBENSON gjort mig uppmärksam på att man ännu, i juni månad, kan se, då solen står högt, omkring densamma en ovanligt stark gloria, eller hvitt sken, som omgifves af en bred ring af svag ljusbrun färg; någonting som han tillförne icke observerat.

fallande solljus, som sedan blifvit återkastadt eller brutet från det ämne hvaraf ringen bestod, utan fastheldre från det hvita sken, af sekundär natur, som af ringen omslöts; och är denna slutsats riktig, så torde man ock få antaga, att *det ämne hvaraf ringen bestod låg närmare ögat, alltså närmare jordytan, än det ämne som utsände det hvita ljuset.*

Fenomenets första stadium antyder alltså närvaron vid detta tillfälle i atmosfären af tvenne antagligen helt olika beskaffade ämnen, som befunno sig på olika höjd öfver jordytan; det ena, och högre upp belägna, hvars partiklar starkt återkastade solljuset utan att ega ytfärg; det andra, hvars partiklar belystes af detta återkastade solljus och hade en svag ljusbrun ytfärg.

Beträffande det förstnämnda ämnet, faller tanken sjelfmant på de iskristaller som ständigt och jemt äro till finnandes i de högre luftlagren. Det hvita skenets bländande intensitet gaf i och för sig otvifvelaktigt tillkänna att det härrörde från solstrålar som blifvit till ögat reflekterade från släta kristallytor. Men dessutom fann jag vid noggrann iakttagelse att skenet verkligen utgick från genomskinliga, skenbarligen stillastående moln-strata, som sträckte sig från söder till norr, men som jemväl ibland visade sig snedt afskurna uti sinsemellan parallela afdelningar, alltså i annan riktning än den nyssnämnda. Konturerna af dessa strata kunde icke ses förr än straxt efter solens nedgång, men då framträdde de ganska tydligt om man betraktade dem genom förutnämnda dubbelglas med komplementfärger. Jag fann då, att dessa strata sträckte sig jemväl utanför det hvita skenets område, såsom med svag orangeteint färgade moln på den eljest grönbå himlen öfver den vestra horisonten. Här visade sig tydligt att deras genomskinlighet var utomordentligt stor, enär de utan märkbar absorption genomsläppte stjernljuset. Att de lågo mycket högt uppe i atmosfären kunde slutas deraf, att vid ett tillfälle, då vid jordytan vinden var svag och vestlig, men högre upp stark och nordlig, medförande i snabb fart spridda mörka vanliga moln, dessa strata lågo, åtminstone skenbarligen, stilla med oförändrade konturer. Att slutligen de

icke utgjordes af kondenserade vattenångor i form af vanliga lätta moln bevisas, förutom af deras egenskap att utomordentligt starkt reflektera ljuset, jemväl deraf att de totalt undgingo förnimmelse så snart reflexionen af solljuset upphörde. De lemnade nemligen efter sig på det ställe der de intensift uppträdt, en fullkomligt öppen himmel, utan ringaste synlig molnbildning, så snart fenomenet i sin helhet upphört.

Det torde väl alltså vara utom allt tvifvel, att ifrågavarande högst upp belägna ämne utgjordes af iskristaller.

Tillfälliga förhållanden måste emellertid hafva orsakat att solljuset här mot vanligheten blifvit reflekteradt inom ett begränsadt och på visst afstånd *ofvanom* solen beläget område på himlen.

Först och främst är då tydligt, att ljuset måste hafva infallit *underifrån* mot iskristallagret. Och detta åter kan icke hafva skett utan att en föregående reflexion egt rum mot ett i atmosfären lägre liggande ämne, som antagligen icke kan hafva varit något annat än just det, hvars tillvaro de direkta observationerna jemväl på annat sätt ådagalagt.

Huruvida nu detta sistnämnda ämne varit af kosmiskt eller telluriskt ursprung, torde väl förblifva svårt att afgöra, då man icke kunnat utröna dess kemiska beskaffenhet¹⁾. Emellertid antyda vissa optiska rön, hvarom jag här skall meddela, att det måste hafva varit ett ytterst fint fördeladt amorft stoft, hvars förekomst i atmosfären icke innebar någonting nytt.

Oaktadt himlen var molnfri, kunde man icke på denna förmärka ens ett spår till polarisation hos ljuset de dagar nemligen, då fenomenet uppträdde som tydligast. Detta förhållande

¹⁾ Under sistlidne vinter fann jag rätt ofta på nyfallen snö, i grannskapet af Stockholm, ett ytterst fint stoft. När detta hade nedfallit under vindstilla, var det synligt för blotta ögat i form af svarta flockar, som kunde med en liten träsked lätt hopsamlas till undersökning. Upplöst i snövattnet, erhöll det en smutsgrön färg. Det drogs icke af magneten, men utvisade vid kemisk analys, verkstald af Baron NORDENSKIÖLD, tydliga spår af kobolt. Dess identitet med ifrågavarande stoft måste dock anses oafgjord, då fyndet ej skedde tillbörligen aflägsat från eldstäder.

hän tyder på, att ifrågavarande ämnets partiklar reflekterade ljuset diffust, alltså att dessa icke hade kristallform.

Att ämnet icke heller bestod endast och allenast af utfälda vattenångor, framgår redan deraf, att icke någon ljusgård omgaf solen på den molnfria himlen. Detta antagande bekräftades dessutom vid undersökning af det genomgångna solljusets absorptionsspektrum. Spektralanalysen utvisade nemligen, de dagar då fenomenet uppträdde, högst ovanliga förhållanden med hänsyn till de inom den röda ändan af spektrum belägna *telluriska* linierna och absorptionsbanden (hvilka sistnämnda, som bekant är, utgöras af en mängd mycket fina linier); och man kan säga, att samma absorptionsförhållande, som någon gång uppträder mera utpregladt än vanligt när solen står nära horisonten, nu visade sig tydligare än någonsin, redan då solen stod högt på himlen. Bifogade planch fig. 1 N:o III, framställer den röda ändan af solspektrum vid ifrågavarande tillfälle, då solhöjden var omkring 15° . Förutom de absorptionsband i grannskapet af Fraunhoferslinierna *B*, *C* och *D*, markerade med 1, 2 och 3, och hvilka, enligt direkt experiment af JANSSEN, befunnits härröra af vattenånga, visade sig nu, *utomordentligt starkt markerade*, åtskilliga andra linier och absorptionsband, såsom *A*, *B*, α och δ , hvilkas betydelse man ännu icke närmare känner, men hvilka otvifvelaktigt måste härröra från ämnen, som finnas inom jordatmosferen. Dessa sistnämnda spektrallinier äro nemligen, i vanliga fall och då solen står högt, i allmänhet mycket svagt markerade, en del fullkomligt osynliga, men de framträda allt tydligare i mån som solen närmar sig till horisonten. Härvid är det isynnerhet linien *B* som spelar en framstående rol i ombyte af utseende. Dock har man icke, så vidt jag vet, annat än vid mycket sällsynta tillfällen, sett en så stor förändring hos denna linie, som nu iakttoogs. Från att vara i vanliga fall en linie af temligen oansenlig bredd (se fig. 1 N:o I), framträdde den nu som den bredaste, mörkaste och skarpast markerade i hela spektrum. Denna märkvärdiga linie och dess följeslagare, *A*, α och δ m. fl., äro likväl alla permanenta, ehuru

med mycket växlande intensitet, hvilket deremot icke är förhållandet med nyssnämnda telluriska spektrallinier eller band i grannskapet af *B*, *C* och *D*, som härröra af vattenånga. I januari 1864, vid en temperatur af -27° Cels. observerade ÅNGSTRÖM¹⁾ i Upsala att de sistnämnda linierna voro nästan totalt försvunna, men de förstnämnda deremot ovanligt starkt markerade.

Hvilket ämne som dessa permanenta telluriska linier representera är ännu, som sagdt är, obekant, men de visa tydligt att detta ämne ständigt förefinnes i atmosfären, ehuru blott undantagsvis till den myckenhet eller täthet, att fenomenet deraf kan uppstå. Dess tillfälliga förekomst i stor mängd äfven på en betydlig höjd öfver jordytan, är för öfrigt konstaterad redan för nära 30 år sedan. Uti redogörelsen för de astronomiska observationer som under sommaren 1856 blifvit anställda af en engelsk vetenskaplig expedition på toppen af Teneriffa²⁾, hvarst högsta stationen »Alta Vista» låg 10,700 fot och stationen Guajara 8,900 fot öfver hafsytan, omtalas nemligen ett dylikt ämne eller *stoft* i atmosfären, såsom ett oförutsedt hinder för ett af expeditionens förnämsta syftemål, nemligen att observera stjernorna vid dagsljus. Då nyssnämnda stoft i spektralanalytiskt hänseende företedde en påfallande likhet med det ämne, hvarom här afhandlas, torde följande utdrag af redogörelsen (sid. 481) från expeditionens chef, Professor PIAZZI SMYTH, icke sakna intresse:

«With wind then we were visited but moderately, and we were equally fortunate with regard to fog or mountain clouds; for though they existed below and appeared daily, dense, closely packed together, and rolling upon each other, they showed no tendency to rise higher than 4,500 feet. With this depression of the mountain cloud, including cumulus, cumulostratus, and nimbus below us, we had but the thinner forms of cloud, cirrus, cirrocumulus, and some cirrostratus, ever at any time

¹⁾ Recherches sur le spectre solaire par ÅNGSTRÖM. Upsala 1868, pag. 39.

²⁾ Phil. Transact. of the Royal Soc. Vol. 148, part II, pag. 465.

floating above us, or interfering with the view of the heavens. These only appeared about once in five days in any considerable quantity.

A more important quality of the atmosphere was caused by the dust-haze, which was ever more or less present, though sometimes in vastly greater quantities than at others, and was precisely that which injured, or rendered impossible, daylight observations of stars. Where this dusthaze came from or went to we could never tell; but, when present, we could easily distinguish its banks, or strata, as they stretched away and condensed in perspective towards the horizon. There were often several strata, one above the other, and mutually separated by very clear and sharplydefined spaces of atmosphere. When, as was sometimes the case, the summits of Grand Canary, or of Palma, rising high above the sea of clouds, pierced also these upper strata of dust-haze, we had, from Guajara, the curious phenomenon of zones of blue mountain alternately distinct and again indistinct almost to invisibility, and yet no cloud or other recognized impurity of the atmosphere intervened.

Being above much of this dust, though perhaps not the greater part of it, we were evidently better off than an observer at the level of the sea, when pointing to a zenith object; but for a horizontal one we were worse off, from often being *in*, and then looking *through* the whole plane of the stratum, and so experiencing the maximum of its light-stopping effect.»

N:ris I och II, fig. 1, framställa de förändringar i utseendet af den röda ändan af solspektrum, som vid detta tillfälle iaktogs vid olika solhöjd och från olika höjd öfver hafsytan.

Af den nästan fullkomliga likheten i solljusets absorptionsförhållanden vid detta tillfälle och under de dagar då ifrågavarande fenomen uppträdte, ådagalagd genom uppträdan det på ett liknande sätt af de telluriska spektrallinierna B , α och δ , som ej härröra från vattengas (jemf. spektra II och III, fig. 1), kan man således antaga, att ett och samma ämne vid begge tillfällena orsakat absorptionen. Den mycket olika solhöjden vid dessa

tillfällen häntyder emellertid på en betydligt ymnigare förekomst i atmosfären af detta samma ämne, de dagar då fenomenet visat sig.

Fråga har äfven uppstått om detta ämne kan vara en gas. På grund af en viss öfverensstämmelse i grupperingen af de telluriska spektralbanden vid A , B och α , har ÅNGSTRÖM¹⁾ antagit möjligheten af att dessa linier eller band i spektrum kunna representera en sammansatt gas, och han nämner som sannolikast att denna gas kan vara kolsyra, hvaraf ju alltid atmosfären bör innehålla en viss mängd. Men detta antagande stämmer icke öfverens med observationerna från Teneriffa, enär, såsom af nyss citerade redogörelse framgår, det ljusabsorberande ämnet då kunde iakttagas med blotta ögat och liknade ett stoft, »dust-haze», som låg fördeladt i *afskiljda lager* *hvilkas konturer tydligen kunde ses*. Ej heller stämmer det öfverens med förekomsten af den färgade ring, som i förevarande fall omgaf det hvita skenet, och som just antydde ämnets närvaro som ett ytterst fint fördeladt stoft, hvars partiklar hafva en ljusbrun ytfärg.

Jag har i det föregående antagit, att fenomenets första stadium, det hvita skenet, måste hafva uppkommit genom solljusets reflexion mellan tvenne i atmosfären, på ett visst afstånd från hvarandra aflagrade ämnen, hvilkas tillvaro i sjelfva verket kunnat hvar för sig med icke ringa sannolikhet genom direkta observationer bekräftas.

Det återstår nu att, utgående från denna hypotes, söka närmare förklara fenomenets optiska egendomligheter.

Såsom förut blifvit nämdt, var det direkta solljuset, i mer eller mindre grad, alltefter solhöjden, beröfvadt de gula och violetta strålarne, hvarigenom det för blotta ögat erhöi en grönaktig färg, sålänge solen ännu befann sig icke alltför nära horisonten. Men sedermera, då solstrålarne hade att passera en allt längre och längre väg genom det ljusabsorberande stoftet i

¹⁾ Recherches sur le spectre solaire, pag. 40.

atmosferen, utvisade spektroskopet en tilltagande absorption jemväl af en del blå och gröna strålar, under det att de röda, orangegula och gulgröna, ännu bibehöllo sig till intensiteten temligen oförändrade, så att till sist, vid solnedgången, det direkta solljuset erhöll för blotta ögat en obestämd, blek, i orangegult dragande färg, som tydligen skiljde sig från det, genom kontrasten, nästan hvita skenet ofvanom solen. Först en stund efter solens nedgång framskyntade vid horisonten den egentliga orangröda aftonrodnaden, som i detta fall, då himlen var molnfri, antagligen uppkom af diffust reflekteradt solljus från stoftlagrets undre sida, om man förutsätter att detta stoft legat utbreddt i atmosfären jemväl öfver aflägsna orter bakom horisonten och derstädes — således redan före den diffusa reflexionen, eller belysningen af stoftet — till den grad absorberat solljuset, att hos detta de orangeröda strålarne blifvit dominerande.

Ifrågavarande ämne tyckes alltså förete en *dicroism*, som något påminner om chlorophyllens. I tunnare lager är nemligen det genomgångna ljuset för blotta ögat grönt, men i tätare lager rödt. Samma anmärkning beträffande atmosfärens absorption af solljuset, är förut gjord af ÅNGSTRÖM i hans redan citerade afhandling: »Recherches sur le spectre solaire» (Upsal 1868), der han, pag. 41, säger:

»L'absorption de l'atmosphère est à beaucoup d'égards semblable à celle d'une solution de chlorophylle. La lumière transmise par une couche mince de cette solution, revêt une apparence verdâtre, mais elle devient rouge, quand on augmente l'épaisseur des couches. De même, la couleur du ciel change d'apparence avec l'épaisseur des couches atmosphériques qu'ont traversées les rayons solaires, et l'on peut regarder comme de simples phénomènes d'absorption presque toutes les variations de couleur qui caractérisent l'aurore et le rouge du crépuscule, à l'explication desquelles on a proposé déjà tant de théories différentes».

Är nu denna åsigt om ämnets dicroiska natur riktig, så torde den optiska utvecklingen för blotta ögat af fenomenet kunna förklaras på följande sätt.

Uti figurerna 2, 3 och 4 beteckna:

o , den punkt på jordytan, från hvilken fenomenet observeras;

pp , stoftlagrets öfre gräns; och

kk , det högst upp belägna iskristallagret.

Af de parallela solstrålar, som, när solen ännu befinner sig öfver horisonten, infalla i sned riktning mot jordytan, såsom fig. 2 utvisar, gå nu en del, såsom ao , direkte till ögat i o , och erhålla mot aftonen, då väglängden genom stoftet ökas, en grönaktig färg. En annan del, såsom a_1b_1 och a_2b_2 , reflekteras tvenne gånger innan de nå ögat, nemligen först i b_1 eller b_2 mot öfre gränsen af det med vattenångor bemängda stoftlagret, och der-efter i c_1 eller c_2 mot iskristallagret. Ännu en annan del af de parallela solstrålarne, såsom a_3b_3 och a_4b_4 , reflekteras på samma sätt, men icke till ögat i o . På så sätt uppkommer för en åskådare i o , genom kontrasten med det direkta solljusets alltid mera i grönt dragande färg, det förut omnämnda *hvita skenet* inom ett visst begränsadt område, c_1c_2 , straxt ofvanom solen, och likaledes den *svagt färgade gråbruna ringen* vid d_1d_2 , hvar-est ljusstrålarne från nämnda område under gynnsamma infalls-vinklar reflekteras diffust från det amorfa stoftets små partiklar.

Samma resultat, det hvita skenet, bör fortfarande visa sig när solljuset infaller parallelt med horisonten, såsom figuren 3 utvisar, dock med den förändring, att de direkt till ögat kommande strålarne, såsom ao , hvilka nu haft att genomlöpa en betydligt längre väg inom det amorfa stoftlagret, måste tillfölje af ökad absorption af gula och violetta delar af strålkomplexen, synas orangefärgade.

I förbigående bör anmärkas, att de framställda figurerna äro endast skizzer, naturligtvis med arbiträra mått, och att vid deras konstruktion, för bättre tydlighets skull, den brytning af ljuset, som atmosfären i verkligheten förorsakar, här blifvit utelemnad.

Fenomenets andra stadium, åskådliggjordt genom figuren 4, inträffar efter solnedgången, då de solstrålar, som komma till ögat, hafva dessförinnan reflekterats *underifrån*, såväl mot iskristallagret kk , som mot stoftlagret pp .

Hvad först och främst beträffar dem, som reflekteras mot kristallagret, så förblifva dessa nästan ofärgade sålänge de, före reflexionen, löpa emellan och parallelt med de båda lagren, och efter densamma icke hafva att passera en jämförelsevis lång väg inom stoftlagret. Här af förklaras hvarföre det *hvita skenet* kan visa sig ännu en stund efter solnedgången.

Men när solstrålarnes riktning slutligen förändras så, att de strålar som efter reflexionen mot kristallagret träffa ögat, dessförinnan hafva passerat kortare eller längre vägstycke genom stoftlagret — *förutsatt att detta ligger vida utbredt öfver aflägsna orter bakom horisonten* — så inträffa nya förhållanden. Den *gröna teinten*, som en kort stund förekommer i nedre delen af det hvita området, härrör deraf, att de för ögat lägre belägna strålarne inom nämnda område hafva, såsom a_3c_3 och a_4c_4 passerat ett längre vägstycke inom stoftlagret, hvarigenom ljusabsorptionen ökats, likväl ännu icke förbi det stadium, som i likhet med hvad som eger rum hos en chlorophyllösning, orsakar en öfvergång från grönt till rött hos det genomgångna, ursprungligen hvita, ljuset. Det *purpurroda skenet*, som först uppstår i öfre kanten af det hvita området, och sedermera blir förherrskande öfverallt inom detsamma, uppkommer af de strålar, hvilka, såsom a_1c_1 och a_2c_2 , före reflexionen mot kristallagret passerat igenom och längsefter *betydliga* sträckor af stoftlagret, och derigenom nått det stadium af absorption då färgförändring från grönt till rött inträddt.

Hvad slutligen beträffar den *orangeröda teinten* vid horisonten, som motsvarar den vanliga aftonrodnaden, så synes denna hafva uppkommit i förevarande fall af de strålar, hvilka, såsom *abo*, hafva passerat längsta vägen inom stoftlagret och derunder diffust reflekterats mot detsamma underifrån.

Det »röda skenets» intermittenta natur kan nu på följande sätt förklaras.

Om stoftlagret ligger utbredt till mycket aflägsna orter bakom horisonten, såsom figuren utvisar, så kan och bör det

röda skenet uppträda. Men ligger stoffet endast öfver observationsorten, så kan det icke enligt här framställda teori uppträda, ehuru det direkta solljuset kan hafva den egendomliga *gröna* teinten om stoffet förekommer i stor mängd. Intermitensen beror alltså af stofflagrets olika utbredning i atmosfären öfver och utanför den ort hvarifrån observationen göres.



Växtmikrokemiska studier.

Af P. G. E. THEORIN.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Glycosider och isynnerhet garfsyra förekomma hos många växter och ofta i stor mängd. Men vår kunskap om dem måste sägas vara åtminstone ofullständig. Författaren har under ett par år studerat några bland sagde ämnen och ett par andra hos några vedväxter. Fastän undersökningarna ej äro så omfattande, de bort och kunnat vara, publicerar författaren dem ändock, ty han behöfver pausera något och få en öfverblick, öfver hvad han förnummit. Med det sagda vill författaren hafva tillkännagifvit, att hans studier öfver förut nämnda ämnen hufvudsakligen måste betraktas såsom ett föregående meddelande, och att han anser sig berättigad till fortsatt behandling af det valda temat.

Jag öfvergår nu till en framställning af mina undersökningar och skall redogöra för hvarje särskild växtart och för hvarje hos denna studerad ämne för sig, under det jag der och hvar inflickar de reflexioner, jag med anledning af det undersökta ämnet gjort, och de litteraturhänvisningar, som kunna vara behöfliga.

Populus candicans Ait.

De använda exemplaren voro medelmåttigt stora träd, som odlas vid Falun.

Populin inclusive salicin Enligt allas sammanstämmande omdömen, såsom EBERMAYERS¹⁾, HUSEMANN-HILGERS²⁾, DRAGENDORFFS³⁾, BEHRENS⁴⁾ m. fl., är concentrerad svafvelsyra det förnämsta mikroskopiska reagenset på dessa ämnen. Väl är den röda färg, hvarmed populin löses i svafvelsyra mörkare än den, som tillkommer salicin vid detta tillfälle. Men hos växten beror styrkan af den af syran frambragta röda färgen äfven på mängden, i hvilken endera eller bådadera af dessa ämnen finnas i de särskilda växtdelarna, liksom ock en mörk färg, som antyder stor procent populin, ej utesluter möjligheten af salicins närvaro på samma ställe, hvadan det är omöjligt att med svafvelsyra vid mikroanalys kunna afgöra, om ensamt populin eller ensamt salicin eller båda tillsammans uppträda i en viss växtdel. När svafvelsyra ästadkommer röd färg i en växtdel hos *Populus candicans*, säger jag derföre blott, att der fins populin, lemmande oafgjordt, om och huru mycket salicin der kan finnas inblandadt⁵⁾.

Ej heller kan man på beskaffenheten af de ämnen, som uppstå, när svafvelsyra⁶⁾ en tid inverkat på preparatet och in-

¹⁾ Physiologische Chemie der Pflanzen, Berlin 1882.

²⁾ Die Pflanzenstoffe, Berlin 1882.

³⁾ Die Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen, Göttingen 1882.

⁴⁾ Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen, Braunschweig 1883.

⁵⁾ För att hindra det störande inflytande på färgen, som från barken, hårdbastet eller veden utöfvas, då svafvelsyra träffar en växtdel, har jag ofta lagt flere snitt, flere från smalare (omkring 8) och färre från tjockare växtdelar, i vatten mellan objekt- och täckglasen samt låtit så mycket vatten afdunsta, som det velat vid vanlig rumstemperatur, hvarefter en större eller mindre quantitet seg substans, hvari ett i alkohol ej lösbart ämne, en gummiart finnes i mängd, återstår vid ena täckglaskanten. Svafvelsyra ger åt denna, om deri förekommande populin och salicin genom obetydligare sönderdelning ej gjort substansen för mörk, en färg, hvars nyance är lättare att bestämma, än då svafvelsyra inverkar direkt på växtdelen. Ofta har det visat sig, att svafvelsyra har färgat växtdelen och derifrån hemtadt extrakt lika röda, så att den i extraktet frambragta färgen kan temligen noga lära oss mängden af de sagda ämnena i en växtdel. Då jag i det följande omtalar färgen, som svafvelsyra gör i en på detta sätt erhållen substans, säger jag blott, att vattenextraktet färgas så eller så.

⁶⁾ Då det i det följande talas om svafvelsyra utan vidare, menas alltid den concentrerade af 1,81 à 1,83 eg. v.

tagit vatten, skilja populin och salicin åt, ty alltid bildas först ett rödare slemmigt ämne och sedan ett ljusare med fällningsnatur (rutilin).

Jernklorid ger åt salicin en brun färg (HUSEMANN-HILGERS i. c., förf.¹⁾) men färgar sannolikt äfven populin med en något ljusare brun färg, så att den lika litet som svafvelsyra kan lära oss, om det i en cell finnes endast populin eller endast salicin eller båda tillsammans.

Först skall jag skildra populins förekomst i skilda delar af detta träd efter löffällningen. Då fins populin i stor mängd i spetsknoppen och den närmast honom belägna delen af grenstammen. Denna är på detta ställe så tjock och uppsväld, att ett tvärsnitt ur stammen omedelbart nedanför spetsknoppen, jemfördt med ett sådant från sista årsförlängningens smalaste del, ofta har en mer än 3 gånger så stor area som det senare. Som sagde uppsvällning dertill har små bastknippen och en smal vedring, är lätt att förstå, att det här skall finnas utrymme för en stor mängd cellinnehåll, i hvilket populin säkerligen utgör en ej ringa procent. De af NÄGELI och SCHWENDENER²⁾ omtalade garfsyradropparne, omslutne af en fällningsmembran, finnas i ett stort antal af uppsvällningens celler. Den bruna färg, som jernklorid framkallar hos dessa droppar, och som af NÄGELI säges tyda på en annan substans än garfsyra, härrör alldeles säkert från i dropparna inblandade salicin och populin, ty då svafvelsyra mer långsamt får inverka, såsom om man lägger torra snitt mellan objekt- och täckglasen och sedan placerar en droppe svafvelsyra vid täckglaskanten, antaga garfsyradropparna en röd färg, när svafvelsyran hunnit framtränga till dem. I ett särdeles stort antal af cellerna hos stamspetsens uppsvällning finnas kalciumoxalatkrystalldruser, hvilka äro omgifna med ett slemmigt, något grynigt ämne, som innehåller ganska mycket populin. De dropp- och drusförande cellerna äro på ett ordinärt tvärsnitt från stamändans uppsvällning många, ja knappt räkneliga, men ändå

¹⁾ Öfversigten af Kongl. Vet.-Akad. Handl., 1882.

²⁾ Das Mikroskop, Leipzig 1877.

finnes populin i ännu andra celler på detta ställe, fast dess mängd i dem är jemförelsevis obetydlig. Utom hårdbastets, xylemknippets och korkens celler är således nästan hvarje af grenspetsens celler försedd med populin. Också är den röda färg, som svafvelsyra frambringar¹⁾ i härvarande uppsvällning, särdeles intensiv, och jag känner ingen del af hela växten, hvar-est rödfärgningen är starkare om ej hos det i knoppen inneslutna secretet. I bladknoppen frambringar svafvelsyra en stark röd färg hos stammen och fjällen, men hos bladen, hvarest populin hufvudsakligen förekommer i subepidermoidalcellerna, en något ljusare. Ofta nämnda uppsvällning i grenspetsen afsmalnar från knoppbasen nedåt och har på sin öfre del flere och minst 2 eller 3 bladärr. Redan 9 m.m. från knoppbasen har grenen sin vanliga tjocklek. På sådana ställen äro dropp- och drusförande celler många gånger färre, än de voro i uppsvällningen. Blott i en ringa del af den smala grendelens mörg eller närmast intill veden rödfärgar svafvelsyra, och äfven i dess bark betydligt svagare än i stamspetsens. Utom bladärren på spetsuppsvällningen finnas utefter årsgrenen flere eller färre andra. Dessa senare stå i samband med en ensidig uppsvällning, d. v. s. afståndet från mörgens²⁾ periferi till växtytan är midt för det ställe, der uppsvällningen är störst, många gånger längre än samma afstånd 180 grader derifrån. Den ensidiga uppsvällningen är upptill begränsad af ett plan, som gränsar till det snedt nedåt sluttande bladärret. I regeln sitter på planet en blad- eller blomknopp. Vid dennas första utväxning på den gröna grenen är uppsvällningen betydligt mindre, och denna senare tilltager i omfång, samtidigt med det att den omsider flere m.m. långa knoppen får sin före öfvervintringen vanliga storlek. Skulle någon gång vid bladärret en knopp saknas, finnes ej heller planet ofvanpå den ensidiga uppsvällningen, utan bladbasens sneda vidfästningsyta träffar sjelfva grenen. De olika ensidiga

¹⁾ Alltid menas svafvelsyrans inverkan på snitt mellan objekt- och täckglas, studerad vid svag eller medelmåttig förstoring, då intet särskildt säges.

²⁾ Mörgen såsom rund skifva utan medräkning af den till uppsvällningen framkylande delen.

uppsvällningarna vetta åt flera olika håll, och de yngre grenarne äro zigzagformigt böjda. Dessa uppsvällningar äro, äfven om någon gång en knopp der saknas, försedda med ett stort antal dropp- och drusförande celler, och styrkan hos den röda färg, som svafvelsyra frambringar hos snitt från dem, är obetydligt om något mindre intensiv än styrkan hos den färg, som i spets-uppsvällningen alstras. Deremot äro dropp- och drusförande celler betydligt färre och den röda färgen med svafvelsyra svagare i barken på andra sidan mårgen eller 180 grader från blad-ärrets midt.

Uti blomknoppen färgas hängestammen af svafvelsyra mycket röd eller ungefär med samma styrka som bladknoppstammen. Knoppfjällen innehålla populin, hvaremot blommans delar tyckas sakna detta ämne.

Undersöka vi sedan näst föregående (= andra) årsförlängnings spets, finna vi der nästan lika mycket populin som i den sistas, i den tredjes så mycket som i den andras och i den fjerdens föga mindre. Härvid är att märka, att större och större delar af mårgen bli luftförande, och att hårdbastet såväl som xylemet intaga större och större rum på ett tvärsnitt, hvadan ofvan angifna mått på styrkan af rödfärgning med svafvelsyra afse de delar, som innehålla populin och ej tvärsnittet i dess helhet. På samma sätt tyckes det förhålla sig med rödfärgningen i andra, hvarandra motsvarande delar af de olika årsförlängningarne.

Hos den äldre stammen med skroflig yta förekommer populin endast i de olika vekbastlagren och mårgråstälarna men finnes der i mängd, såsom den med svafvelsyra frambragta, starka röda färgen utvisar. Hos en något mer än 15 m.m. tjock rot åstadkom svafvelsyra en svagare röd färg än i nyssnämnda stambast och i en 30 m.m. tjock rot ungefär en lika stark. Närmare intill och längre ifrån det ställe, der ett rotskott hade sin plats, var rödfärgningen lika stark, men omedelbart intill skottet gör svafvelsyra rotväfnaden tydligt mindre röd.

I rotskotten såväl som i de från stubbe utvuxna grenarna, är efter löffällningen populinhalten olika stor, allt eftersom de börjat utvecklas och nått sin fulla längd tidigt eller sent under vegetationsperioden. I förra händelsen närmar sig styrkan hos den med svafvelsyra frambragta rödfärgningen styrkan hos densamma i motsvarande delar af de öfre stamgrenarnes årsförlängningar. På en sent från en stubbe utvuxen och tidigt bladlös gren utöfvade svafvelsyra i Oktober följande inverkan. Hos tvärsnitt från stammen strax under spetsknoppen blef färgen stark men ljusröd. Redan 6 m.m. der nedom liksom hela grenen utefter till närheten af dess bas, med undantag af bladens vidfästningsställena, blef färgen i bastet svagt ljusröd och i barken knappt något röd, hvilken färgning hos båda efterföljdes af en obetydlig fällning. Tvärsnitt af grenen nära dess bas fingo starkare färg och fällning, af densamma vid utväxtstället i bast blodröd färg och stark fällning samt i barken båda svagare och inne i stubben blodröd färg.

Hvilken tid intill nästkommande vegetationsperiods början man än undersöker någon växtedel af *Pop. candicans*, skall man finna, att den med svafvelsyra frambragta rödfärgningen tillkännager samma populinmängd, som der fans strax efter löffällningen.

Innan jag redogör för populinhalten hos de på våren och försommaren från trädet utväxande blom-, blad- och stamdelarna, skall jag omtala, hvad inverkan svafvelsyra utöfvat på hängen, blad och rötter, hvilka midt i vintern eller i början af våren framdrifvits ur grenar, ställda i vatten i vanligt boningsrum.

Vid inverkan af svafvelsyra blir:

- | | |
|-----------------------|--|
| i 14,8 m.m. långt: | nedre del af stam ljusröd och derpå följande |
| hänge, gulhvitt, | mindre betydlig fällning; midten af stam- |
| håller på att | men medelmåttigt starkt röd och derpå |
| genombryta fjäl- | följande starka röda eller rödt rödvioletta |
| len; | anhopningar; |
| i 29,7 m.m. l. hänge: | n. d. af stam ljust ljusröd; m. d. först lika, |
| gulhvitt; | men, sedan anhopningar bildats, dubbelt så |

- röd som n. d., medan stam i alldeles outveckladt hänge blir flere gånger rödare;
- i 51,9 m.m. l. hänge: n. d. af stam förblir ofärgad utan spår till gulhvitt, utan tendens att växa; röda anhopningar; m. d. med rödaktigt skimmer kring kärlen, annars som n. d.;
- i 54,9 m.m. l. hänge: vid basen, omsluten af fjällen, får stam rödt skimmer utanför kärlen och svaga i rödbrunt stötande anhopningar; vid nedersta blomman får stam något starkare rödt skimmer och starkare anhopningar, än förra; ofvan midten får stammen rödt skimmer och anhopningar, knappt starkare än vid basen;
- i 16,3 m.m. l. blad: ljusrött och derpå följande ljusröda anhopningar i flertalet af skaftets celler; skifvan: svagt ljusröd och svaga ljusröda anhopningar i mellandelen, ännu blekare färg och ännu otydligare anhopningar i spetsen. Ett 8,9 m.m. l., alldeles inneslutet blad får ganska stark röd färg och ganska betydliga anhopningar;
- i 25,2 m.m. l. blad: skaft: tydligt rödt och sådana anhopningar; inrulladt med yttersta vindningen skifva: m. d. smutsigt men tydligt röd, grön, skifvan 19,3 starkare än i 16,3 m.m., och starkare rödt m.m.; rödvioletta anhopningar än i detta; spets: ytterligt svagt röd och obetydliga ljusrött rödvioletta anhopningar, som, om täckglas ej pålägges, genast äro ganska ljusa;
- i 29,7 m.m. l. blad: skaft: ljusrött, svagare rödt rödvioletta anhopningar än i 25,2 m.m.; skifva: n. d. färg nyss utbredd, skifvan 20,7 mm.; och anhopningar som förras mellandel; m. d. stark och röd färg och starka rödt rödvioletta anhopningar; spets knappt röd färg och svaga r. r.v. anhopningar; tillhörande stam liksom skaft hos 25,2 m.m.;

- i blad, som en vecka: skaft: 17,8 m.m., ganska stark röd färg;
 varit utbredt och skifva: 29,7 m.m., ganska stark röd färg
 blifvit rent grönt; och ganska betydliga anhopningar; till-
 hörande stam blir rödare än förra;
- i rot, hvars spets: ljusröd så långt från veden, som grenens
 hunnit något utan- bastknippen räcka; stammens kringliggande
 för grenbarken; bast och bark ganska röda;
- i 5,9 m.m. l. rot: ljusröd färg i snitt längs med kärlen, ingen
 eller svag i de yttre cellerna; färgen blir se-
 dan smutsröd eller r. r.v.; spets ständigt
 ljusröd; rot innanför grenytan och derutan-
 för lika röd; rots röda färg mycket sva-
 gare än den kringliggande barkens;
- i 59,4 m.m. l. rot: ljusröd innanför grenyta, derutanför knappt
 röd utom i spetsen, der en oföränderlig röd
 färg uppträder.

I sammanhang med ofvanstående bör jag omtala, att hos ett 50,5 m.m. l., ej utvuxet hänge, som i rum utdrifvits från kraftiga grenar i medio af April, populinhalten i hängestammen var något större än hos det förut nämnda ljusgröna hängets, medan hos ett annat hänge från samma gren, hvilket blifvit fullvuxet och 83,1 m.m. l., stammens nedre del genom svafvelsyra ej alls blef röd, samt dess mellandel fick svag om någon röd färg och helt obetydliga anhopningar. Ju längre fram på våren man framdrifver ett hänge, desto längre blir det, och oberoende af hängets längd inträffar det då, att i hängestammar som ej nått sin fulla längd, svafvelsyra frambringar tydlig röd färg, hvaremot i hängestammar, som utvuxit och lätt lossna, denna syra gör en svag om någon färg.

De hängen, som utväxa på trädet, blifva i jemförelse med de förut omtalade betydligt långa, vanligtvis 163,3 m.m. Vattenextrakt såväl som snitt från ett sådant, som ännu ej alldeles nått sin fulla längd, färgades af svafvelsyra ljusröda och från den fullvuxna hängestammen ungefär lika röda. Båda voro de grönnare än de hängen, som utdrifvits från vattenställd gren. Strax då fruk-

ten börjar utvecklas, blir vattenextraktet från fruktväggen af svafvelsyra rödt, men en vecka senare blef ett sådant färglöst.

Hos en grön stamförlängning med 6 blad gör svafvelsyra i tvärsnittet genom ett af de mellersta förlängda internodierna barken ljusröd och märgen smutsigt ljusröd och frambringar hos det korta, nyss fullvuxna ungefär likadan färg. I vattenextraktet från ett af de långa mellersta stamleden gör svafvelsyra ljusröd färg, men i ett sådant från årsförlängningens nedersta del en starkare röd. Vattenextrakt från skifvan till ett bland de nedre utvuxna af ofvan nämnda 6 blad färgas af svafvelsyra rödt och från dettas skaft något ljusare, än det som hemtats från tillhörande stam. Ännu i slutet af Augusti framkallar svafvelsyra i både skaft och skifva en röd eller ljusröd färg. Längre fram eller i slutet af September blir färgen isynnerhet i vattenextraktet svagare röd från alla delar af bladet, och ett från det gula bladets skifva hemtadt extrakt får af svafvelsyra blott ett rödt skimmer och från dettas skaft en svag om än tydligare röd färg. I vattenextrakt från en i början af Juni fotslång, naturligtvis ännu grön och från stubbe utvuxen grens olika delar inverkar svafvelsyra på följande sätt. I extraktet från nedersta bladets både skifva och skaft blir det röd färg, från stammen 44,5 m.m. dernedom stark röd färg, från stammen strax invid bladet samma färg som i dettas, från åttonde bladet nedifrån svagare röd färg än hos det nederstas, från stammen strax ofvan om detta svag ljusröd färg och från den inom stubben befintliga delen af skottet stark röd färg.

Med ledning af det hittills omtalade såväl som af några jernkloridreaktioner, som samtidigt meddelas, skall jag yttra några ord om följande 3 frågor.

1. Bildas populin inclus. salicin regressivt eller progressivt? Först och främst får jag erinra om, att de hängen, som under vintern utdrifvits och varit etiolerade, få vid inverkan af svafvelsyra en allt ljusare röd färg, i samma mån de utväxa, tills denna syra, när ett sådant hänge är fullvuxet, alls ej förändrar färgen, som snittet ursprungligen eger, till röd, och

vidare att i det gröna hänget den af syran frambragta röda färgen alltid är ganska ljus, tydande på närvaron i hänget af en jämförelsevis obetydlig mängd populin, och i alla händelser mycket ljusare, än den röda färg är, som af svafvelsyra frambringas hos den inom knoppfjällen inneslutna hängestammen. Dertill är den af svafvelsyra i gröna grenstammar i vegetationsperiodens början frambragta röda färgen lika ljus, som den sagts blifva i det gröna hänget, hvarjemte jernklorid i samma gröna gren, liksom i hängets stam, knappt nog frambringar någon som helst brun färg i barken¹⁾. Gå vi sedan till de utdrifna bladen, så finna vi, att hos dem rödfärgningen med svafvelsyra så aftager, att, medan vi i det 9 m.m. l., i knoppläge befintliga bladet se en jämförelsevis stark röd färg, densamma är i det 16,3 m.m. l., med spetsen utskjutande bladet synnerligt svag. Således i stället för att tilltaga förminskas populinhalten i en växande växtedel, helst om denna framdrifves från grenar, som tidigt ställas i vatten, då en mindre mängd saft och en otillräcklig mängd näring till hänget öfverföres, och utvecklas i mer eller mindre etiolerad tillstånd. Då populinhalten långt ifrån att på hvarje kubikmillimeter vara lika stor i det långa hänget eller andra nyss utvuxna växtdelar, som den var hos dessa i utveckladt skick, tvärtom alltid hos sådana nyss utvecklade växtdelar är jämförelsevis obetydlig och stundom försvinnande liten, samt äfven på grund af andra omständigheter, som i sammanhang med de öfriga frågorna behandlas, kan man, om man fördomsfritt öfverväger allt, som härmed sammanhör, ej finna annat, än att populin inclusive salicin omöjligen kan räknas till de på regressiv väg bildade ämnena eller till dem, som vid näringens användning till växtdelars uppbyggande afskiljas från de

¹⁾ Ej heller ökas populinhalten i cambiallagret, då tillväxt der sker. När på våren i grenarna de första kärnen samtidigt med hängets utväxning uppstå, är det jämförelsevis få bland de celler, som finnas mellan de innersta bastknippena och sagda kärn, hvilka af jernklorid få brunt innehåll, medan midt i vintern ett tydligt-större antal celler på lika stor yta mellan veden och de innersta bastknippena af detta ämne färgas bruna.

härtill behöfliga näringsämnen¹⁾. Men, kan man invända, det fins ju ändå populin, äfven om i ringa mängd, i såväl hänget som grenstammen, och detta ämne måste komma någonstädes ifrån. Såsom vi nedan få se, följer populin med saftströmmen, i större mängd, då den är rikligare, och i mindre, då den är svagare.

2. Kan något mer sägas om populinalstringen, än att den ej sker regressivt? Rörande stället, der populin inclus. salicin uppstår, är väl, då deras bildning sker progressivt, knappt mer än 2 möjligheter tänkbara. Antingen uppstår hela den under vegetationsperioden alstrade populinmängden i bladen och möjligen i andra gröna växtdelar och föres såsom populin till de ställen, der den efter löffällningen träffas, eller ock lemna bladen ifrån sig ämnen, som, komma till upplagsstället, förvandlas i det egentliga upplagsämnet och populin.

För den senare möjligheten talar, utom nedan framhållna omständigheter, populins aflagrande i största mängd på samma ställen, der för knopparnas utveckling behöflig näring är samlad. Leddes all under året hos *Populus candicans* alstrad populin såsom populin direkt från bladet, kan man ej begripa, hvarföre så mycket häraf skulle stanna i uppsvällningarna under spets- och sidoknopparna samt i dessa sjelfva och jemförelsevis så litet i stammen utanför uppsvällningarne. Medan jernklorid åstadkommer stark brun färg i flertalet bland uppsvällningarnas celler, gör den ej alltid ens i hvar tredje eller fjerde bland cellerna i den smala delen af årsgrenen samma starka färg. I de droppförande cellerna finnes populin tillsammans ej blott med proteinämnen, utan ock med qväfvefria näringsämnen, ty vid stärkelsens regenerering på våren förekommer den

1) Populins hopande i korta stamleder, som finnas i ändan af en årsförlängning med flera förlängda nedtill, strider, tyckes det, häremot. Vi få likväl veta, att i dessa korta stamleder, der svafvelsyra ofta gör en ganska röd färg, äfven finnas en mängd små kalciumoxalatdruser och för stamledets utväxning behöflig näring, med hvilken populin antingen såsom populin eller i någon förening kommit till den utvecklade stammen, vare sig från de utvecklade bladen eller från äldre stamdelar.

ofta i ej ringa mängd i dessa droppförande celler. Populin förekommer äfven intimt blandadt med proteinämnen och säkerligen något qväfvefritt näringsämne i den slemmiga, något gryniga massa, som omger de under året bildade kalciumoxalatdruserna, hvilka finnas i särdeles många bland sagde uppsvällningars celler. Om då ett ämne, sådant som populin, förekommer i stor mängd på samma ställen som de verkliga näringsämnena och i intimaste blandning med dem, har man åtminstone att mistänka, att dess bildning sammanhänger med dessas. Äfven i den gamla stammens bast finnas dropp- och drusförande celler till ungefär samma antal, som i den smala delen af årsförlängningen, hvadan populinalstring på det senare sättet möjligen äfven kan försiggå i den gamla stammen. Deremot har roten ofta knappt några drusförande celler och jemförelsevis få droppförande, i hvilka alls icke starkare brunfärgning med jernklorid eger rum än i många andra rotens celler, hvilket senare väl äfven delvis är förhållandet med den gamla stammens bast. Detta tillika med populins uppträdande i bladen hela tiden, som bladen assimilera, och det ej blott i skifvan utan ock i skaftet, tyder på den förra af ofvan framställda möjligheter för populinalstringen. Hos bladet gör svafvelsyra hela sommaren röd färg. Och jernklorid utöfvar under skilda tider af vegetationsperioden följande inverkan. I början af Juni uppstår af detta ämne stark brun färg i och vid skaftets kärlnippen och något svagare i skifvans kärlnippen såväl som i svamp- och palissadparenchymet; i slutet af Augusti stark brun färg i skaftet och kanske något svagare i skifvan än förut samt i det gamla quarsittande eller affallna bladet mycket svag brunfärgning i palissadparenchymet, hvilket allt visar, att under vegetationsperioden ej obetydliga quantiteter populin inclus. salicin alstras i och bortföras från bladen. Att åtskilligt af den hos växten under året alstrade populinmängden tillkommer på detta senare sätt, kan väl anses för säkert. Dermed är dock icke den möjligheten utesluten, att en annan del af populinhalten kan i andra föreningar föras till anhopningsstället och först

der uppstå. Vore ordningen, i hvilken de olika växtdelarna förses med populin, densamma, hvori t. ex. stärkelse der aflagras, så skulle man möjligen kunna tänka sig, att den populinquantitet, som i större mängd under bladets tidigare assimilationstid der bildas, företrädesvis hopas i roten och den nedre delen af stammen, som således skulle mottaga mesta delen af sin populinhalt i färdigt tillstånd, hvaremot öfriga växtdelar, väl ej i saknad af samma förmån, likväl sjelfva skulle få sörja för, att en god del af deras populin framskaffas i och med näringsämnens hopande derstädes¹⁾. Åtminstone i årsskotten förses nedre delen före den öfre med qvarblifvande populin.

3. Hvilken användning gör växten af populin inclus. salicin? Då populin försvann ur det i etiolerad tillstånd framvuxna hänget, kan detta förklaras på 3 sätt. Antingen återgick det till stammen, hvarur hänget framväxer, hvilket såsom stridande mot vanliga förhållandet, att vid stammars utväxning ämnen väl föras till dessa från den äldre men ej vice versa, med ens kan anses osannolikt, eller ock blir vid hängets utväxning populin så utspridt i detsamma, att det ej längre kan med svafvelsyra påvisas, men som volymen af ett 51,9 m.m. l. hänge ej är stort mer än 4 gånger så stor som af ett 11,9 m.m. l. i knoppen inneslutet, så skulle, om det senares i det förra utspridda populin ej blir rödt af svafvelsyra, ej heller blod, utspädt med sin tredubbla volym vatten, åt detta ge någon färg, eller ock öfvergår populin i det förstörade hänget i nya föreningar, som ej färgas af svafvelsyra, hvilken förklaring väl är den antagligaste²⁾. KUTSCHER³⁾ gör det sannolikt, att garfsyra användes

¹⁾ Denna tanke är ej ny. PFEFFER framkastar i sin Pflanzenphysiologie den förmodan, att garfsyra skulle uppstå ur den vid proteinämnens bildning öfverblifna benzolkärnan. I fråga om populin, som innehåller benzoesyra, saligenin och socker, är väl, om det för öfrigt alls bildas på ett sådant sätt, utom en benzolkärna äfven en methan- eller methanderivatkärna behöflig, som skulle bli öfver vid kolhydraters eller feta ämnens bildning eller förvandling.

²⁾ Det låter tänka sig, att i det långa såsom etiolerad framdrifna hänget, dit för liten mängd verklig näring kommer, populia fungerar såsom sådan. Jemför pag. 56—58.

³⁾ Ueber die Verwendung der Gerbsäure im Stoffwechsel der Pflanze (Flora 1883), ref. i Bot. Centr.-Bl., Band XVI.

af växten såsom förbränningsämne. Populin oxideras lika lätt som garfsyra. Åtminstone förvandlar det guldchlorid i kaliumhydrat lika lätt som garfsyra till guldoxidul. För populin är tvifvelsutänksannolikheten lika stor som för garfsyra, att det skulle kunna, så att säga, brännas bort helst i vegetationsperiodens början, då syreförbrukningen är ganska stor i utväxande växtdelar. Ej blott i det utväxande hänget utan äfven i det nyss utspruckna bladet aftager populinmängden. Medan en 5,9 m.m. l. rot, som framdrifvits ur gren, har populin utesluten efter hela sin längd, fins det hos den 59,4 m.m. l. roten blott i dess inom grenen belägna del, ehuru väl här en utvättning åtminstone delvis är tänkbar. Och sannolikt förstöres ock något af den populin, som, efter hvad nedan visas, från annat håll förs till den utväxande växt delen, ty annars borde t. ex. hänget, som utväxer, medan saftströmmen är stark, äfven då det är långt, blifva rödare af svafvelsyra, än det gör. Från hängestammen öfvergår likväl något populin, men först när denna är fullvuxen, till fruktämnets vägg, hvarur det snart försvinner, utan att fröna ännu ega något deraf.

Funnas ej i den gröna årsgrenens utvuxna, unga internodier och i den 89 à 118,7 m.m. långa, gröna hängestammen mer populin, än de respektive knopparna inneslöt, skulle den ljusröda färg, tydande på en mindre populinhalt, som svafvelsyra i de förra växtdelarna frambringa, varit ofantligt mycket ljusare och tydt på närvaron af knappt någon. Hvarifrån har det nya förrådet af populin i hängestammen och greninternodiet kommit? Att det der ej uppstått regressivt, kan jag temligen säkert påstå såväl i öfverensstämmelse, med hvad som yttrats vid den första frågans besvarande, som emedan populin tydligen kommit dit från annat håll. Utan att alldeles utesluta den möjligheten, att hängestammens och det unga, utvuxna greninternodiets klorofyllförande celler kunnat nybilda något populin, vill jag dock påstå, att den öfvervägande mängden af populin, som, efter den i knoppstammen ursprungligen befintligas förstöring, i hänget och det unga internodiet förefinnes, diti förts från annat håll, och jag

kan påstå detta, emedan kärlnippena både i de unga, gröna grenarna och i den sig utvecklande hängestammen af jernklorid färgas tydligt bruna. När hänget är nyss fullvuxet, är färgningen af jernklorid mindre stark i hängestammens egna kärlnippen, men starkare i dem, som gå till frukterna. Populinmängdens tillväxt i det 29,6 m.m. långa bladet, från att den i det 16,3 m.m. l. var så godt som ingen, torde äfven bero på en ditföring af detta ämne från annat håll, ehuru väl ny assimilation snart nog härstädes torde begynna. Det hos en gren bildade anlaget till ny rot innesluter populin, som säkert hemtats från sjelfva grenen, liksom populin, som fins i den inom stubben eller roten befintliga delen af skottet, äfven då detta är spädt, säkert härstammar från äldre växtdelar.

Emellertid är det endast jemförelsevis en obetydlig mängd af den populin, som hos äldre stammar är samlad i närheten af eller längre från den utväxande växtdelen, hvilken öfverföres till honom, ty sedan hängena och årsgrenarna utvuxit, kan man knappt på något af de ställen, hvarifrån populin skulle kommit, med svafvelsyra vid mikroanalys utvisa någon förminskning deraf, om ej möjligen närmast intill rotgrenen och skottet. Det är väl den på våren och försommaren rikliga, uppåt gående saftströmmen, som löser upp och för med sig något af den populin, som fins i närheten af dess strömbana. Den stora mängden blir kvar, der den är, så att populin alls ej kan kallas näringsämne i egentlig mening. I sammanhang härmed får jag nämna, att kopparsulfat och kaliumhydrat framkalla rödbrun färg i många celler, mest märgceller, hos såväl korkklädd stam som gröna stammar, men att kaliumhydrat ensamt åstadkommer samma färg, om än något svagare, på samma ställen. Det kan således vara tvifvelaktigt, om glycos ens på våren fins hos *P. candicans*.

Hvad gör då denna växt med sin populin? I korken finnes ej spår deraf. Allteftersom korken sträcker sig längre inåt, torde der befintlig populin öfvergå i nya, för denna väfnad egendomliga föreningar. Ej omöjligt är det, att populin använ-

des vid kärnvedens bildning (jfr. GAUNERSDORFER¹). Åtminstone gör svafvelsyra vattenextrakt från veden rödt. Om populin kan ha något att skaffa med bildningen af coniferin, xylofilin eller andra i förvedade membraner inblandade ämnen, vet jag ej, men säkert är det, att phenolsaltsyra färgar kärlväggarna blå i den utväxande hängestammen, det 30 m.m. långa bladets skaft och skifva och den späda, 6 m.m. långa årsgrenen, utan att jag någonsin funnit coniferin bland cellinnehållet i dessa växt-delar, och att saltsyra gör samma kärlväggar rödvioletta.

Garfsyra. Denna är väl identisk med den i ekbarken förekommande och hör till de garfsyror, som af jernklorid färgas gröna, hvilken färg hos denna växts garfsyra är mycket mörk. Såsom reagens härpå har användts kaliumbikromat²), som färgar den rödbrun och, då garfsyran fins i stor mängd, mer brun.

På hösten finnes garfsyra hos *Pop. candicans* på nästan samma ställen och i nästan samma relativa mängd som populin. Ensam utan inblandning af populin fins garfsyra i ett par rader subepidermoidala celler hos de tjocka knoppfjällens utåt vända del samt hos hängestammen, i blomskålens och fruktämnesväggens första subepidermoidala cellrad, invid fröfästet och i hängefjällen. Rotbastet eger i jernförelse med den äldre stammens bast ej synnerligt mycket garfsyra. En stor mängd af detta ämne finnes åtminstone hos yngre stammar i cellerna, som begränsa bastknippena.

Celler, som innesluta en stor mängd garfsyra, äro de dropp- och drusförande, de må nu finnas hvar som helst i växten utom kanske i roten.

Garfsyradropparne hos *P. candicans* äro, då de uppstått i utvuxna celler, ganska stora och utfylla stundom hela cellrummet och alltid större delen deraf. I stamspetsen har jag mätt garfsyradroppar af 0,05 m.m. utsträckning hos deras vid tvärsnitt framkommande yta, och sällan har jag sett någon med

¹) Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften und Entstehung des Kernholzes, Sitz.-Ber. K. Akad. der Wiss., Wien 1882, Ref. ur Bot.-Centrb., Bd X.

²) Jemför BEHRENS ¹ c.

mindre diam. än 0,03 m.m. I det gamla bastet kunna de vara ännu större, och der har jag funnit deras storlek variera mellan 0,05 och 0,08 m.m. utsträckning i märkestrålens riktning. Vid inverkan af jod färgas garfsyradropparna först gula och sedan rödgula till rödbruna, hvilka senare färger naturligtvis tillkomma den fällningshinna af proteinämnen, som omsluter dem. Själfva dropparne sönderfalla i gula, snart rödaktiga, små kulor och öfvergå slutligen till en mörkfärgad, grymig massa. I de droppförande cellerna torde ock utom hinnan andra ämnen finnas, som ej färgas af jernklorid. Om nemligen snitt från stamspetsen några dagar äro i beröring med jernklorid, inträffar det, att i de celler, der jernklorid gör den starkaste färgen, till hvilka de droppförande äro att räkna, det något sammandragna cellinnehållet framställer bilden af en degig klump med ofärgade, runda eller annorlunda formade mellanrum. I sammanhang härmed vill jag änyo påpeka, att på våren vid stärkelsens regenerering densamma uppträder stundom i rätt stor mängd i de droppförande cellerna, hvarest den kan träffas äfven på hösten. Men garfsyra- och populinmängderna tyckas vara lika stora i en stärkelsefylld stamspets och i en stärkelsefri under vintern. Droppförande celler finnas i märgen, så länge han har något nämnvärdt cellinnehåll, i barken före förkorkningen och i vekbastet, allt af stammen. I roten äro droppcellerna få och innehållsfattiga, så att efter dropparnes förstöring innehållet ofta bildar blott en smal kant på cellväggens inre sida. Dessutom finnas droppceller (rätt stora) i knoppfjällen, (vanligen mindre) i hängestammen, hängefjällen, fruktämneshäggan såväl närmare ytan som vid fröfästena samt i bladknoppens stam och blad. Droppcellernas mängd i den yngre stammens olika delar är sådan, att lika tjocka snitt på lika stor yta (= synfältet med Nachets obj. 3 och ocul. 1):

i stamspetsen af sista årsf. hafva	60 à 70 droppar i bark,
	330 » i märke,
i smala delen af samma hafva	30 » i bark,
	några vid ved i märke,

i spetsen af näst föreg. årsförl. hafva	40 droppar i bark,
	120 » i märg,
i smala delen af samma hafva	20 » i bark,
	inga i märg.

Alla dessa tal äro ungefärliga. Lika tjocka snitt från sidoppsvällningarne hafva att uppvisa ungefär samma antal droppar som spetsuppsvällningarna.

När knoppen sväller, och då dess delar utväxa, uppstå åtminstone i den utväxande hängestammen och grenens sig förstörande stamled ej några nya garfsyradroppar, så att deras bildning hufvudsakligen står i samband med hopandet af uppslagsnärning. I motsats härtill står det ej, att dropparnas antal möjligen tilltager i outvecklade internodier i ändan af en årsgren med många långa nedtill, ty i de förra samlas ock närning om än för en mycket kort tid.

Ej blott droppceller utan äfven de drusförande cellerna, om hvilka jag framdeles skall yttra mig, hysa mycket garfsyra, som hos de senare är inblandad i det slemmiga ämne, som omger kristalldrusen.

I det på vintern framdrifna hänget aftog garfsyrahalten vida mindre och långsammare än populinmängden. Medan svafvelsyra i ett sådant hänge af 52 m.m. längd var utan inverkan, främbragte kaliumbikromat hos detsamma stark rödbrun färg i ej få bark- och märgceller samt i de celler, som gränsade till kärlen, och de ännu synliga garfsyradropparna få af jernklorid enbart mörkgrön färg. I ett ännu längre, från sjelfva trädet framyuxet hänges stam gör kaliumbikromat rödbrun färg i flere rader af de periferiska cellerna, i flere bark- och märgceller samt brunfärgar ganska starkt i kärlnippet och, i mon som fruktämnet utvecklas, allt tydligare i dit gående knippen. I allmänhet blir garfsyrahalten mindre i hängestammen, då den hopas i frukten, der garfsyran ej hinner så fort minskas som populinmängden. Ty när populin var försvunnen ur fruktväggen, fanns der betydligt med garfsyra ej blott vid ytan utan ock i många af de stora celler, som befinna sig emellan de korta kärln-

knippen, hvilka, utgående från det längs fruktväggens inre sida sig sträckande hufvudkärlnippet, bege sig till närheten af dess yttre sida, men ej i de anhopningar af ovanligt små celler, som i samma rigtning som de korta kärlnippena genomsätta fruktväggen och på dess yta sluta som, små i gropar utmynnande tappar, hvilka för blotta ögat synas nästan hvita. Liksom i hängestammens kärlnippen kaliumbikromat gör rödbrun färg, gör det ock en sådan i grenstammens, så länge som den fortväxer. Under tiden uppstår af detta ämne helt obetydlig färg i grenens märke och bark. Af detta kan förstås, att garfsyra ledes från äldre stammar till de yngre under dessas utveckling. Likväl är det blott en mindre del af den gamla stammens förråd, som öfvergår till årsstammen, ty efter dennas utveckling kan man genom mikroanalys knappt märka, att uppsvällningarna under knopparna hafva mindre garfsyra, än de hade tidigt på våren. Äfven till det unga bladet torde någon garfsyra komma från samma håll. Men här tager garfsyratransporten snart en motsatt rigtning för att öfverföras till den färdiga årsgrenen. Större delen af sommaren gör nemligen kaliumbikromat stark rödbrun färg i både bladskäftets och bladskifvans kärlnippen samt tydlig fast svagare i svamp- och palladparenchymet.

I rötter, som framdrifvas ur grenar, färgar kaliumbikromat i alla celler strax utanför kärnen och i flere bland dem, som finnas häremellan och ytan, och om roten är kort eller knappt trängt fram ur grenen, i hela den inre närmast grenens ved belägna delen af henne. Äfven hos det inom den gamla växtdelen befintliga stycket af ett skott gör kaliumbikromat en stark rödbrun färg. Liksom hos den af KUTSCHER (l. c.) omtalade *Vicia Faba*, så samlas ock hos *Pop. candicans* från närbelägna celler till det från rot — eller stamcambiet utgående anlaget till nya rötter eller stammar ganska betydligt med garfsyra.

Det nu meddelade kan om garfsyran hos *P. candicans* lära oss följande:

1. Garfsyran försvann väl ej fullständigt ur den utväxande växtdelen, men när den ändå här finnes i vida mindre mängd än i knoppen såväl som hos den gamla stammen, hvarifrån utväxningen skett, kan väl garfsyran svårligen räknas till de på regressiv väg bildade ämnena.

2. I *Populus candicans*' blad finnes garfsyra hela sommaren, och det kan ej vara något tvifvel derom, att icke en god del af den garfsyra, som under året hopas i årsskotten, knopparna, rotens och den gamla stammens bastlager, i bladen uppstått och derifrån öfverförts till sagde växtdelar. För möjligheten af garfsyrans bildning på upplagsställena kunna samma skäl anföras för och emot, som för en möjlig populinalstring derstädes.

3. Garfsyra finnes i knoppen i stor mängd och föres till den utväxande växtdelen. Som dess mängd i den senare aldrig är synnerligt stor, är en förvandling deraf till ämnen, som ej påverkas af kaliumbikromat, tänkbar eller, för att tala med KUTSCHER, en förbränning deraf möjlig. Men en sådan förbränning, om för öfrigt detta är rätta uttrycket, af garfsyran hos *P. candicans* är bestämdt obetydligare än af den unga växtdelens populinhalt, ty för det första kan populin försvinna ur en ung växtdel, hvilket garfsyran aldrig gör, och för det andra är vanligen, t. ex. under senare delen af hängestammens utväxning, garfsyramängden i en växande växtdel större än populinhalten, fast man ej kan påstå, att en större quantitet garfsyra än populin dit ledes, då det senare ämnet löses minst lika lätt om ej lättare af vatten än det förra.

Liksom populin, och kanske förr än detta, torde garfsyra öfvergå till phlobaphener och andra ämnen i korken samt deltaga i kärnvedens bildning. Då garfsyra ensamt förekommer på sådana ställen, der vid ytan rödt färgämne bildas, står blott hon och ej populin i samband med dettas alstring.

Kalciumoxalat. De kristaller, som anses tillhöra detta ämne, lösas af saltsyra utan gasutveckling och angripas långsamt af koncentrerad svafvelsyra, men lätt af utspädd under bildning af

fällning eller långa kristallnålar. Det förekommer vanligtvis såsom kristalldruser, som bestå af små rhombiska skifvor, hvilka med det ena spetsiga hörnet sticka utanför drusen och med det andra är rigtadt mot dess midt, der sammanstötande med andra skifvors hörn. Ibland uppträder kalciumoxalat såsom fria monokliniska prismer, hvilka oftast finnas i de bastknippena åtföljande s. k. Begleitzellen.

Druserna ligga åtminstone i yngre grenar inbäddade i en slemmig, något grynig massa, som innehåller populin, garfsyra, ett proteinämne och dertill tvifvelsutan ett qväfvefritt näringsämne. Detta slem sluter sig så tätt intill kristalldrusen, att, om denna från en något torkad gren först behandlas med alkohol och sedan löses i saltsyra, en slemmig kant blir öfver, hvilken, till sitt läge angifvande drusens kontur, af jod färgas stundom gul, stundom gulbrun och stundom mer rent rödgul. Den ofta gula färgen oafsedd, erinrar allt detta om de vanliga af proteinämnena omslutna kalciumoxalatdruserna. Dessa äro hos *P. candicans* olika stora, allteftersom de finnas i olika stora celler. I stamspetsen har jag mätt druser, hvilkas diameter varit 0,03 mm., ehuru väl de vanligtvis äro blott hälften så stora och stundom mindre. Om drusernas förekomst gäller, att de finnas på alla de ställen, der upplagsnäring är hopad, och att deras antal på hvarje ställe står i direkt förhållande till mängden af derstädes förekommande näring. De finnas i alla delar af blomknoppen utom i ståndare och fröknoppar. Hos bladknoppen uppträda de i stor mängd i stammen och fjällen samt i bladen hufvudsakligen i närheten af kärlknippena. Om antalet druser i årsskottets och närmast föregående årsförlängningars olika delar, får man en föreställning, om man räknar dem i lika tjocka snitt samt inom synfält, erhållna genom samma förstoring, t. ex. med NACHETS obj. 3, ocul. I och inskjuten tub.

Druserna befinnas då i temligen långa grenar vara, ungefärligt beräknade, hos:

sista årsförlängningen i uppsvällningarne 200 à 250,
i den smala delen i märg få,

utanför ved 40 à 50;
 näst sista årsförl. i öfversta ändan (osäk.) 150,
 i smalaste delen i mærg inga,
 utanför ved 40 à 50;
 dernäst föreg. årsförl. i öfversta ändan i mærg inga,
 utanför ved 50 à 60,
 på smalaste stället i mærg inga,
 utanför ved 25;
 dernäst föreg. årsförl. i öfversta ändan såsom föreg.,
 på smalaste stället i mærg inga,
 utanför ved 20.

Drusernas mindertal i äldre grenar beror på dels deras upplösning (mærgen), dels deras bildning i något mindre mängd i senare årsförlängningar, dels cellers förstoring.

I den äldre stammens bast äro druserna rätt många, men i roten synnerligt få eller inga.

Under hängestammens utväxning tilltager ej drusernas mängd i honom. Likaledes äro de mycket få i det nyss utvuxna greninternodiet men tilltaga der ganska snart i antal, så att druserna redan före midten af Juni kunna hos en kort, redan fullvuxen gren vara nästan lika många som hos stammen på samma ställe efter löffällningen. De aldra första kristalldruser, som i det utvuxna stamledet nybildas, finner man vid sjelfva bladbasen, hvarefter sedan bildade uppträda längre och längre in i uppsvällningen och nedåt stamledet.

Det kan förtjena att omtalas, att hos utvecklade internodier, som finnas i ändan af en årsförlängning med många förlängda nedtill, flere små kristalldruser uppträda och der tyckas hafva bildats under försommaren. Sammastädes är ock näring för stamledets utveckling hopad, denna må nu komma från redan färdiga blad eller från upplagsställena.

¹⁾ Bedeutung d. rothen Farbstoffes bei den Fanerogamen u. d. Beziehgn desselben zur Stärkewanderung, Botan. Centralblatt, Bd XVI.

²⁾ Ueber die Bedeutung der Kalkablagerungen in den Pflanzen, Landwirthschaftliche Jahrbücher 1881, ref. i Botan. Centralbl., Bd. X.

Hopandet af kalciumoxalat på just de ställen, der den största mängden af näringsförråd finnes samlad, tyder derpå, att de ämnen, som i detta salt ingå, direkt eller indirekt hafva haft att skaffa vid alstrandet eller omdaningen af dessa näringsämnen. Temligen allmän är den åsigten, att kalciumoxalatkrystaller uppstå der, hvarest proteinämnen bildas, och nyligen har PICK¹⁾ framställt den förmodan, att deras uppträdande står i samband med stärkelsets förvandling. DE VRIES²⁾ påstår deremot, att i många fall kalciumoxalat ej har något med proteinämnens bildning gemensamt. Det må vara, att detta är förhållandet hos många växter, men hos *P. candicans*, der kalciumoxalat utkristalliserar öfverallt, der näring fortledes eller samlas och i större myckenhet, ju mer upplagsnäring fins på ett ställe, kan ej, om hos någon växt detta ämne har någon betydelse, kalciumoxalat blott tillfälligtvis och utan genetiskt samband med sjelfva näringsämnena hafva hopats till så betydande qvantitet i deras omedelbara närhet, såsom t. ex. i de omtalade uppsvällningarna.

Stärkelse. Med jodjodkalium i utspädd glycerin upptäcker man hvar som helst hos denna växts stam minsta mängd af stärkelse, helst om man efter behandling med jod uttvättar en gång med vatten och sedan tillför ny glycerin.

Snitt från uppsvällningen i grenspetsen, behandlade på detta sätt, visa sig på hösten så väl som efter stärkelsens regenerering på våren ega stärkelse i nästan hvar enda cell. Hvad som särskildt här förtjenar uppmärksammas, det är, att man hos de droppförande cellerna först ser stärkelsekorn vid cellväggen och sedan, när droppen förvandlats i små kulor, ofta längre in i cellen. Det ämne, som öfvergår i stärkelse, må nu hafva funnits utanför droppen, men det uppträder ändå i samma cell som han. Äfven i de drusförande cellerna torde sagde ämne finnas.

I Oktober månad är årsgrenen fullproppad med stärkelse på alla de ställen, der detta ämne förekommer, såsom i bark, vekbast, mærgstrålar och mærgen, då den ej är luftförande. I

honblomknoppen finnes det öfverallt utom i fröknoppen och möjligen knoppfjällen, som redan äro fullvuxna. Äfven i bladknoppens skilda delar finnes stärkelse. Vid midten af December fans ej stärkelse på något af dessa ställen, och blott i den äldre stammens bast funnos spår deraf. Januari var ganska blid och äfvenså förra delen af Februari. Alltibland efter några dagars blidväder träffade man litet stärkelse i grenen. Men under senare delen af Februari och Mars, som voro kalla, saknades det, tills den 27 sist nämde månad en ganska betydlig stärkelsemängd hade bildats i grenar, som hörde till träd från ett solöppet ställe, hvaremot grenar på ett annat träd, kanske något svagare än det förra och placeradt på ett mer skuggigt ställe, ännu 14 dagar derefter knappt nog hade lika mycket stärkelse som de förra. Från den 17 Mars till den 10 April var det vanligtvis soliga dagar och för årstiden ovanligt hög medeltemperatur.

Det är bekant, att stärkelsens försvinnande under vintern och regenerering på våren äro omtalade af RUSSOW i Sitzungsber. der Dorpat. Naturforscherges. 1882. I ett referat häraf i Botan. Centralbl., Bd XIII, är en not tillfogad, deri företeelsen ställes i samband med temperaturen. Med tanke på ofvannämnda exemplar af *P. candicans*, det ena på soligt, det andra på skuggigt ställe, förefaller det, som vore det hufvudsakligen insolationsvärmet, hvilket väckte så att säga stärkelsets återbildning till lif. Samtidigt kommer man ihåg de HOFFMANNska vegetationsconstanterna och undrar, om ej, liksom för hvarje art en viss summa insolationsvärme är behöflig, innan knoppfjällen ryckas i sär, det ock för hvarje art behöfs en viss mängd insolationsvärme, innan stärkelset regenereras. Detta är väl blott en förmodan, men det kunde vara intressant att utreda, huru det härmed förhåller sig, och jag skall, om tid och krafter det medgifva, häråt egna min uppmärksamhet¹⁾.

¹⁾ Det kan förtjena antecknas, att hos furens grenar, ett af de mest inhemska träd här på orten, stärkelseregenereringen först den 9 April till någon betydligare mängd kommit till stånd, fast trädet fans på ett soligt och tidigt snöfritt ställe.

Knoppens secret eller, om man så vill, blastocolla. Först skall jag säga några ord om sjelfva bladknoppen. Den omgifves af några tjocka fjäll, som gå ett bra stycke inpå hvarandra. Der dessa fjäll äro i beröring med luft, äro de rödbruna, annars gröna. Härden för blastocollans bildning är fjällens inre sida, hvarest synnerligast i den nedre delen ytcellerna äro radialt förlängda¹⁾ och i den nedersta täcka långsgående små åsar och fördjupningar. Det yttersta bladet är vanligen 10,4 m.m. långt och omfattas af ett tunnt, något grönaktigt fjäll, hvilket äfven på sin inre sida har radialt förlängda ytceller, de der i den nedersta delen kläda något större åsar och fördjupningar, medan fjällets motstående sida har små och med tjocka yttre väggar försedda celler. På samma sätt är det med flere af knoppens yttre blad, men då vi komma till de inre, finnas 2 fjäll vid hvarje blad, bland hvilka det ena står mera rakt utanför och det andra något vid sidan om bladet. Hos de allra minsta bladanlagen finnas vanligen små stipler, som vid bladets utväxning en tid sitta qvar på grenen. Dessa stipler hafva synnerligt höga åsar, många gånger högre, än de inre ytcellerna äro långa i radiens riktning.

I denna växts bladknoppar finnes en ymnigare blastocolla än hos de flesta andra växter. Blastocollan är gul, under vintern tjockflytande men på våren tunnare. Den alldeles omger bladen, utfyller rännan mellan de båda inrullade bladkanterna och rummet mellan vindningarna. Från hvarje fjäll kan afstrykas så mycket, att det fyller en knifspets. Blastocollan löses lätt i alkohol med undantag af en gummilik rest, som finnes qvar mellan vindningarne. Vatten förorsakar i alkohollösningen en så fin, hvit fällning, att den genomgår filtrum. Fällningen utgöres af en oändlig mängd små runda kulor. Svafvelsyra gör secretet starkt blodrött, men derur afskiljas snart runda, gulaktiga kulor. Jernklorid ger åt detsamma en brun färg, ljusare då blastocollan är tunnare, och mörkare, då den är mer tjock-

¹⁾ Jfr. HANSTEIN, Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen, Bot. Zeit. 1868.

flytande. Kaliumbikromat meddelar secretet en brunröd färg. Efter en tids inverkan öfvergår den af jernklorid först frambragta färgen i en rödviolett eller brunviolett, hvilken nyanceering väl förorsakas af krysin. Utom detta ämne, populin och garfsyra, består secretet af ett diterpen¹⁾, som vid fraktionerad destillation afskiljes i rätt stor mängd med qvarlemnande i retorten af hartslika klumpar, sannolikt äfven af tektokrysin, något litet gummi och kanske en eller annan växtsyra i ringa mängd.

Låter man ett tvärsnitt genom ett medelstort fjäll någon tid ligga i jernklorid, finner man secretet på dess inre sida hafva den omtalade, mörkt rödvioletta färgen, och samma färg, fast något ljusare, har ock innehållet i de radiala cellerna. Emellan båda, secretet och cellinnehållet, ligger cellväggen, om den befriats från vidhäftande secret, ofärgad, tunnare i det unga och tjockare i det äldre fjället. Äfven väggarna mellan de radiala cellerna och mellan dessa samt närmaste subepidermoidala celler, som innesluta mycket populin, garfsyra och krysin, äro ofärgade. Af detta synes tydligt, att blastocollan i *P. candicans*' knoppar omöjligen kan uppstå genom förstöring af afsöndringsorganernas cellväggar, något som af DE BARY²⁾ antagits såsom regel, ty i förevarande fall har cellväggen intet af de många ämnen, som i secretet färgas af jernklorid. Efter all sannolikhet kommer också all blastocolla eller dess beståndsdelar i dessa knoppar från afsöndringsorganernas cellrum till rummet mellan knoppdelarna. Men den kan ej förts dit enligt den WILSONska³⁾ hypotesen om växtsecerneringen, enligt hvilken ett på afsöndringsorganets yta först bildadt ämne skulle suga till sig saften från körteln, enär för det första vid intet tillfälle eller ej ens hos de yngsta secretionscellerna antydan till deras väggars förvandling i garfsyra, populin etc.

¹⁾ Jemför HUSEMANN-HILGER l. c.

²⁾ Vergleichende Anatomie der Veget. Org. der Phaner. u. Ferne p. 97, Leipzig 1881.

³⁾ Enligt PFEFFER, Pflanzenphysiol., Bd I, pag. 174, Leipzig 1881.

kan iakttagas, och då för det andra blastocollan, såsom omöjlig att blanda med vatten, ej kan utöfva någon sugkraft på vanliga växtsafter. Hvad som än drifvit ut åtminstone den första blastocollan ur cellrummen, ej har det väl varit en sådan sugkraft, men möjligen har den vid stark turgescens hos fjället inifrån pressats ut. Hvarföre populin finnes i secretet, är ej lätt att förstå. Det deltar intet eller obetydligt i dess förhartsning på ytan. Ty derifrån lösryckta hartsflangor färgas intensivt blodröda af svafvelsyra. Deremot kan man ej återfinna garfsyra i öfverdraget på knoppens yta. Diterpenet håller secretet flytande och krysin ger det färg. I sin helhet har väl blastocollan vanlig uppgift att skydda för temperaturvexlingar och framför allt för för stark utdunstning under knoppdelarnes första utväxning. Fastän krysin sannolikt uppträder i stamspetsen, hvarest jernklorid i många celler ofta ger åt innehållet en stark nyantering åt violett, och möjligtvis diterpenet der äfven finnes, enär alkannarot framkallar af alkohol förstörbara, om en etherisk olja påminnande röda kulor i stamspetsens vekbast, så torde ändå ej der den slutliga blandningen till blastocolla uppstå, eftersom vatten ej gör fällning i alkoholextrakt härifrån, utan först i knoppfjällen¹⁾ och kanske äfven i rummet mellan knoppdelarna.

***Populus tremula* L.**

Dess garfsyra färgas af kaliumbikromat med mycket mörkare färg än föregående arts. I det inneslutna hängets stam gör svafvelsyra ganska röd färg och kaliumbikromat mörk färg i alla perifericeller samt här och hvar i märg och bark. Uti en utdrifven, tumslång hängestam gör svafvelsyra mycket svagare ljusröd färg samt kaliumbikromat sin färg i en och annan märgcell, få barkceller och kärlnippets inre del. Hos ett litet längre hänges stam brunfärgar jernklorid knappt annorstädes än i och vid kärlnippet. Häraf synes, att

¹⁾ Af medelmåttigt stora fjäll, väl befriade från secret på sin yta, göras snitt, som läggas i alkohol. I concentrerad extrakt gör vatten ej hvit färg, men der befinnas vid förstoring en mängd små runda kulor.

äfven hos denna art mängden af populin och garfsyra aftager i hängestammen under dess utveckling, att intetdera kan sägas bildas såsom en rest af de till hängets förstoring använda ämnena, och att populin och garfsyra öfverföras till hängestammen från grenen men också samtidigt öfvergå i hängestammen i nya föreningar. Svafvelsyra gör i vattenextrakt¹⁾ från den äldre stammen blodröd färg, från en grens årsförlängning midt på sommaren ljusröd och från ett utslaget blad tydligt mörkare. Kaliumbikromat gör brun färg hos den gamla stammen i nästan alla vekbast- och barkceller, hos basen af årsskottet redan i midten af Juni i flere barkceller men ej i så många som hos den gamla grenen och i flere vekbastceller om än jemförelsevis ljust, hos midten af en årsförlängning i början af Juli i mycket färre bark- och vekbastceller än hos båda de förra och hos det utvuxna bladet i första radens palissadceller samt hos många svampparenchymceller. Häraf framgår, att äfven hos denna art betydliga qvantiteter populin och garfsyra färdigbildas i bladen och derifrån öfvergå till årsskottet, samt att dettas nedre del först fylles med dessa ämnen. Dertill kan läggas, att hos utvecklade stamled i ändan af ett årsskott med många utvecklade rätt mycket åtminstone garfsyra hopas före den förras utväxning. Rotskottet tyckes förhålla sig såsom andra årsskott. I en 7,5 m.m. tjock rot gör kaliumbikromat färgning i ej många celler, och svafvelsyra åstadkommer temligen ljusröd färg; i en 29,7 m.m. tjock är färgningen något starkare, men svafvelsyra gör ändå här tydligt ljusare färg än i en lika tjock, korkklädd stam²⁾).

Salix pentandra L.

Först skall jag redogöra för svafvelsyras och kaliumbikromats inverkan i skilda delar af en medelstor, öfverblommad buske i senare delen af Juni.

¹⁾ Hos denna och följande växter menas med vattenextrakt detsamma, som derom är sagdt hos *P. candicans*.

²⁾ Aspen höll stärkelse äfven i grenarna hela vintern, fastän mängden häraf till slut ej var stor.

- | | Kaliumbikromat brunfärgar: | Svafvelsyra i vattenextrakt från gör: |
|---|--|---------------------------------------|
| 1. i bast o. bark nära jorden: | starkt i alla celler, | blodfärg, |
| 2. i ett skott på stammen 59,4 m.m. från jorden | starkt i många bark- o. vek-bastceller, en och annan | vanlig röd färg, |
| 3. nära dess utväxtställe: | märgecell, | |
| 3. i midten af detta skott: | i en och annan bark- o. märgecell, i flere vekbastceller, | ljusare röd färg än hos förre, |
| 4. i en gren långt upp på i de flesta bark- och vek-busken, 11,9 m.m. tjock: | bastceller, | stark röd färg, |
| 5. i en sådan 3 m.m. tjock: | som föregående, | något ljusare färg, |
| 6. i årsförlängning i buskes i och kring kärlnippet, anspets mellan utvecklade nars knappt nämnvärdt, blad: | | ljusröd färg, |
| 7. i utveckladt blad härpå; i kärlnippe, svamp- och 1:a | blodfärg, | |
| | rads palissadparench., | |
| 8. i samma årsförlängning i bark samt i och vid kärln mellan utvecklade blad: | knippe mer än i 6, | ungefär samma färg som i 6, |
| 9. i utveckladt blad: | i subepid.celler, | som förre, |
| 10. i korkklädd stam i närhet af hänge: | skarpt i närhet af bastknippen, något mindre i vekbast och bark, | vanlig röd färg, |
| 11. i hängestam nedom frukten: | i och kring kärlnippe, i barks yttre del, knappt i märe, | röd färg, |
| 12a. i basen af frukten: | i fruktväggs yttre del, | svag röd färg, |
| 12b. i spetsen af frukten: | i alla celler i väggens yttre del, i ett fåtal af den inre, | antydning till rödfärgning, |
| 13. i en 11,9 m.m. tjock rot: | i alla bark- o. vekbastceller, | stark röd färg. |

Ännu inne i September gör svafvelsyra röd färg i bladet och jernklorid brun färg i första radens palissadceller, (ljusare) i andra radens, i många svampparenchymceller och i celler, som åtfölja kärlnippet. Efter löffällningen blifva knoppen och stammen derunder af svafvelsyra röda, men nedre ändan af årsförlängningen tydligt ljusare. Samtidigt gör jernklorid stark färg i ett stort antal af knoppens och grenstammens celler, och jodkalium påvisar stärkelse ej blott i grenen utan ock i bladknoppens skilda delar. I de mogna fröna gör svafvelsyra röd färg, och jernklorid frambringa i groddens subepid.celler en hufvudsakligen olivgrön färg; stärkelse saknas i fröet. I en 5,9 m.m.

tjock rot (*S. nigricans*) gör svafvelsyra röd färg, och jernklorid frambringar äfven hos de finaste rötter i många celler en hufvudsakligen mörkgrön färg.

Af förestående redogörelse framgår det, att salicin och garfsyra hos *Salix pentandra* förhålla sig ungefär som populin och garfsyra hos *Populus candicans*, d. ä. salicin och garfsyra finnas i obetydlig mängd i det unga årsskottet¹⁾, små quantiteter af dem ledas dit från grenen, största delen af dem erhåller årsskottet genom bladens verksamhet, och skott från äldre stammar samt rötter förses ofta dermed i mindre mängd än andra grenar.

Det enda afvikande hos *S. pentandra* är den större mängd salicin, som fins i dess hänge, än det förekommer populin i hänget till *P. candicans*. Men vi få härvid ihågkomma, att hänget hos *S. pentandra* på en kort stam hysar flere blad, som äfven kunna förse det med salicin, och att det för öfrigt undersöktes, först sedan frukterna hunnit en viss utveckling.

Pyrus Malus L.

Om man mellan objekt- och täckglasen lägger i vatten några snitt af en t. ex. 2 års gammal gren, helst på

¹⁾ På denna omständighet har jag förut fästat uppmärksamheten (jfr. Öfvers. af K. Vet. Akad. förhandl. 1882). Samtidigt begagnar jag tillfället att till denna uppsats-göra ett tillägg. Det heter der, att bladtandsglandernas radiala celler få af jernklorid violett färg. Detta har nog sin rättighet. Men om man upplyfter täckglaset, så att jernklorid finnes på glandelns uppåt vända sida, blir sagde violetta färg mycket obetydlig. Innan man händelsevis gör detta experiment, kan man ej misstänka något annat, än att radialcellernas innehåll verkligen får denna färg, ty den violetta färgen begynner ej en mikromillimeter utanför radialcellernas yttre kant och sträcker sig ej en mikromillimeter innanför den inre ändan, der glandelparenchymet vidtager, (jag lade nemligen glandeln hel mellan glaset). Nu begriper man, sedan man kommit att lyfta på täckglaset, att den violetta färgen ej eller obetydligt härrör från ett så färgadt innehåll i radialcellerna, utan helt enkelt är en optisk företeelse. Hos *S. latifolia* förspörjes verkligen en rödviolett färgantydning, äfven sedan täckglaset blifvit upplyftadt. Huru som helst utgöres nog det allra mesta af det, som i dessa båda arters glandelceller och secret genom jernklorid antag särskild färg, af salicin och garfsyra. Den mörkvioletta färgen tyder möjligen på något annat ämne.

sommaren, och låter vattnet afdunsta, så återstår vanligen ingen eller ibland en obetydlig mängd seg substans, men utanför eller alldeles invid täckglaskanten finnas kristallgrupper, bildade af skifvor, som trappstegslikt äro ställda intill hvarandra, kristallgrupper, som i sig äro färglösa men utvändigt hafva en skorpa af gul eller röd färg. Kommer jernklorid i beröring med dessa kristaller, blifva de bruna, eller en brun fällning hopar sig på och så småningom aflägsnar sig från dem. Tvättar man kristallerna, så att de blifvit färglösa, inverkar jernklorid derefter på samma sätt på dem. Löser man alldeles upp dem i vatten, och låter man denna lösning intorka, sätter till nytt vatten och dermed fortfar upprepade gånger, blir vätskan mer och mer röd, tills omsider det knappt återstår annat än hartslika klumpar, inneslutande några små kristaller. Det hartslika färgas nu knappt af jernklorid. Liknande snitt från andra växt-delar eller gjorda på andra årstider lemna en seg gul substans med små kristaller deruti och ofta druser utanför eller vid täckglaskanten. Både vätskan färgas röd och kristalldruserna upplösas med röd färg af koncentrerad svafvelsyra. Om vatten ett par dagar får extrahera ämnen i slutet kärl ur flere tunna snitt, och man sedan härtill slår kaustik ammoniak samt derpå låter lösningen en tid stå i luften eller ännu bättre deri inför ren syrgas, så blir sagde vätska först gul, derpå röd och omsider vackert rödviolett. Alldeles samma färger erhåller vattenextrakt ur tvärsnitt af ett äldre blad, om det behandlas på samma sätt. Det kan icke gerna vara något annat ämne än phlorrhizin, som af vattnet utdrages ur växt delen och, om vattnet afdunstar, utkristalliserar eller, om lösningen försättes med ammoniak, ger upphof till färgvexlingen. Det enda, som synes tala deremot, är den för phlorrhizin ovanliga kristallform, hvari ofvan nämnda kristaller förekomma. Men de utkristallisera också på ett ovanligt ställe.

På phlorrhizin hafva vi då i jernklorid ett användbart, mikroskopiskt reagens; den orsakar hos phlorrhizin en brun fällning, som gerna utbreder sig från det ställe, der den uppstått.

Phlorrhizins och garfsyras uppträdande hos äppelträdet skola vi då mikrokemiskt söka att följa.

Jernklorid färgar, om ej särskildt säges, brunt, något i brunrött hos:

under sommaren:

1. 14,7 m.m. tjock korkklädd stam: i de flesta bark- och vekbastceller;
2. midten af korkklädd färdig årsförlängning: i få bark-, vekbast- och märkestråceller, i inga märkeceller, allmänt utanför bastknippen;
3. grön spets af samma: lika föregående;
4. utvuxet blad: mycket i både palissad- och svampparenchym;
5. stam mellan utvecklade blad: rätt mycket i bark och märke, mest i kärlknippen;
6. utveckladt blad: i vattenextrakt ljusbrun fällning;
7. utvuxet blads skaft: ljusbrunt i kärlknippe, annars knappast;
- 8a. fruktskaft mellan blad: något i märke, mer i bark, mycket i märkestrålar och kärlknippen;
- 8b. d:o ofvan blad: som förra i märkestrålar och vid eller i kärlknippen;
- 9a. medelstor suräppelkart: i parenchym någon brun färg, men mest en mörkt olivgrön, ur extrakt hvarken kristaller eller substans;
- 9b. en mer utvecklad kart: brunfärgning, stundom svärtning af vanligen en obetydlig, någon gång en mer nämnvärd del af innehåll i ej på långt när alla parenchymceller, hvaremot några rader ytceller och kärlknippena i äppelköttet få en stark, ofta tydligt brun färg.
10. rot: rikligt i större delen af cellerna utanför ved; under början af september:
11. årsstam: ur vattenextrakt flere druser än på sommaren;
- 12a. grön bladskifva: starkt i palissadparenchym och kärlknippen, svagare i svampparenchym;
- 12b. skaft till grönt blad: ur vattenextrakt mycken subst. med kristalldruser utanför, som erhålla vanlig färg;

13. gult blad: ur vattenextrakt subst. med nälkristaller, som får mest svartgrön, föga brun färg;

under vintern:

14. knoppdelar: i subepid.celler och några innanför dem;
15. stam under spetsknopp: i många bark-, vekbast- och märe-celler, alla märestrålceller, mycket utanför kärlnippen;
16. nedre ändan af årsförlängningen: i rätt många barkceller, högst få märe-celler, i märestrålar, intensivast i vekbast.

Kaliumbikromat gör rödbrun färg hos:

1. temligen stark i bark och märestrålar, mer i vekbast;
3. obetydligt;
4. i båda sorterna parenchym;
5. blott i kärlnippen och perifericeller;
8b. ej så litet i bark och märe, rätt mycket i märestrålar och kärlnippen;
9a. nästan i hvarje cell;
10. ej synnerligt mycket, mest i märestrålar;
14. i fjälls pigmentfyllda celler, i blads subepid.celler, flerestädes i stam;
15. i många bark-, vekbast- och märe-celler, mycket i märe-strålar;
16. i ingen märe-cell, en del barkceller, alla märestrålceller, intensivast i vekbast.

Af förestående utkast inhemtas, att phlorrhizin:

1. finnes i mängd i knoppar och tillhörande grenar före vegetationsperiodens början;
2. finnes i obetydlig mängd i det unga, nyss utvuxna årsskottet;
3. uppträder i bladen, när de utvuxit och sedan hela sommaren igenom, och finnes äfven i skaften, så att det från bladen bortledes och der ånyo bildas;
4. mer och mer samlas i årsgrenen, ju längre det lider på hösten;
5. finnes i fruktskäftet och fruktkötts kärlnippen, men i ringa mängd i fruktköttet, då frukten är något utvecklad, hvaraf

framgår, att phlorrhizin tydligen en längre tid föres till den sig utvecklande frukten och der öfvergår i andra föreningar.

Af allt synes, att phorrhizin i väsentliga delar öfverensstämmer med populin, salicin och förut omtalad garfsyra i sättet för sin bildning och uppträdande hos växten, och att denna växts garfsyra i dessa hänseenden liknar föregående växters.

Jag bör kanske ej lemna oanmärkt det stora antal små kalciumoxalatdruser, som hos årsgrenen finnes i cambiets närhet.

Syringa vulgaris L.

Om till vattenextrakt ur skilda delar af denna växt svafvelsyra, sedan vattnet afdunstat, tillföres, uppstår det följande färger:

ur den 4 år gamla stammen: starkt gröngul, derpå blå och ändtligen rödviolett;

ur 2 år gammal stam: ungefär densamma men något mindre skarp;

ur årsstammen: först gul, och efter några minuter har bildat sig i den gula färgen, som blir qvar vid täckglaskanten, ett gröngult band, derutanför ett blått och ytterst ett rödviolett, som är temligen bredt och oregelbundet utbreder sig i syran; färg starkast i nedre ändan af grenen;

ur friskt blad: gröngul med rödaktigt skimmer i utkanten;

ur delvis vissnadt blad: detsamma men något svagare,

ur knopps blad: ingen färg;

ur knopps stam: svag rödviolett.

Vid direkt inverkan af svafvelsyra:

på bladets tjocka medelnerv: blir kärlnippet gröngult och utanför det en blå, i rödviolett öfvergående färg;

på bladskftet: blir kärlnippet gröngult och derutanför en blå, i rödviolett öfvergående färg;

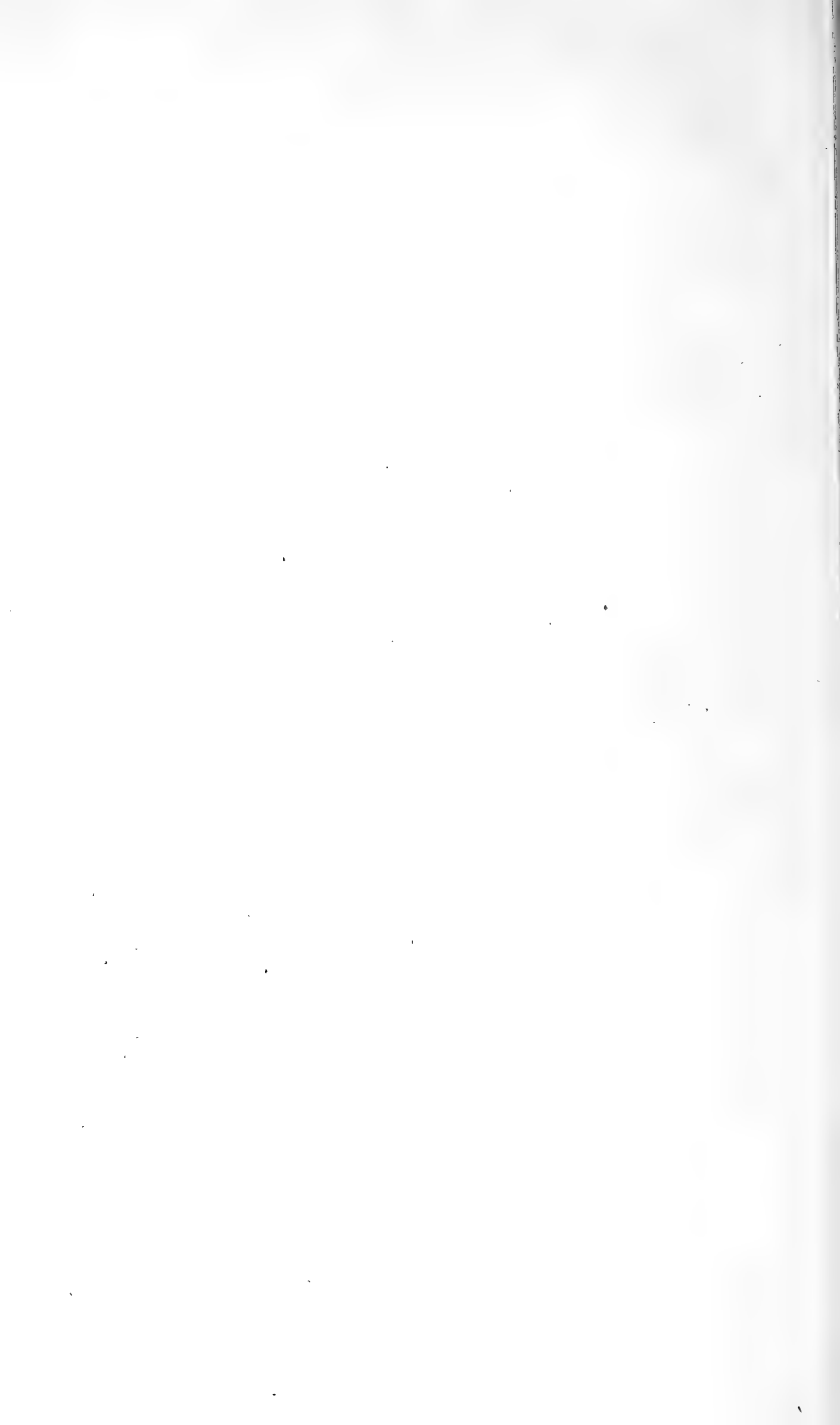
på knoppdelar: blir ingen anmärkningsvärd färg.

Det är bekant, att förestående färgvexling tillkommer syringin, då det löses i svafvelsyra, samt att, då syran inverkar direkt på växtdelen, mer eller mindre syringin löses ut från xylemet och phloëmet, der det egentligen finnes¹⁾.

¹⁾ Jfr. BEHRENS l. c.

Hvad som i ofvanstående kan vara beaktansvärdt är, att syringinreaktionen var skarpare i extrakt från äldre än från yngre stammar, från samma årsförlängnings nedre än från dess öfre del, samt att det finnes i bladets större kärlknippen och antagligen ej ens saknas i knoppstammens unga kärlknippens väggar. Stor likhet förefinnes således emellan syringin och coniferin rörande deras förekomst i växtens skilda delar, och särskildt vill jag betona den omständigheten, att de båda tyckas tidigt uppträda i knippen, hos hvilka de föga tjockväggiga phloëm- och xylemelementernas membraner ej kunna vara särdeles ligninhaltiga. Genom sin förekomst i membranen bilda syringin och coniferin en motsats till andra glycosider, hvilka såsom populin, salicin och phlorrhizin tillhöra cellinnehållet.

Jag upprepar, att denna uppsats hufvudsakligen är ett föregående meddelande, hvadan jag kan vara berättigad att vidare behandla det föresatta ämnet.



Om sammanväxningar hos vedstammar.

Af V. TH. ÖRTENBLAD.

Taf. XV, XVI, XVII.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Bland de visserligen abnorma men därför icke mindre intressanta lifsyttningar, växterna uppvisa, intager skilda delars sammanväxning med hvarandra ett beaktansvärdt rum. I fråga om vedartade gymnosperma och dikotyledona växter, möter oss denna företeelse hos blad, rötter och stamdelar.

Af sammanväxningar hos stamdelar kan man särskilja tvänne slag, dels sådana, som redan vid växtdelarnes anläggning inträda, dels ock sådana, som uppstå först sedan växtdelarne utbildats. Den förra arten af sammanväxning, fasciation kallad, är icke ovanlig hos granen, förekommer äfven hos tallen samt hos al, ask, m. fl. löfträd.

Den sammanväxning, som kan ega rum mellan redan utbildade stammar och grenar, uppstår antingen på artificiell väg, hvarvid lefvande väfnader sättas i förbindelse med hvarandra (förädling), eller ock är den en följd af naturens eget åtgörande. Endast denna på naturens eget åtgörande grundade lifsyttning, skall i följande sammanhang blifva föremål för undersökning.

Det är en icke ovanlig företeelse, att stammar eller grenar af närstående träd och buskar med hvarandra sammanväxa, så att ett näringsutbyte individen emellan kan ega rum. Längre har äfven denna företeelse varit bekant, ehuru först senare

tidens forskning sökt utreda de omständigheter, som med sammanväxningen äro förenade.

H. R. GÖPPERT var den förste, som bragte frågan å bane, genom sin år 1842 offentliggjorda afhandling om öfvervallning af silfvergranens stubbar¹⁾. GÖPPERT visar här, att nämnda lifsyttring, som under en längre följd af år kan försiggå, förutsätter ett näringstillflöde från ännu qvarstående träd genom sammanväxning af deras rötter med det fälda trädets. Derefter har samme författare ²⁾ i tre skilda afhandlingar åter vidrört trädens sammanväxning och härvid utsträckt sina undersökningar äfven till öfver jordytan varande delar.

Efter GÖPPERT hafva andra forskare egnat uppmärksamhet åt denna fråga. Så har ED. KEHRNER³⁾ redogjort för ett intressant exempel på bokars sammanväxning med hvarandra, och NEUMANN⁴⁾ har påpekat ett ovanligt fall af sammanväxning hos eken. C. F. SEIDEL⁵⁾ har egnat uppmärksamhet åt sammanväxningar af stammar och grenar hos vedartade växter i allmänhet; och slutligen har Dr MAX. FRANKE⁶⁾ lemnat värdefulla bidrag till kännedomen om rötternas sammanväxning.

Endast den sistnämnda af ofvan anförda författare framställer med afseende på den sammanväxning, som är en följd af naturens eget åtgörande, resultat, vunna med tillhjälp af

¹⁾ H. R. GÖPPERT: »Ueber das Ueberwallen der Tannenstöcke.» Bonn 1842, sedermera under rubrik »Ueber die Ueberwallung der Tannenstöcke» i hufvudsak återgifven i Bot. Ztg. 1846, p. 505—514.

²⁾ H. R. GÖPPERT: »Wachsen Rosen auf Eichen?». 31 Jahrg. Ber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1853, p. 327. — GÖPPERT: »Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens.» Nova acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XXXIV. Dresden 1868. — GÖPPERT: »Ueber innere Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume und Sträucher.» Cassel 1874.

³⁾ ED. KEHRNER: »Ein seltener Baum in Oderwalde.» I »Die Natur» af Dr O. ULE och Dr K. MÜLLER. Halle 1863. Bd XII, pag. 228.

⁴⁾ Sitzungsber. de Ges. Isis zu Dresden 1861, p. 36.

⁵⁾ C. F. SEIDEL: »Ueber Verwachsungen von Stämmen und Zweigen von Holzgewächsen und ihren Einfluss auf das Dickenwachstum der betreffenden Theile.» Sitzungsber. d. Ges. Isis zu Dresden, 1879, p. 161—168.

⁶⁾ MAX FRANKE: »Beiträge zur Kenntniss der Wurzelverwachsungen.» I »Beiträge zur Biologi der Pflanzen.» Herausg. von Dr FERD. COHN. Dritter Bd, Dritter Ht. Breslau 1883, p. 307—332.

mikroskopet.¹⁾ Att uteslutande på makroskopisk väg utröna naturen af företeelser, som ytterst referera sig till växtens elementarorgan, möter stora svårigheter, hvarföre ock några bit-hörande frågor förblifvit outredda. Sålunda har t. ex. sammanväxningens förlopp ej från början blifvit följdt, ej heller de förändringar i cellväfnaden påvisats, som med sammanväxningen äro förenade o. s. v. Det är derföre i förhoppning att kunna lemna ytterligare bidrag till frågans lösning, jag upptager ofvanstående ämne.

Mina undersökningar hafva underlättats derigenom, att ett rikhaltigt material stått till mitt förfogande. Dels har nämligen intendenten vid riksmusei botaniska afdelning, professor V. B. WITTRÖCK lemnat mig tillfälle undersöka de inom området för denna afhandling hörande föremål, som befinna sig bland musei samlingar; dels har ock genom direktören för Kongl. Skogsinstitutet, Herr C. G. HOLMERZ, denna läroanstalts samlingar blifvit för mig tillgängliga. Dessutom har jag från Kongl. Skogsinstitutets park med vederbörlig tillåtelse hemtat friskt material för undersökningarne. Jag uppfyller derföre endast en kär pligt, då jag härmed till dessa båda herrar för visadt tillmötesgående uttrycker min varma tacksamhet.

I.

De träd och buskar, hos hvilka jag iakttagit sammanväxningar af stamdelar, äro följande:

a) Barrträd:

Picea excelsa LINK. (Tafl. XV fig. 1 och 2).

Pinus silvestris L. (Tafl. XV fig. 3, 4 och 5).

Larix europæa D. C.

b) Löfträd och löfbuskar:

Sambucus nigra L.

¹⁾ GÖPPERT har i sin afhandling »Ueber innere Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume», afbildat ett mikroskopiskt snitt rörande ympningen.

- Fraxinus excelsior* L.
Ligustrum vulgare L.
Syringa vulgaris L.
Evonymus europæa L.
Acer platanoides L.
Acer Pseudo platanus L.
Esculus Hippocastanum L.
Tilia europæa L.
Pyrus malus L.
Pyrus communis L.
Crataegus oxyacantha L.
Crataegus monogyna JACQ.
Crataegus virginica LODD.
Crataegus nigra W. R.
Amelanchier canadensis MED.
Sorbus aucuparia L.
Sorbus scandica L.
Prunus domestica L.
Prunus spinosa L.
Prunus Cerasus L.
Prunus Padus L.
Ulmus montana WITH. (Tafl. XVI fig. 1 och 4).
Quercus Robur L.
Carpinus betulus L.
Fagus silvatica L.
Corylus avellana L.
Populus tremula L.
Populus alba L.
Populus pyramidalis ROZ.
Salix caprea L.
Salix babylonica L.
Betula alba L. (Tafl. XVI fig. 2.)
Alnus glutinosa (L.) J. GAERTN.
Citrus Aurantium L.
Tecoma jasminoides L.

För några af dessa, såsom *Picea*, *Quercus*, *Fagus*, *Pyrus*, *Carpinus* och *Tilia*, finnas uppgifter om sammanväxningar redan förut i literaturen, så ock beträffande *Abies balsamea* och *Hedera Helix*¹⁾.

Det största antalet af sammanväxningar har jag anträffat hos lönn (*Acer platanoides*), alm (*Ulmus montana*) och annbok (*Carpinus betulus*). Lönnen förekommer ej sällan i täta alléer, bersåer o. d., hvarvid stammar och grenar lätt komma i beröring med hvarandra, och sammanväxningar sålunda möjliggöras. I en sådan allé i trädgården till godset Svenneby i Vestergötland räknade jag sommaren 1882 öfver 10 sammanväxta träd-stammar. Almen och annboken hållas ofta i häck, då förhållandena för sammanväxningars inträdande blifva särdeles gynsamma. Äfven hos linden (*Tilia europæa*) och asken (*Fraxinus excelsior*) har jag ofta träffat sammanväxningar.

Hos björken (*Betula alba*) har jag endast en gång iakttagit tvänne förenade stammar, och tvefvelsutan är detta hos nämnde trädslag ett sällsynt förhållande. Äfven hos våra barrträd, tallen och granen, träffar man jemförelsevis sällan sammanväxningar.

Ehuru man skulle kunnat vänta finna naturliga sammanväxningar mellan individ af närstående arter, då det visat sig, att de kunna förädlas på hvarandra, har jag icke lyckats göra någon sådan iakttagelse. Det enda hittills observerade fall rörande sammanväxning mellan individ af skilda arter omtalas af GÖPPERT²⁾ i fråga om silfvergran (*Abies balsamea*) och gran (*Picea excelsa*).

Några iakttagna fall visa, att sammanväxningar mellan vissa skilda arter ej är möjlig. Så omnämner FRANKE³⁾, att han funnit en ekrot så hårdt inklämd mellan tvänne sammanväxta granrötter, att hon endast, sedan granrötterna sönderstyc-

¹⁾ Det är högst sannolikt, att naturliga sammanväxningar förekomma hos de flesta träd och buskar.

²⁾ l. c. »Ueber innere Vorgänge» o. s. v.

³⁾ l. c.

kats, kunde lösgöras från dessa; dock hade icke någon sammanväxning de skilda arterna emellan egt rum. Detta var väl också mindre att förmoda, då frågan gälde träd af vidt skilda grupper, barrträd och löfträd.

Men äfven vissa närstående arter synas icke med hvarandra kunna sammanväxa. Bland samlingarne vid Kongl. Skogsinstitutet finnas tvänne med hvarandra sammanväxta tallstammar, mellan hvilka en granstam formligen är inkilad. Både tall- och granstammarne hafva vuxit samtidigt, hvarvid de genom det ökade ömsesidiga trycket hindrats att afsätta nya barklager på beröringsytorna, under det att den äldre barken blifvit undanträngd. Granstammens tillväxt nedanför utgången från tallarne har blifvit högst ringa. Sammanväxning de olika arterna emellan har likväl icke inträdt.

Likaså har jag funnit stammen af en brakvedsbuske (*Rhamnus Frangula*) omlindad af en kaprifolium (*Lonicera Periclymenum*), hvars stam, genom den ökade tillväxten å ömse sidor, bildat ett så djupt spår i brakvedens stam, att kaprifolien häri var till största delen insänkt. Ett detta liknande förhållande omnämner SEIDEL¹⁾, rörande en *Acer platanoides*, som blifvit omslingrad af *Celastrus scandens*. Någon sammanväxning hade i intetdera fallet kommit till stånd.

Den vanligaste formen för sammanväxning är, att stammar eller grenar, som löpa i samma eller nära nog samma riktning och härvid béröra hvarandra, på en längre eller kortare del förenas och derefter hvar för sig fortväxa ofvanför föreningsstället. Den nedre sammanväxningen (vid *a*) hos de granstammar, som äro afbildade å tafl. XV fig. 1, lemuar exempel härpå.

Den öfre sammanväxningen hos fig. 1 vid *b* å tafl. XV lemnar åter exempel derpå, att efter föreningen endast det ena trädet fortfar att lefva ofvanför föreningsstället. De tre stamdelar (tafl. XV fig. 1 *c*, *d* och *e*), som synas ofvanför *b*, och af hvilka en, *e*, är den återstående delen af den ursprungliga, afbrutna

¹⁾ I. c. sid. 164, der det likväl anföres såsom ett bevisande exempel derpå, att stammar icke utan ömsesidig friktion kunna sammanväxa.

stammen, utgå nämligen båda från den tjockare stammen, medan den smalares topp vid eller efter föreningen gått förlorad. I detta afseende ännu märkligare äro de sammanväxta stammar, som ofvanför föreningspunkten te sig såsom endast ett träd. Sådana fall har jag iakttagit hos asken (*Fraxinus excelsior*) och silfverpoppeln (*Populus alba*). Den af mig åsyftade asken finnes i trädgården till Fryxell-Langensköldska stiftelsens egendom Ekholmen på Dalsland och silfverpoppeln i Kongl. Skogsinstitutets park vid Stockholm. Båda dessa fall framställa ett upptill normalt utbildadt träd, nedtill uppburet af tvänne stammar. Dessa sammanväxningar synas hafva uppkommit på det sätt, att sedan stammarne på vanligt sätt förenats, den svagare antingen i följd af öfverskuggning dött, eller ock den ena stammen med afsigt borttagits. En likadan sammanväxning är förut iakttagen af ED. KEHRNER¹⁾ hos boken.

Såsom SEIDEL²⁾ betonat, synes det icke bilda något märkbart hinder för sammanväxningen, att stamdelarne möta hvarandra under vinkel, äfven om vinkeln skulle blifva rät d. v. s. stammarne korsa hvarandra. Fig. 3 och 4 tafl. XV visa exempel härpå. De i fig. 3 afbildade tallstammarne, som tillhöra Kongl. Skogsinstitutets samlingar, äro förenade genom en, såsom det vid undersökningen visat sig, ursprungligen från den tjockare stammen utgående gren, som kommit in mellan en qvistkrans hos den smalare stammen och der förenat sig med denna. Grenens utanför sammanväxningsstället belägna del har derefter, i likhet med hvad fallet vanligen är i fråga om grenarna i täta barrskogar, af brist på ljus dött och slutligen bortfallit. Den i fig. 4 afbildade, riksmusei samlingar tillhöriga tallstammen, har erhållit sitt egendomliga yttre på så sätt, att stammen blifvit nedböjd, derefter sträfvat mot höjden och härvid kommit i beröring med sin nedre del, hvarigenom föreningen i *a* möjliggjorts, ehuru stamdelarne vinkelrätt korsa hvarandra.

¹⁾ 1. c.

²⁾ 1. c.

Icke ens en rakt motsatt riktning hindrar delarne att sammanväxa. Jag har likväl endast varit i tillfälle att iaktaga ett sådant fall och detta i fråga om en björkrot (tafl. XVI fig. 2). Roten har vid sitt framträngande mött något hinder vid *a*, nödgats vända och växa i en med den ursprungliga motsatt riktning, härvid mött sin öfre del och med denna i *b* sammanvuxit.

II.

Sammanväxningens förlopp har hittills ej från början kunnat följas, emedan man icke lyckats finna tvänne stamdelar, stadda i det första sammanväxningsstadiet. Ej heller har man i detta afseende med framgång kunnat anställa experiment. Dr MAX FRANKE¹⁾ omnämner, att han utan resultat i drifhus sökt åstadkomma sammanväxningar hos *Ficus scandens*. Grenar sammanbundos dels med alldeles oskadad bark, dels sedan barken sårats eller ock helt och hållet borttagits i beröringsstället.

Jag har emellertid varit lycklig nog att bland af mig undersökta sammanväxningar, hvilka i allmänhet varit så långt framskridna, att årsringarne sammanflutit, finna tvänne par almstammar, der hos det ena paret endast den allra första sammanväxningen inträdt, medan hos de båda andra stammarne förloppet framskridit något längre, utan att likväl kambierna förenats. Barkens ytor på dessa stammar visa, hvad man efter noggranna undersökningar af den bark, som efter fullständig sammanväxning inneslutes af årsringarna, kunnat vänta, nämligen att före sammanväxningen någon mekanisk, genom gnidning förorsakad, sönderslitning af de döda väfnaderna hos barkytorna ej egt rum, ntan att dessa i detta afseende varit oskadade.

Af nämnda stammar förvaras ena paret bland riksmusei botaniska samlingar, och af det andra äro vid samma museum mina mikroskopiska preparat tillgängliga.

Sammanväxningen började hos almstammarne på det sätt, att i springor hos de yttre, döda barklagren eller på ställen, der

¹⁾ l. c.

dessas genom stammarnes ömsesidiga tryck förträngts, unga cellväfnader utskjöto och, der de mötte liknande väfnader, förenade sig med dessa. Af den gräns, der de skilda väfnaderna först möttes, försvinna inom kort alla säkra spår. Dock är det högst sannolikt, att denna gräns hos den å tafl. XVII fig. 2 afbildade barksammanväxningen legat ungefär mellan *a* och *b*.

Föreningen inträdde hos almstammarna först i barkparenkymet, hvars celler i de skilda stammarnes beröringsytor hafva likasom sammankittats med hvarandra, så att näringsutbyte cellerna emellan kunnat ega rum.

Den härigenom föranledda förändringen i näringsvätskornas strömning, har åstadkommit någon ändring i cellernas tillväxt. I allmänhet visa nämligen barkparenkymets celler i ett tvärsnitt något större utsträckning i tangential än i radial riktning. I sammanväxningsstället har förhållandet blifvit omvändt, såsom å tafl. XVII af fig. 2 vid *b* synes. Att sammanväxningen genom denna ändrade tillväxtriktning hos cellerna får större motståndskraft mot yttre slitningar, behöfver ej påpekas, då såsom bekant klyfning af en väfnad ständigt möter största motståndet i cellernas kortaste riktning, minsta motståndet deremot i deras största längdsträckning.

Sammanväxningen började samtidigt eller nära nog samtidigt på flera smärre ytor. Fig. 1 å tafl. XVII, af hvilken fig. 2 å samma tafla är ett ytterligare förstoradt parti, framställer ett tvärsnitt genom tvänne sådana nyligen inträdda sammanväxningar, hvilka äro belägna på mindre än 2 mm. afstånd från hvarandra.

Huru sprickor i de yttre döda barklagren uppstå, och huru dessa lager förträngas, synes af fig. 4 å tafl. XVI, som visar ett tvärsnitt af tvänne almstammar, der sammanväxningen i barklagren något längre framskridit.

Stammarnes tillväxt har under en följd af år varit excentrisk, och detta så, att årsringarne hos båda stammarne varit bredast på insidan. Detta har sin förklaring deri, att barken på de nära hvarandra liggande sidorna bättre kunnat bibehålla

fuktigheten och sålunda varit mjukare, hvarigenom dess transversalspänning mindre hämmat årsringarnes tillväxt.

Den ökade tillväxten på insidorna är isynnerhet under sista och delvis äfven näst sista året påfallande, hvilket förklaras deraf, att barken, som redan under de föregående åren på sin yta måst sönderspricka, under de två sista åren äfven börjat undanträngas i följd af stammarnes tilltagande tryck mot hvarandra. Barken är sålunda i sammanväxningsstället *a* ganska tunn, hvilket gör hans transversalspänning ännu mindre. Nu kan likväl icke största tillväxten hos årsringen försiggå vid *a*, emedan trycket här verkar hämmande; vid *b* och *c* åter hindrar hvarken tryck eller transversalspänning, hvarföre äfven tillväxten här varit lifigast.

Denna stora tillväxt åt sidorna drifver barklagren utåt — i detta fall hufvudsakligen mot *b* — och gör sålunda, att sammanväxningen på en ökad yta kan inträda. Men emedan vedcellerna bättre än barkens lösa väfnader motstå tryck, blifva dessa senare allt mera förträngda, hvarigenom de svulstformiga upphöjningar bildas, som utanför föreningsställena hos sammanväxta stammar förekomma (tafl. XV fig. 2 vid *b*). Dessa svulster innehålla flera tjockväggiga element än öfriga delar af barken — en följd af det större tryck, hvarför dessa barklager varit utsatta. Sålunda träffar man t. ex. i dessa svulster hos granen stora samlingar sklerenkymceller.

Grauskas fig. 4 å tafl. XVI närmare, finner man lätt, att barklagren icke från föreningspunkten *a* mot *c* kunna förträngas, emedan härför en betydande kraft skulle erfordras. Genom årsringarnes starkare tillväxt i de af *c* angifna punkter blifva nämnde barklager allt mera afstängda. Vid en fullständig sammanväxning stammarne emellan skulle derföre barklagren mellan *a* och *c* inneslutits af årsringarne. Regelbundet inträder nämligen, att barken på ännu ett ställe sammanväxer och förtränges, så att kambierna äfver här kunna förenas. Detta förhållande visar de å tafl. XV i fig. 2 och 5 afbildade tvärsnitten. Då man någon gång finner endast ett ursprungligt samman-

växningsställe, är detta förhållande att betrakta såsom ett öfvergångsstadium, i det att sammanväxningen några år senare på andra sidan inträder. Äfven hos smala stammar, som skära hvarandra under betydande vinkel, visar det sig städse, att sammanväxningen börjat på tvänne skilda ställen, så att en del af barken blifvit innesluten af årsringarne. Så är förhållandet t. ex. med de å tafl. XVI fig. 1 afbildade stammarne; och i fråga om de å samma tafl. fig. 4 afbildade almstammarne skulle andra sammanväxningen tydligen hafva inträdt i närheten af *c*.

Vanligtvis äro de sålunda inneslutna barkmassorna fullt skilda från hvarandra. Detta förhållande är så mycket mera anmärkningsvärdt, som stammarne oftast först berört hvarandra på de ställen der barkmassorna ligga, hvilket sålunda visar, att icke trycket ensamt utan trycket i förening med årsringarnes förändrade tillväxt blottar de väfnader, mellan hvilka sammanväxning kan ega rum. Någon gång finner man likväl smärre sammanväxningar mellan de af årsringarne inneslutna barklagren; men då någon förträngning af nämnda lager ej kunnat ega rum, har sammanväxningen på dessa ställen härmed måst afstanna.

I alla af mig undersökta fall har sammanväxningen — såsom hos de å tafl. XVI fig. 1 afbildade almstammarne är fallet — förr inträdt på ena sidan än på den andra.

Tidsskilnaden vexlar högst betydligt. Medan den hos å tafl. XV fig. 2 afbildade granstammar utgjort endast 1 år och hos de å tafl. XV fig. 5 återgifna tallstammarne 2 år, förekomma andra fall, då skilnaden utgör omkring 10 år. Bland Kongl. Skogs-institutets samlingar finnes en afskärningsyta af tvänne granstammar, som visar, att kambiernas sammanslutning inträdt 9 år tidigare på ena än på den andra sidan.

Under sådana förhållanden uppvisar vanligen tvärsnittet en eller flera afbrutna årsringar. Dessa årsringar uppgå hos de å tafl. XV fig. 5 afbildade tallstammarne till icke mindre än 7 stycken för den ena och 11 stycken för den andra, hvilket visar,

att sammanväxningen här varit förbunden med synnerligen ogynnsamma omständigheter. Liffig korkbildning och ymnigt afskilda döda barkmassor, skorp bark, försvåra sammanväxningen; och trycket måste under sådana förhållanden stundom stegras derhän, att kambiets verksamhet i beröringsstället upphör, hvarvid årsringarne blifva afbrutna. Samma blir förhållandet, om de i sammanväxning stadda delarne icke förblifva orörliga utan utöfva friktion mot hvarandra, hvilket i fråga om de å tafl. XV fig. 5 afbildade tallstammarne varit förhållandet. Detta framgår deraf, att barken i beröringsstället delvis är bortnött, hvarefter harts tillströmmat och betäckt de nakna ytorna. Tillväxten, och med denna trycket, måste i detta fall så länge hafva tilltagit, att någon sammanväxningen störande rubbning ej kunnat ega rum.

Sedan barken, sammanvuxit och förträngts, så att kambierna kunnat mötas, inträder dessas sammanväxning.

När vedcellerna mötas, vända de radialväggarna mot hvarandra. Samtidigt med barkens förträngning har nämligen äfven tillväxten i årsringarne tagit en annan riktning utåt, så att märkestrålarna bilda kroklinier, såsom af tafl. XV fig. 2 och tafl. XVI fig. 4 framgår. Att denna omständighet har stor betydelse för sammanväxningen framgår deraf, att sammanväxningen i veden visar sig först hafva inträdt mellan parenkymceller (tafl. XVI fig. 5). Dessa celler äro visserligen något olika märkestrålcellerna, dels i form dels i väggarnes tjocklek; men de öfverensstämma dock företrädesvis med dem. Genom märkestrålarnes ändrade riktning komma de att vid föreningsstället talrikt uppträda, hvilket befordrar sammanväxningen, såsom det synes på så sätt, att från märkestrålarnes kambium en liffig alstring af parenkymceller försiggår. Dessa parenkymväfnader från de båda stammarna mötas, hvarvid cellerna liksom sammankittas med hvarandra, så att näringsutbyte dem emellan kan ega rum¹⁾. Dessa celler blifva tjockväggiga (sklerenkymatiska), en följd af det

¹⁾ Att, såsom GÖPPERT och FRANKE antaga, genom dessa parenkymväfnader mellan stammarna varande barkväfnader skulle resorberas, förefaller osannolikt, då oskadade bastceller anträffas intill parenkymcellerna.

tryck, för hvilket de i föreningsstället mellan stammarne äro utsatta. Då vid minskadt utrymme trycket ökas, aftager parenkymcellerna i storlek, hvarjemte slutligen all vidare utbildning af sådana celler upphör. Den första sammanväxningen mellan vedens årsringar är då fullbordad.

Nu kunna årsringarne ej vidare tillväxa mot hvarandra, emedan här rum saknas. Men utanför första föreningsstället sammanflyta kambierna och bilda en af vanliga väfnader bestående årsring, hvars cellväfnad dock midt för första sammanväxningsstället visar oregelbundenheter, t. ex. ett i påfallande grad större antal mörkstrålar, än hvad man under normala förhållanden anträffar.

Kambierna förenas likväl icke blott utanför det första beröringsstället, utan äfven i vinklarne öfver och under detta. Då nu cellernas längdriktning är beroende på saftloppet, måste de celler, som aflagras ofvanför och under första sammanväxningsstället i vinklarne göra en skarp böjning. Så är äfven förhållandet; ett tvärsnitt genom en årsring i dessa vinklar visar derföre cellernas längdväggars och tvärafskärningsytors bredvid hvarandra (tafl. XVII fig. 3). Med detta kännetecken kan man på en äldre sammanväxning utröna det ställe, der kambiernas förening först inträdt. Här synas nämligen icke i tvärsnittet några längdväggars men deremot den ofvan omnämnda (intermediära) parenkymväfnaden. Sålunda visade sig det å tafl. XV fig. 2 afbildade tvärsnittet, från hvilket fig. 3 tafl. XVII erhållits, icke vara taget från stammarnes ursprungliga sammanväxningsställe.

Från detta ställe, som vanligen har ringa utsträckning, ökas kambiernas förening år efter år uppåt och nedåt, på det sätt detta åskådliggöres i fig. 3 tafl. XVI. Denna figur framställer nedre hälften af sammanväxningsytan mellan tvänne almsammar. Sammanväxningen har börjat vid *a* och härvid inträdt ett år tidigare på högra än på venstra sidan; 11 år efter första sammanväxningen hafva årsringarne äfven nedtill mött hvarandra. Här finna vi nu 4 sammanhängande årsringar. Upp-

till, sålunda i motsatta ändan af den föreningssyta, hvars nedre del här afbildats, hade deremot årsringarne ännu ej förenats. Sammanväxningen behöfver sålunda ej heller upptill och nedtill samtidigt inträda. De fall jag undersökt visa, att årsringarnes förening vanligen förr eger rum nedtill än upptill. Detta kunde man äfven af två skäl vänta, ty dels har tillväxten benägenhet att blifva starkare nedåt¹⁾, dels kan ock barken vid nedre sammanväxningsstället hålla sig fuktigare och således der vara lättare förträngbar.

Sammanväxningsytans storlek växlar högst betydligt. Störst kan den vara, då stammar med samma längdriktning från början beröra hvarandra på ett längre stycke. Mindre blir den, ju mindre stammarne äro och ju mera den vinkel, hvarunder de möta hvarandra, närmar sig en rät. Sålunda kan längden af den yta, hvarmed stamdelen sammanvuxit, växla från 1 meter eller mera till knappt 1 cm.

III.

Tjocklekstillväxten efter stammarnes förening, har vissa egendomligheter att uppvisa.

I sammanväxningsstället blifva årsringarne bredast utanför de ställen, hvilka ligga midt för föreningsytan. Härigenom antager stammarnes sammanväxningsställe en allt mera rundad form. Detta förhållande framgår af fig. 2 och 5, tafl. XV.

Orsakerna till årsringarnes större bredd på angifna båda ställen, äro dels det mindre mekaniska motstånd, barklagren här utöfva, dels ock det större näringstillflöde, som här eger rum.

Bekant är, att årsringens bredd ökas med aftagande transversalspänning hos barken²⁾. Under de första åren, sedan sammanväxning mellan tvänne stammar inträdt, är barkens transversalspänning på ömse sidor utanför föreningsytan ingen. Tvärt om är barken på dessa ställen så rymlig, att den erhåller

¹⁾ Jemför DÖBNERS »Botanik für Forstmänner». Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. FRIEDRICH NOBBE. Berlin 1882, s. 182.

²⁾ L. KNY: »Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers.» Berlin 1882.

vågformiga böjningar, såsom tafl. XV fig. 2 vid *a* visar. Dessa vågformiga böjningar hafva gifvit upphof åt årsringarnes ojemma gränser. Orsaken till denna rymlighet inses af tafl. XV fig. 2, som visar, att i tvärsnittet barkens längd från *d* till sammanväxningspunkten *c* samt från denna till *e* varit större än kortaste afståndet mellan *d* och *e*.

Barkens rymlighet blir vid tilltagande tjocklek hos stammen mindre, och omsider inträder äfven här transversalspänning, hvarföre också årsringarnes bredd utåt aftager. Dock är deras bredd fortfarande större på de ställen, som ligga midt för föreningsytan, hvilket förklaras derigenom, att starkare tillopp af närings-safter här eger rum.

Safttilloppet blifver utanför sammanväxningsstället af det skäl ymnigare, att stammarnes kambialytor ofvanför föreningsstället äro sammanlagdt större än den efter sammanväxningen förenade kambialytan. Genom mätning af sammanväxta stammar har jag nämligen funnit, att stammarnes sammanlagda omkrets ofvanför föreningsstället normalt är större än omkretsen i sammanväxningsstället.

I fråga om de sammanväxta tallgrenar, af hvilka en genomskärningsyta finnes afbildad å tafl. XV fig. 5, och som den ene legat öfver den andre och bådas längdsträckning varit i det närmaste horisontal, erhöles vid mätningen följande resultat:

	Ofvanför samman- växningsstället.	I sammanväx- ningsstället.
Den öfre stammens omkrets	145 mm.	232 mm.
» undre »	139 »	
Summa	284 mm.	232 mm.

Skilnaden utgör alltså $284 - 232 = 52$ mm. Sålunda hafva de nedstigande näringsafterne större utbredning ofvanför än i föreningsstället, hvarföre de här måste sammanträngas. Denna sammanträngning inträder vid stammarnes öfre föreningsvinkel och blir störst på ömse sidor om denna. Här kommer alltså en rikligare tillgång på näringsafter att förefinnas, hvarigenom

årsringarnes bredd på dessa ställen blir större än i öfriga delar af stammen.

Vid öfvergången från sammanväxningsstället till de nedanför varande fria stamdelarne eger ett omvänt förhållande rum. Näringssafterna erhålla nu åter en större utbredningsyta efter att hafva varit sammanträngda på en mindre. Sammanväxningsställets mindre omkrets samt det förändrade lopp, näringssafterna i stammarnes öfre föreningsvinkel måst intaga, utgöra mekaniska hinder för näringssafternas vidare nedstigande, hvarföre man kan vänta, att årsringarnes tillväxt i de nedanför föreningsstället fria stamdelarne skall vara mindre än i stammarne ofvanför detta ställe.

I många fall visa sig också stammarne i påfallande grad smalare nedanför än ofvanför föreningsstället. De ofvan omnämnda tallgrenarne gäfvö följande resultat:

	Ofvanför sammanväxningsstället.		Nedanför sammanväxningsstället.	
	a) öfre stammen.	b) undre stammen.	a) öfre stammen.	b) undre stammen.
Omkretsen	145 mm.	139 mm.	113 mm.	150 mm.
Afskärningsytan	1,674 qv.mm.	1,538 qv.mm.	1,016 qv.mm.	1,791 qv.mm.
	3,212 qv.mm.		2,807 qv.mm.	

Summan af stammarnes afskärningsytor ofvanför sammanväxningsstället, 3,212 qv.mm., öfvestiger sålunda summan af dessa ytor nedanför samma ställe, 2,807 qv.mm., med 405 qv.mm. eller 14,4 proc. af den senare summan.

Ett liknande fall omnämnes af SEIDEL¹⁾. Tvänne sammanväxta grenar af en apel (*Pyrus malus*) visade följande förhållande:

	a) Ofvanför sammanväxningsstället.		b) Nedanför sammanväxningsstället.	
Omkretsen	744 och	744 mm.	860 och	460 mm.
Afskärningsytan	42,654 »	42,654 qv.mm.	58,852 »	16,824 qv.mm.
	85,308 qv.mm.		75,676 qv.mm.	

Summan af afskärningsytorna var sålunda här 9,632 qv.mm. större ofvanför än under sammanväxningsstället, d. ä. 11,9 proc.

¹⁾ l. c. sid. 165.

Den å tafl. XV fig. 4 afbildade tallstammen har ofvanför sammanväxningsstället en omkrets af 234 mm. men nedanför detta ställe endast 180 mm. omkrets. Att skilnaden här är så betydande beror derpå, att cellernas längdriktningar i stamdelarnes föreningsställe äro vinkelräta mot hvarandra, hvarigenom näringssafternas nedstigande i hög grad försvåras.

Ehuru de anförda talen visa, att stammarnes tillväxt är större ofvanför än under föreningsstället, framstår dock detta förhållande ännu skarpare, om afseende fästes uteslutande vid de årsringar, som aflagrats sedan sammanväxningen inträdt. Uppmättes sålunda ofvanför och under föreningsstället sammanlagda bredden af de 10 sista årsringarne hos den å tafl. XV fig. 4 afbildade tallstammen, så erhållas, om mätningen i båda fallen utföres på tvänne diametralt motsatta sidor, följande medeltal:

ofvanför sammanväxningsstället	2,6 mm.
under	d:o <u>1,4 »</u>
	skilnad 1,2 mm.

Sålunda var i detta fall bredden af 10 årsringar nära dubbelt större ofvanför än nedanför föreningsstället. Genom denna stora skilnad förklaras det faktum, att stammar, som, då de växa fritt och ostördt, normalt afsmalna uppåt, efter sammanväxning sinsemellan på få år icke blott utjemna afsmalningen utan oftast äro tjockare ofvanför än under föreningsstället¹⁾.

Hos med kärnved försedda träd och buskar förorsakar sammanväxningen en förändrad kärnvedsbildning i föreningsstället. Ett parti af årsringarne öfvergår nämligen förr än årsringarnes öfriga delar till kärnved, så att denna snart sträcker sig från märgen till stammarnes första beröringsställe. Detta förhållande

¹⁾ Att förädlade stammar ofta visa olika stort omfång öfver och under den punkt, der förädlingen verkstälts, har en helt annan orsak, nämligen den att de båda varieteterna, kärnstammen och ympen, hafva ärfda anlag till olika snabb tillväxt jemte dermed i sammanhang stående mer eller mindre stor fasthet hos veden. Att sjelfva sammanväxningen i förädlingsstället ej härvid utöfvar något inflytande, framgår deraf, att tillväxten än är större öfver, än under denna punkt, medan i andra fall någon skilnad ej är märkbar.

framställas å tafl. XV fig. 5 genom skuggningen. Kärnvedsbildningen kan sålunda på de sidor, stammarne vända emot hvarandra, omfatta ett långt större antal årsringar, än på öfriga sidor. Hos de å tafl. XV fig. 5 afbildade tallstammarne omfattar kärnvedsbildningen på insidorna 65 årsringar hos den ena och 70 hos den andra, medan på utsidorna samma bildning inträdt hos endast resp. 23 och 34 årsringar. Orsaken till denna förändring ligger deri, att de i trädet uppstigande safterna följa de yttre lagren och sålunda upphört begagna sig af de delar, der kärnvedsbildning inträdt. I fråga om med kärnved försedda barrträd kan orsaken äfven delvis vara den, att stammarnes tryck och möjligen förekommande friktion orsakat ett tillflöde af harts åt dessa sidor. Detta synes hos de å tafl. XV fig. 5 afbildade tallstammarne hafva varit fallet.

De ofvan omtalade tallstammarne visa äfven, att näringsutbyte mellan de skilda delarne efter föreningen eger rum. Ofvanför sammanväxningsstället var den öfre stammens omkrets 145 mm. och nedanför samma ställe 113 mm., medan deremot den undre stammen ofvanför föreningspunkten mätte 139 mm. och nedanför 150 mm. Sålunda har den undre stammens omfång ökats nedanför föreningsstället, ehuru ej i så hög grad som den öfres aftagit. Detta förklaras endast derigenom, att närings-safter från den öfre stammen kommit den undre till del.

Ett liknande förhållande påpekar SEIDEL¹⁾ i fråga om de anförda grenarne af *Pyrus malus*; och ännu mera slående är ett af FRANKE²⁾ omnämndt fall. Af tre bokar, som växte ej långt från hvarandra, voro två och två vid omkring 10 fots höjd förenade genom en vågrät gren. På en af bokarna hade derefter stammen nedanför sammanväxningsstället beröfvats allt samband med marken; men, fasthållen och försedd med näring från de båda andra träden, hade äfven denna bok — under det att örter uppspirade på hennes multnande stubbe — i årtal fortvuxit,

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c.

grönskat och blommat, samt visade knappt mindre trefnad än de båda andra.

IV.

De villkor, som måste uppfyllas, för att sammanväxning mellan vedstammar skall inträda, hafva senast af Dr MAX FRANKE blifvit utredda. Hans framställning är jemte några tillägg följande:

1:o. Stamdelarne måste sammanträffa och härvid utöfva tryck mot hvarandra. Der nödigt tryck icke eger rum, såsom i fråga om smala, böjliga stammar är fallet, eger sammanväxning ej rum.

2:o. Sammanväxning inträder endast mellan individ af samma art. Gran och silfvergran utgöra härifrån (enligt GÖPERT) ett undantag.

3:o. De väfnader, med hvilka stamdelarne i beröringsstället sammanträffa, måste vara lefvande, innehålla celler, som fortfarande besitta delningsförmåga. Sammanväxning kan sålunda ega rum i barkparenkymet, mjukbastet och kambiet, men deremot icke i peridermet, hårdbasten eller den utbildade veden.

Härtill bör läggas ännu ett, visserligen negativt villkor, nämligen det, att friktion mellan de skilda delarne icke må förefinnas. Friktion framhålles af SEIDEL¹⁾ såsom en nödvändig förutsättning för sammanväxningen, och han tillägger, att de flesta sammanväxningar måste inträda på våren, sedan friktionen befordrande stormar rasat ut. Äfven FRANKE²⁾ medgifver, att friktion befordrar denna förening, i det han sid. 326 säger: »Gegenseitige Reibung ist wohl nur als ein vom Druche bedingtes Moment anzusehen, welches freilich fördernd in dem Vereinigungsprocess eingreift.»

Att friktionen, hvars betydelse skulle ligga deri, att de yttre döda barklagren (skorpbarken) bortsletes, hvarken är ett nödvändigt villkor för, ej heller befordrar sammanväxningen, kan man af trenne skäl finna:

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c.

1:o. Om friktion vore en nödvändig förutsättning för sammanväxning, skulle en sådan förening som den mellan de å tafl. XVI fig. 1 afbildade almstammarne vid *c* ej kunnat inträda. Genom den tvärställda grenens fasta sammanväxning med dessa båda stammar i *a* och *b* var nämligen all friktion vid *c* omöjliggjord. Likväl hade här den första sammanväxningen i barkparenkymet inträddt. Fig. 4, tafl. XVI, som framställer ett tvärsnitt genom båda stammarne vid *c*, visar detta.

2:o. Friktion kan ej heller befordra sammanväxningen, ty då den är i stånd att sönderslita de yttre döda väfnaderna, äro de mjuka, lefvande väfnaderna ännu mera utsatta för denna förstörelse; och då, såsom jag ofvan visat, sammanväxningen först inträder på flera smärre punkter mellan barkparenkymväfnaderna, skulle den minsta rörelse vara i stånd att åter sönderslita föreningen. Häremot skulle kunna invändas, att sammanväxningen inträder under en årtid, då stormar ej pläga inträffa, hvarföre ej heller då någon friktion uppstår. Men sammanväxningen sträcker sig, enligt de fall jag varit i tillfälle iakttaga, under första året endast till barken, hvarföre alltså vid kommande höst- och vinterstormar föreningen åter skulle uppsplitas, om friktion vore möjlig.

3:o. Om friktion mellan sammanväxta stammar egt rum, skulle spår häraf vara synliga på ytan af de ställen, som först berört hvarandra. Detta är likväl endast i få fall händelsen; och det visar sig härvid, att sammanväxningen ej inträddt, der friktionen pågått, utan längre ut åt sidorna och först efter ett så stort antal år, att det stigande trycket hindrat gnidningen, så att invid sammanväxningsstället barken varit oberörd deraf. Detta förhållande visar fig. 5, tafl. XV, der sammanväxningen mellan årsringarne tagit 13 år i anspråk, hvaremot den i gynsamma fall försiggår på 2 år (hvarvid under första året sammanväxning mellan barkparenkymväfnaderna inträder).

Bland nu anförda vilkor för att sammanväxning mellan vedstammar skall vara möjlig, är *ett* tillika aktiv orsak vid föreningen, nämligen trycket. Ofvan är visadt, att trycket, hufvud-

sakligen medelbart genom den ändring i tillväxten det förorsakar, spränger de yttre döda barklagren, så att levande väfnader kunna träda i förbindelse med hvarandra.

Det motstånd, som vid barkens sprängning måste öfvervinnas, är olika för skilda trädslag och för olika ålder hos samma trädslag.

De med stark korkbildning försedda arterna erbjuda större hinder än de, hvars korkbildning är mindre stark. Rikedom på sklerenkymceller hos barken försvårar äfven sammanväxningen. I följd häraf äro sammanväxningar sällsynta hos t. ex. björk och asp, vanliga deremot hos lönn, lind, alm m. fl. Orsaken till att sammanväxningar hos barrträden äro sällsynta har ofvan påpekats, såsom bestående deri, att hartsflöde har benägenhet inträda vid stammarnes tryck mot hvarandra.

Ju mera de döda barklagrens tjocklek vid trädens tilltagande ålder ökas, desto större hinder möter sammanväxningen.

Sammanfattas i korthet, hvad som i det föregående anförts, finna vi, angående villkoren för sammanväxningsprocessens inträde, att individen skola tillhöra samma art¹⁾. Vidare är ett ömsesidigt tryck stamdelarne emellan erforderligt, likväl utan friktion. Att sammanväxning endast inträder mellan väfnader, som besitta delningsförmåga, är själfkart.

De träd och buskar, hos hvilka sammanväxningar hittills iakttagits, utgöra 41 arter. Vanligast förekomma sammanväxningar hos några löfträd (lönn, alm, annbok, ask och lind) hvar emot de hos barrträden och några med starkt utvecklade kork- och hårdbastlager försedda löfträd (björk, fläderbusken m. fl.) äro sällsynta.

Den riktning, hvarunder stammarne vid föreningsprocessens inträde mötas, är likgiltig. De kunna sålunda i beröringsstället

¹⁾ Undantag härifrån utgöra gran (*Picea excelsa*) och silfvergran (*Abies balsamea*), mellan hvilka båda arter sammanväxning af GÖPPERT iakttagits.

hafva samma riktning, korsa hvarandra eller till och med mötas i motsatta riktningar.

Sammanväxningens gång kan i få ord skildras sålunda: Genom stammarnes tryck mot hvarandra inträder en ändring i vedens tillväxt, hvarvid märkestrålarne antaga en från den förra afvikande riktning, och årsringarnes bredd blir störst utanför beröringsstället. Denna ändring i tillväxten i förening med stammarnes ömsesidiga tryck gör, att de yttre, döda barklagren undanträngas, hvarefter lefvande cellväfnader kunna träda i förbindelse med hvarandra. Sammanväxning inträder då först i barkparenkymväfnaderna, vanligen samtidigt på flera smärre punkter, från hvilka föreningen vidare utbreder sig. Af det i följd af stammarnes ökade omfångstillväxt tilltagande trycket förträngas de mellanliggande barklagren, och kambierna mötas. Härvid alstras från ömse sidor en parenkymatisk väfnad, genom hvilken den första föreningen mellan kambierna åstadkommes, hvarefter årsringarne utanför detta ställe sammanflyta.

Mellan de sammanväxta stammarna inneslutas alltid delar af båda stammarnes bark, och på ömse sidor om dessa barkpartier visar sig föreningsprocessen oliktidigt hafva inträddt, hvarvid tidsskilnaden kan uppgå från endast 1 år till 10 år eller ännu mera.

Efter sammanväxningen blifver årsringarnes tillväxt störst utanför föreningsstället, hvilket dels är en följd af det mindre tryck, barken här utöfvar, dels ock af rikligare näringstillförsel på dessa ställen.

Stammarnes tillväxt i de fortfarande fria delarne blir större ofvanför än nedanför föreningsstället, hvarigenom ock omfånget omsider blir större öfver än under samma ställe. Dock visar det sig i fråga om lutande stammar, att den ena af dem kan vara smalare ofvanför än under föreningsstället, medan hos den andra ett motsatt förhållande eger rum, hvilket, i likhet med andra iakttagna förhållanden, bevisar, att näringsutbyte mellan sammaväxta stamdelar kan försiggå.

Förklaring öfver figurerna.

Tafl. XV.

Fig. 1. Tvänne granstammar (*Picea excelsa*) sammanväxta dels nedtill vid *a*, dels upptill vid *b*. Af de ofvanför *b* synliga stamdelarna, hvilka alla utgå från den tjockare stammen, är den med *e* betecknade det efter denna stams afbrytning kvarvarande stycket, hvaremot *c* och *d* under trädets senare lefnadsår uppburit kronan. ($\frac{1}{30}$).

- » 2. Tvärsnitt genom sammanväxningsstället hos tvänne granar (*Picea excelsa*). *a* ett veck hos barken, hvilket efter sammanväxningen måst uppstå, emedan barken varit för rymlig, enär afstånden från *c* till *d* och *e* sammanlagda äro större än kortaste afståndet mellan *d* och *e*; *b* valk bildad af de utträngda barkmassorna; *c* de mellan stammarna inneslutna delarna af barklagren. (Nat. storl.).
- » 3. Delar af tvänne, genom en från den tjockare stammen utgående gren förenade tallar (*Pinus silvestris*). ($\frac{1}{20}$).
- » 4. Stam af tall (*Pinus silvestris*) hos hvilken sammanväxning inträdt vid *a*. ($\frac{1}{15}$).
- » 5. Tvärsnitt genom sammanväxningsstället hos tvänne tallgrenar (*Pinus silvestris*). Från märgen till *a* har årsringarnes tillväxt varit normal; från *a* till *b* har årsringarnes tillväxt varit lifligast på insidorna; *b* till *c* angifver ett bälde, hvarest årsringarne i följd af ömsesidig friktion mellan stamdelarna äro afbrutna. Skuggningen angifver kärnvedsbildningens utbredning. (Nat. storl.).

Tafl. XVI.

- » 1. Trenne almstammar (*Ulmus montana*) mellan hvilka sammanväxning inträdt vid *a*, *b* och *c*. ($\frac{1}{2}$).
- » 2. Rot af björk (*Betula alba*) som, efter att vid *a* hafva ändrat riktning mot *b*, här sammanvuxit med sin öfre del. ($\frac{1}{2}$).
- » 3. Nedre delen af sammanväxningsytan (längdsnitt) mellan tvänne almstammar (*Ulmus montana*). *a* och *a*, de ställen der föreningen först inträdt; *b* mellan stammarna inneslutna barkpartier. (Nat. storl.).
- » 4. Tvärsnitt genom sammanväxningsstället vid *c* hos i föreg. fig. 1 afbildade almstammar (*Ulmus montana*). Vid *a* har sammanväxning mellan barklagren inträdt; vid *b* och *c* har årsringarnes tillväxt under sista året varit lifligast. (Nat. storl.).
- » 5. Tangentialsnitt genom den sklerenkymatiska parenkymväfnad, som förmedlar kambiernas förening hos almen (*Ulmus montana*). *a* celler belägna ej långt från vedens prosenkymväfnad och nära öfverensstämmande med märkestrålparenkymet; *b* celler, hvilka i följd af tillräckligt utrymme kunnat betydligt

öka sin volym; *c* celler, hvilka vid bristande utrymme sammanträngts eller snart upphört tillväxa. Vid *d*, på hvilket ställe parenkymväfnaden mött barkens väfnader, var cellbyggnaden otydlig, hvarföre den ej kunnat på bilden återgifvas. ($^{300}/_1$).

Tafl. XVII.

Fig. 1. Tvärsnitt genom vid *a* och *b* sammanväxta barklager hos tvänne almar (*Ulmus montana*). ($^{55}/_1$).

» 2. Parti af föregående ytterligare förstoradt. Sammanväxningen har först inträdt i trakten mellan *a* och *b*, hvarest parenkymcellerna erhållit en ändrad längdsträckning; *c* kristallförande celler. ($^{350}/_1$).

» 3. Tvärsnitt af gran (*Picea excelsa*) utvisande cellernas anordning i vinkeln mellan stammarna ofvanför eller nedanför ursprungliga sammanväxningsstället. *a* snedt afskurna trakeider, *b* mägstrålparenkym, *c* med ringporer försedda längdvägar af trakeider, *d* en hartskanal. ($^{300}/_1$).

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

93. Om de sällsynta jordarternas natriumdubbel-volframater.

Af A. G. HÖGBOM.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

I den ganska rikhaltiga litteraturen om volframsyran och dess salter, finnas ej särdeles många arbeten egnade åt denna syras reaktioner på torra vägen.

MALAGUTI¹⁾ och WÖHLER framställde först genom partiel reduktion af smältande surt natriumvolframat det för sina kemiska och fysiska egenskaper märkliga natriumvolframoxidvolframatet. Sedan hafva med smärre variationer i metoden WRIGHT, LAURENT, SCHEIBLER och ZETTNOW erhållit de öfriga alkali-metallernas analoga föreningar.

MANROSS²⁾ har genom att smälta neutralt natriumvolframat med öfverskott af klorkalcium erhållit kalciumvolframat af scheelitsens kristallform och sammansättning. Det med kalciumsaltet isomorfa blyvolframatet, liknande mineralet stoltzit, fick han på analogt sätt.

GEUTHER och FORSBERG³⁾ hafva senare framställt de neutrala volframaten af barium, magnesium, zink, kadmium samt järn och mangan medels i hufvudsak samma metod som MANROSS. Genom att tillsätta klornatrium erhöillo de salterna bättre

¹⁾ Journ. f. prakt. Ch. Bd 8, s. 179.

²⁾ Ann. Ch. u. Pharm. 81 s. 243 u. 82 s. 348.

³⁾ Ann. Ch. u. Pharm. 120 s. 270.

kristalliserade. Äfven SCHULTZE¹⁾ och ZETTNOW²⁾ hafva genom ett liknande förfaringssätt framställt några andra neutrala dubbelvolframat af tvåvärdiga metaller. Flertalet af dessa salter kristallisera i kvadratoktaedrar, ofta sammanvuxna till prismatiska aggregat. Mangan- och järnsalterna, som kunna kristallisera tillsammans i varierande proportioner, äro monoklina och isomorfa med mineralet volframit.

Härtill må ock nämnas att COSSA³⁾ genom att smälta de på våta vägen erhållna neutrala cer- och didymvolframaten fått dessa kristalliserade, såsom han anser, isomorft med scheelit. Af dessa salters specifika värme, sluter han sig till cermetallernas tvåvärdighet, emedan under denna förutsättning dessa volframater erhålla samma molekularvärme som de öfriga tvåvärdiga metallernas volframater.

Under Professor CLEVES ledning har jag studerat de sällsynta jordarternas och några andra oxiders reaktioner med volframsyra vid smältning. Oxiderna har jag i rent tillstånd erhållit af Prof. CLEVE.

Då dessa oxiders likhet i kemiskt hänseende kunde antagas äfven visa sig i deras förhållande till volframsyran, har jag ansett det vara af större intresse att genom variationer i framställningssättet söka erhålla, om möjligt, salter af flere typer än att genom en likformig metod sträfvat att framställa ett större antal salter af samma typ.

Mitt tillvägagående har varit att smälta tillsammans oxider med mera än deras equivalent volframsyra i ett flussmedel. Såsom sådant har jag begagnat dels natriumvolframat, $\text{Na}_2\text{OWO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, enbart, dels klornatrium enbart, dels ock en blandning af dessa båda i växlande proportioner. Då den öfvervägande blandningsbeståndsdelen var natriumvolframat, erhöles vanligen

¹⁾ Ann. Ch. u. Pharm. 126, s. 49.

²⁾ Bull. Soc. chim. 8, p. 174.

³⁾ Gazz. chim. ital. 9, 10.

samma salter som då detta begagnades enbart såsom flussmedel; likaledes, då klornatrium var öfvervägande, samma salter som med detta enbart. I sistnämnda fall gick emellertid reaktionen trögare än om något natriumvolframat tillsattes; äfven var det svårare att erhålla homogena produkter, och smältan antog lätt, till följd af volframsyrans partiela reduktion, en grå eller gråblå färg.

Smältningen skedde vanligen för bläster i en större platina-degel. När smältan blifvit fullt klar, flyttades degeln öfver en bunsensk brännare, då salt började utkristallisera, i allmänhet genast och tämligen hastigt, stundom långsamt och i den mån hettan modererades. En och annan gång lyckades det ej, oakadt ihärdig blästring och ytterligare tillsats af volframsyra få all oxiden löst; i så fall afhölls den klara smältan och lemnades att kristallisera i en annan degel.

När klornatrium ensamt användes som flussmedel, angreps degeln ej obetydligt och klorgas bortgick. Efter processens slut visade sig degelns inre väggar tydligt kristalliniska.

De vid smältningen erhållna volframaterna isolerades med varmt eller kallt vatten och uttvättades fullständigt. Deras homogenitet utröntes medels mikroskop. Någon gång, då ej upprepade smältningar gäfvö homogent salt, kunde sådant af tillräcklig renhet för analys erhållas genom slamning.

De här nedan beskrifna salterna äro, för så vidt ej annat uttryckligen anmärkes, olösliga i vatten, angripas först efter en längre tid märkbart af kalla utspädda syror, men dekomponeras fullständigt, ehuru ganska trögt, om de i pulveriseradt tillstånd behandlas med varm saltsyra.

De flesta analyserna äro utförda genom att på detta sätt upprepade gånger på vattenbad behandla salterna med klorväte, frånfiltrera den olösta volframsyran, som tvättades med starkt klorvätehaltigt vatten, glödgades och vägdes. Oxiden har bestämts som sådan genom hydratets fällning — någon gång oxalatets — och glödging. Natronhalten bestämdes som klornatrium. För att kontrollera metoden, sönderdelades i några

fall saltet med smältande alkalikarbonat, den olösta oxiden vägdes såsom sådan, och volframsyran fälades med qvicksilfverniträt på vanligt sätt.

Bestämning af egentliga vigten har gjorts på några salter; brist på fullkomligt rent material har hindrat allas vägande. Äfven om saltet syntes föröfrigt homogent, men visade sig innehålla främmande inneslutningar, såsom förhållandet var med det ena didymsaltet och ytterbiumsaltet, syntes mig vägning ändamålslös. Vägningen har gjorts i benzol af eg. v. 0,8862 vid temperaturen 13° — 14° . Salterna befriades från adhererande luft under luftpump. De till bestämningen använda kvantiteterna varierade mellan 0,8 och 1,2 gr.

Märkligt är att dessa volframater, oaktadt ganska betydliga olikheter i sammansättningen och de ingående metallernas atomvärde, i kristallografiskt hänseende visa en påfallande likhet sinsemellan och med de enkla volframaterna af de tvåvärdiga metallerna. De tillhöra samtliga det kvadratiske systemet och ytor uppträda stundom, som synas tyda på pyramidal hemiedri. Vanligaste formen är kvadratoktoedern, som i några salter är kombinerad med prismat och ändytorna. När kristallisationen fick förlöpa sakta och ostördt, bildades aggregat af staf-, kors- eller nätformigt utseende. Det har ej varit möjligt att med den här följda metoden för salternas framställning erhålla mätbara kristaller. Endast några approximativa vinkelbestämningar hafva kunnat göras under mikroskop.

Oaktadt den kristallografiska likheten torde ej dessa salter kunna anses i egentlig mening isomorfa. Det synes som om volframsyran skulle vara till den grad bestämmande för kristallmolekylens form, att åtskilliga, ej allt för stora olikheter i basernas natur och proportionen dem emellan föga skulle influera. Så kan äfven hända att likheten i aggregation och kristallform mellan det på våta vägen erhållna saltet $\text{BaOWO}_3 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ¹⁾ och det genom smältning framställda BaOWO_3 är något mera än en tillfällighet.

¹⁾ SCHEIBLER, Journ. f. Prakt. Chemi LXXXIII, s. 296.

COSSAS förslag att tilldela de sällsynta jordarternas metaller tvåvärdighet torde, för så vidt det stöder sig på cer- och didymvolframaternas kristallografiska likhet (isomorfi?) med scheeliten, ej hafva större skäl än att anse torium likvärdig med lantanmetallerna, på grund af likheten i deras dubbelvolframaters kristallform.

Natrium-didym-volframat.

(Di atv. 142,3.)

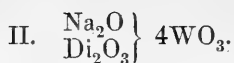
I. $\left. \begin{smallmatrix} 3\text{Na}_2\text{O} \\ \text{Di}_2\text{O}_3 \end{smallmatrix} \right\} 6\text{WO}_3$. Oxiden smältes med öfverskott af volframsyra i natriumvolframat. Då ej all oxid, oaktadt ytterligare tillsats af volframsyra, löstes, afhåldes den klara smältan och lemnades att kristallisera. Ett rödviolett salt af små pyramider i kombination med prisma isolerades. Flertalet kristaller hade en pyramidal kärna. Saltet visade liflig polarisation. Eg. v. 5,706.

Analys 1. 0,976 gr. salt gaf vid smältning med alkalikarbonat 0,166 gr. kristalliserad Di_2O_3 ¹⁾ samt efter fällning med qvicksilfverniträt 0,710 gr. WO_3 .

Analys 2. 1,223 pr. salt dekomponerades med klorväte och gaf 0,884 gr. WO_3 , 0,215 gr. Di_2O_3 , 0,223 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.	
		1.	2.
$3\text{Na}_2\text{O}$	9,74	—	9,32.
Di_2O_3	17,42	17,01	17,58.
6WO_3	72,84	72,75	72,28.
	<u>100,00.</u>		<u>99,18.</u>

¹⁾ Den på detta sätt erhållna kristalliserade oxiden bildade silfvergrå, starkt glittrande fjäll af utomordentlig tunnhet. Fjällen hade till största delen ore gelbunden begränsning, men dock funnos talrikt mer och mindre väl utbildade hexagonala taflor deribland. Då på flera af dessa hvarannan kant var mera utvecklad, så att deingo utseende af liksidiga trianglar med afstympade hörn, måste kristallformen vara hexagonal (jfr slutet af uppsatsen under aluminiumoxid). I polariseradt ljus, utan analysator, visade kristallfjällen liflig färgskiftning. Utom samariumoxiden, som blef blott delvis och otydligt kristallinisk, blefvo alla oxiderna för denna reaktion amorfa.



a) 0,5 gr. didymoxid smältes med 2,2 gr. volframsyra i klornatrium. Efter ungefär 3 timmars upphettning för tredubbel brännare var oxiden löst, och för modererad hetta utkristalliserade ett af rödvioletta kvadratoktoedrar och aggregat af sådana bestående salt. Eg. v. 6,598.

b) Vid en annan smältning, då något natriumvolframat tillsattes, erhöles med lätthet ett liknande salt af eg. v. 6,605.

Analyserna 1 och 2 referera sig till den förra beredningen, 3 till den senare.

Analys 1. 1,195 gr. salt gaf vid smältning med alkalikarbonat 0,291 gr. Di_2O_3 , delvis kristallinsk.

Analys 2. 0,409 gr. salt gaf efter dekomposition med klorväte 0,294 gr. WO_3 och 0,100 gr. Di_2O_3 .

Analys 3. 1,207 gr. salt gaf, dekomponerad med klorväte, 0,845 gr. WO_3 , 0,295 gr. Di_2O_3 , 0,122 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	1.	Funnet på 100. 2.	3.
Na_2O	4,69	—	—	5,38.
Di_2O_3	25,17	24,35	24,45	24,44.
4WO_3	70,14	—	69,44	70,01.
	100,00.			99,84.

Natrium-lantan-volframat.

(La atv. 139,0).

I. $\left. \begin{array}{l} 4\text{Na}_2\text{O} \\ \text{La}_2\text{O}_3 \end{array} \right\} 7\text{WO}_3$. Lantanoxid löstes fullkomligt med öfverskott af volframsyra i natriumvolframat. Det isolerade saltet visade sig under mikroskopet bestå af kvadratoktoedrar kombinerade med prismet och ändytorna. Till följd af ytornas olika utbildning syntes kristallformen förskjuten. Vid mätning under mikroskop erhöles på vinkeln P. oP värden varierande mellan 41° — 44° . Saltet var färglöst och visade liffig polarisation. Eg. v. 5,3975.

Annalys. 1,1934 gr. gaf, dekomponerad med alkalikarbonat, 0,1672 gr. La_2O_3 , 0,8750 gr. WO_3 .

Beräknadt på 100. Funnet på 100.

$4\text{Na}_2\text{O}$	11,29	—
La_2O_3	14,83	13,99.
7WO_3	73,88	73,49.

II. $\left. \begin{matrix} 2\text{Na}_2\text{O} \\ 3\text{La}_2\text{O}_3 \end{matrix} \right\} 9\text{WO}_3$. Då oxiden smältes med sin equivalent

volframsyra och öfverskjutande natriumvolframat i klornatrium, erhöles lätt vid blästning klar smälta, och för bunsensk brännare afsattes långsamt nålar af flera millimeters längd. Isolerade befunnos de utgöra aggregat af kvadratoktoedrar, mycket liknande det enkla bariumvolframatets, samt dessutom små fria kvadratoktoedrar.

Analys. 1,289 gr. salt gaf efter dekomposition med klorväte 0,919 gr. WO_3 , 0,293 gr. La_2O_3 , 0,142 gr. NaCl .

Beräknadt på 100. Funnet på 100.

$3\text{Na}_2\text{O}$	6,36	5,81.
$2\text{La}_2\text{O}_3$	22,28	22,73.
9WO_3	71,36	71,30.
	100,00.	99,84.

Natrium-yttrium-volframat.

(Y atv. 89).

I. $\left. \begin{matrix} 4\text{Na}_2\text{O} \\ \text{Y}_2\text{O}_3 \end{matrix} \right\} 7\text{WO}_3$. Med begagnande af samma metod som

för didymsaltet I och lantansaltet I erhöles efter långvarig bläst-ring klar smälta, och ett salt utkristalliserade i samma former som lantansaltet I; dock voro kristallerna smärre och ej så väl utbildade. De på vinkeln P. oP funna värdena varierade mellan 41° — 45° . Saltet visade liffig polarisation. Eg. v. 5,292.

II. Vid oxidens smältning med volframsyra i klornatrium, erhöles ett i kvadratoktoedrar och aggregat af sådana kristalliseradt salt, som till kristallformen liknade lantansaltet II, men befans hafva samma formel som det förra yttriumsaltet. De

öfriga jordarterna gifva i regeln tvänne olika salter, beroende på framställningsmetoden.

Analyserna 1 och 2 äro gjorda på den förra beredningen, 3 på den senare.

Analys 1. 1,239 gr. salt gaf efter dekomposition med alkalikarbonat 0,118 gr. Y_2O_3 , 0,964 gr. WO_3 .

Analys 2. 1,590 gr. salt gaf, dekomponerad med klorväte 1,235 gr. WO_3 , 0,158 gr. Y_2O_3 .

Analys 3. 0,702 gr. salt gaf, dekomponerad med klorväte 0,550 gr. WO_3 , 0,159 gr. Y_2O_3 .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.		
		1.	2.	3.
$4Na_2O$	10,86	—	—	—
Y_2O_3	11,81	9,52	9,94	10,92.
$7WO_3$	77,33	77,81	77,77	78,34.
	100,00.			

Natrium-torium-volframater.

I. $\left. \begin{matrix} 2Na_2O \\ ThO_2 \end{matrix} \right\} 4WO_3$. Torjord löstes trögt och först vid stort öfverskott af volframsyra i natriumvolframater. För modererad hetta afsatte sig långsamt jämförelsevis stora kristaller på degelnas väggar. De visade under mikroskop samma former som lantansaltet I. Vinkeln P. oP bestämdes till 43° — 44° . Bland de fullt utbildade kristallerna förekommo talrikt ram- och hakformiga kristallskelett. Saltet var färglöst och visade endast svag polarisation.

Analys 1. 1,258 gr. salt gaf, dekomponerad med klorväte, 0,890 gr. WO_3 , 0,242 gr. ThO_2 , 0,224 gr. $NaCl$.

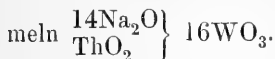
Analys 2. 1,217 gr. salt gaf efter smältning med alkalikarbonat 0,238 gr. ThO_2 .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.	
		1.	2.
$2Na_2O$	9,41	9,38	—
ThO_2	20,18	19,24	19,56.
$4WO_3$	70,40	70,75	—
	100,00.	99,37.	

II. Då klornatrium användes som flussmedel, löstes oxiden obetydligt. Efter 5 timmars glödning, dels för bläster dels för tredubbel brännare, afhåldes den klara smältan från olöst oxid. Ett af ytterst små (kvadrat-?) oktoedrar bestående färglöst salt isolerades.

Analys. 0,239 gr. salt dekomponerades med klorväte och gaf 0,186 gr. WO_3 , 0,012 gr. ThO_2 , 0,076 gr. NaCl .

Den funna sammansättningen uttryckes närmast genom formeln



Beräknadt på 100. Funnet på 100.

$14\text{Na}_2\text{O}$	17,92	16,73.
ThO_2	5,49	5,01.
16WO_3	76,59	77,82.
	<u>100,00.</u>	<u>99,56.</u>

Det synes som om volframsyra skulle ega så ringa för-
eningsbegär till torjorden, att den hellre utdrifver klor ur klor-
natrium och bildar natriumvolframat.

Natrium-cer-volframat.

(Ce atv. 138).

Cerbioxid löstes mycket trögt och under gasutveckling af öfverskjutande volframsyra i natriumvolframat som flussmedel. Efter dettas bortskaffande med kallt vatten qvarstannade tvänne salter; det ena bestående af långa hvita nålar, det andra af ljust smutsgul färg till kristallformen liknande lantansaltet I och tor-saltet I. De på vinkeln P. oP funna värdena varierade mellan 41° — 45° . I kallt vatten löste sig efter ett par dagar det förra saltet med orangegul färg.

I. $\left. \begin{matrix} 4\text{Na}_2\text{O} \\ \text{Ce}_2\text{O}_3 \end{matrix} \right\} 7\text{WO}_3$. Det olösta saltet utvecklade ej fri klor vid behandling med saltsyra, hvarför cer kan antagas ingå som Ce_2O_3 .

Analys. 0,991 gr. invägd salt gaf efter dekomposition med klorväte 0,738 gr. WO_3 , 0,142 gr. CeO_2 , 0,205 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
$4\text{Na}_2\text{O}$	10,64	11,00.
Ce_2O_3	14,86	13,61.
7WO_3	74,50	74,48.
	<hr/> 100,00.	<hr/> 99,09.

II. $\left. \begin{matrix} 4\text{Na}_2\text{O} \\ \text{CeO}_2 \end{matrix} \right\} 9\text{WO}_3 \cdot 28\text{H}_2\text{O}$. Det lösta saltet utkristalliserade, efter lösningens koncentrering, under exsickator såsom korta, ytrika kristaller af orangegul färg.

Analys. 0,4215 gr. salt förlorade vid upphettning till 180° 0,068 gr. H_2O och gaf efter sönderdelning med klorväte 0,288 gr. WO_3 , 0,022 gr. CeO_2 , 0,062 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
$4\text{Na}_2\text{O}$	8,24	8,07.
CeO_2	5,65	5,35.
9WO_3	69,37	69,99.
$28\text{H}_2\text{O}$	16,74	16,53.
	<hr/> 100,00.	<hr/> 99,94.

Jämte detta salt afsatte sig orangegula nålar af 2—4 centimeters längd. Dessa nålar vittrade i luften och sönderflöto i sitt kristallvatten vid uppvärmning.

Natrium-samarium-volframater.

(Sm atv. 150).

$\left. \begin{matrix} 3\text{Na}_2\text{O} \\ 2\text{Sm}_2\text{O}_3 \end{matrix} \right\} 9\text{WO}_3$. Samariumoxid smältes med öfverskott af volframsyra i klornatrium. Då tvänne upprepade försök ej gafvo fullt rent salt och alltid något oxid sammanbakade sig och stannade olöst, renades saltet så mycket som möjligt genom slamning. Saltet kristalliserade i kvadratoktoedrar, till stor del sammanväxta till staf- och korsformade aggregat. Några visade en sexuddig kontur uppkommen derigenom att trenne kristaller genomträngde hvarandra under räta vinklar, bildande trearmade kors. Saltet hade en intensivt rostbrun färg och visade mindre liflig polarisation.

Analys. 1,542 gr. salt gaf efter dekomposition med klorväte 1,051 gr. WO_3 , 0,394 gr. Sm_2O_3 , 0,179 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
$3\text{Na}_2\text{O}$	6,26	6,10.
$2\text{Sm}_2\text{O}_3$	23,43	25,62.
9WO_3	70,31	68,16.
	<u>100,00.</u>	<u>99,88.</u>

Ehuru de funna talen, på grund af inblandad oxid, ej stämma väl med de beräknade, visar likväl natriumhalten att saltet bör hafva denna formel och ej samma formel som didymsaltet II.

Natrium-erbium-volfram.

(Er atv. 166).

$\left. \begin{matrix} 3\text{Na}_2\text{O} \\ 2\text{Er}_2\text{O}_3 \end{matrix} \right\} 9\text{WO}_3$. Med samma förfaringssätt som vid föregående salt erhöles klar smälta, som afsatte kristaller och kristallaggregat liknande samariumsaltets. Saltet, som hade en vackert rosenröd färg, visade ganska liflig polarisation.

Annalys. 0,750 gr. salt gaf efter dekomposition med klorväte 0,516 gr. WO_3 , 0,188 gr. Er_2O_3 , 0,089 gr. NaCl .

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
$3\text{Na}_2\text{O}$	6,13	5,73.
$2\text{Er}_2\text{O}_3$	25,05	25,07.
9WO_3	68,82	68,80.
	<u>100,00.</u>	<u>99,60.</u>

De här ofvan beskrifna neutrala dubbelvolframaterna kunna efter det relativa talet natriumatomer i molekylen ordnas på följande sätt:

Grupp.	R_2O_3 .	RO_2 .
I.	— —	$\left. \begin{matrix} 14Na_2O \\ RO_2 \end{matrix} \right\} 16WO_3 \cdot R = Th.$
II.	$\left. \begin{matrix} 4Na_2O \\ R_2O_3 \end{matrix} \right\} 7WO_3 \cdot R = La, Ce, Y.$	— —
III, IV.	$\left. \begin{matrix} 3Na_2O \\ R_2O_3 \end{matrix} \right\} 6WO_3 \cdot R = Di.$	$\left. \begin{matrix} 2Na_2O \\ RO_2 \end{matrix} \right\} 4WO_3 \cdot R = Th.$
V.	$\left. \begin{matrix} 3Na_2O \\ 2R_2O_3 \end{matrix} \right\} 9WO_3 \cdot R = La, Sm, Er.$	— —
VI.	$\left. \begin{matrix} Na_2O \\ R_2O_3 \end{matrix} \right\} 4WO_3 \cdot R = Di.$	— —

Grupperna II, III och IV bildas när natriumvolframat enbart eller öfvervägande användes som flussmedel. Grupperna V och VI fås när klornatrium enbart eller öfvervägande utgör flussmedel. Det är anmärkningsvärdt att i detta senare fall ej bildas salter af grupperna II—IV, oaktadt natriumvolframat eller volframsyra i fullt tillräcklig mängd förefans i smältan. Likheten i kristallform hos salterna af grupperna II och IV är redan förut anmärkt. Grupperna V och VI salter visa sinsemellan kristaller af samma habitus, ehuru de ej varit tillräckligt väl utbildade för mätning af vinklarna.

Här nedan anföras några försök som gjordes att med åtskilliga andra oxider erhålla dubbelvolframat.

Zirkoniumoxid gaf ej vid smältning med volframsyrainatriumvolframat någon kristalliserad produkt, ej heller syntes oxiden nämvärdt lösas, ehuru stark hvitglödning användes en längre tid. Vid försök med zirkoniumoxiklorid blef resultatet detsamma.

Aluminiumoxid gaf lika litet som sulfatet kristalliserade produkter vid smältning med volframsyra i natriumvolframat eller klornatrium. Då detta sistnämnda flussmedel begagnades,

reducerades volframsyra delvis, så att den stelnade smältan blef gråblå. Vid smältning af kryolit i natriumvolframat, bildades ett fluorvolframat, förorenadt af dels amorf dels kristalliserad lerjord. Denna senares kristallform var hexagonala taflor, ofta såsom didymoxidens med hvarannan sida större. Några kristaller visade asterismus, samma optiska fenomen, som tillkommer vissa varieteter af den nativa korunden.

Uranoxidoxidul gaf med volframsyra i natriumvolframat och klornatrium ej fullt klar smälta. Ett gröngult salt, af obestämbar kristallform, hade bildat sig förorenadt af uranoxidoxidul, hvarifrån det ej kunde befrias.

Ytterbiumsulfat gaf med volframsyra i klornatrium ej rent dubbelvolframat, ehuru kristaller af samariumsaltets utseende kunde urskiljas i den med vatten utlakade smältan. Jämte dessa förekommo ganska talrikt silfvergrå glänsande kristaller af prismatisk form. Dessa angrepos hvarken af klorväte eller alkalikarbonat, försåvidt de ej voro pulveriserade. Möjligen var saltet ett ytterbiumvolframoxidvolframat.

Bariumoxid smältes med volframsyra i klornatrium. Härvid erhöles det enkla bariumvolframatet, BaOWO_3 , i prismatiska aggregat af kvadratoktoedrar.

Analys. 0,854 gr. salt gaf, dekomponerad med klorväte, 0,520 gr. WO_3 , 0,503 gr. BaSO_4 , 0,004 gr. Na_2SO_4 .

Funnet på 100. Beräknadt på 100.

BaO	39,74	38,68.
WO ₃	<u>60,26</u>	<u>60,89.</u>
	100,00.	99,57 + spår Na ₂ O.



Meddelande från Stockholms högskola. N:o 29.

En grupp af transcendenta funktioner, hvilka besitta egenskaper liknande den, som tillkommer det reciproka värdet af den oändliga produkten

$$\prod_{n=0}^{\infty} (1 + q^n x).$$

Af HJ. MELLIN.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Uti en uppsats med titeln *Om en ny klass af transcedenta funktioner, hvilka äro nära beslägtade med gammafunktionen*¹⁾ har jag utvidgat vissa af PRYM bevisade satser²⁾ om första potensen af gammafunktionen till samtliga hela och positiva potenser af denna funktion. Detta skedde genom användande af en metod, som i allmänhet för till målet, då det gäller att i enlighet med det MITTAG-LEFFLER'ska teoremet sönderdela en qvot af formen

$$\frac{\prod_{\varrho=1}^p F(\alpha_{\varrho} x + a_{\varrho})}{\prod_{\varrho=1}^r F(\gamma_{\varrho} x + c_{\varrho})} \cdot \frac{\prod_{\varrho=1}^q F(\beta_{\varrho} x + b_{\varrho})}{\prod_{\varrho=1}^s F(\delta_{\varrho} x + d_{\varrho})},$$

der $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \mu, \nu, m, n$ äro hela och positiva tal uti summan af en partialbråksserie och en beständigt konvergerande potensserie. Undersöker man denna qvot i antydt afseende, så visar det sig att de satser, som utvecklats i nyss nämnda afhandling, i sin tur äro blott speciella fall af satser, som kunna

¹⁾ Acta Societ. Scient. Fennicæ, Tom. XIV.

²⁾ CRELLES Journal, Bd 82.

bevisas om ofvan stående qvot. Man kommer derjemte i besittning af en hel klass af transcendenta funktioner, som äro på det närmaste beslätade med gammafunktionen.

Gammafunktionen är emellertid icke den enda funktion, hvilken kan behandlas enligt den i fråga varande metoden och ur hvilken man då kommer till nya, med funktionen beslätade transcendenten. Utgångspunkten för efterföljande undersökningar utgöres af den beständigt konvergerande oändliga produkten

$$\prod_{n=0}^{\infty} (1 + q^n x), \quad |q| < 1,$$

hvars reciproka värde kan behandlas i fullkomlig öfverensstämmelse med hvad som skett för gammafunktionen.

Sättes

$$\varphi(x) = \frac{1}{\prod_{n=0}^{\infty} (1 + q^n x)},$$

så är $\varphi'(x)$ en funktion af rationel karakter, hvilken icke har andra oändlighetsställan än

$$x = -1, -\frac{1}{q}, -\frac{1}{q^2}, \dots,$$

i hvilka funktionen blir oändligt stor af ordningen ν . Användes för enkelhetens skull beteckningen

$$a = \frac{1}{q},$$

så kan $\varphi'(x)$ i stöd af det MITTAG-LEFFLER'ska teoremet sättas under den allmänna formen

$$\begin{aligned} \varphi'(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x + a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n)}}{(x + a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x + a^n} + g_n(x) \right) + Q(x) \\ &= P(x) + Q(x), \end{aligned}$$

der $Q(x)$ är en beständigt konvergerande potensserie samt $g_0(x)$, $g_1(x)$, ... hela rationela funktioner, hvilka samtliga få sättas

lika med noll, om den serie $P(x)$, som sålunda erhålles, är likformigt konvergent. Vår första uppgift blir nu att söka upptäcka en bildningslag för konstanterna A . Först sedan detta lyckats oss äro vi i en verklig besittning af partialbråksserien $P(x)$, och derefter kan det blifva fråga om att också studera den beständigt konvergerande potensserien $Q(x)$. Vid uppsökandet af en bildningslag för konstanterna A låta vi leda oss af den tanken, att funktionen $\varphi(x)$ möjligen kan behandlas på samma sätt som gammafunktionen. Sättes

$$I^{\nu}(x) = P_{\nu}(x) + Q_{\nu}(x),$$

der $P_{\nu}(x)$ betecknar partialbråksserien och $Q_{\nu}(x)$ den additiva potensserien, så besitta dessa funktioner de resp. egenskaperna

$$I^{\nu}(x+1) = x^{\nu} I^{\nu}(x)$$

$$P_{\nu}(x+1) = x^{\nu} P_{\nu}(x) - R_{\nu}(x)$$

$$Q_{\nu}(x+1) = x^{\nu} Q_{\nu}(x) + R_{\nu}(x),$$

der $R_{\nu}(x)$ är en viss hel rationel funktion af graden $\nu - 1$. Det analytiska uttrycket för $q(x)$ utvisar omedelbart, att $\varphi(x)$ besitter egenskapen

$$\varphi^{\nu}(qx) = (1+x)^{\nu} \varphi^{\nu}(x).$$

Sammanställas dessa likheter, så ligger det mycket nära till hands att antaga, att partialbråksserien för $\varphi^{\nu}(x)$ besitter egenskapen

$$P(qx) = (1+x)^{\nu} P(x) - R(x),$$

och följaktligen den additiva potensserien egenskapen

$$Q(qx) = (1+x)^{\nu} Q(x) + R(x),$$

der $R(x)$ betecknar en hel rationel funktion.

På grund af allt detta ställa vi oss frågan: är det för hvarje positivt helt tal ν öfverhufvud möjligt att uti en partialbråksserie af formen

$$S(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x + a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n)}}{(x + a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x + a^n} + g_n(x) \right)$$

bestämma konstanterna A samt de hela rationela funktionerna g på ett sådant sätt, att $S(x)$ blir en likformigt konvergerande serie samt differensen

$$(1) \quad S\left(\frac{x}{a}\right) - (1+x)^{\nu} S(x)$$

en funktion af hel karakter?

Under förutsättning att $S(x)$ konvergerar likformigt, är differensen (1) en funktion af hel karakter alltid och endast ifall densamma för omgifningen af hvart och ett af ställena

$$x = -1, -a, -a^2, \dots$$

kan utvecklas i en potensserie, som fortskrider efter hela och positiva potenser af resp.

$$x+1, x+a, x+a^2, \dots$$

För omgifningen af stället $x = -1$ kan differensen (1) under den nämnda förutsättningen tydligen utvecklas i en konvergerande potensserie, som blott innehåller positiva potenser af $x+1$. För omgifningen af stället $x = -a^n$ är

$$\varphi\left(\frac{x}{a}\right) = \frac{A_{\nu}^{(n-1)} a^{\nu}}{(x+a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n-1)} a^{\nu-1}}{(x+a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n-1)} a}{x+a^n} + G(x+a^n)$$

$$\varphi(x) = \frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} + G_1(x+a^n),$$

der G och G_1 äro potensserier, som fortskrida efter hela och positiva potenser af $x+a^n$. Nödvändiga villkor för att differensen (1) skall vara en funktion af hel karakter äro således, att hvar och en af differenserna

$$\frac{A_{\nu}^{(n-1)} a^{\nu}}{(x+a^n)^{\nu}} + \dots + \frac{A_1^{(n-1)} a}{x+a^n} - (1+x)^{\nu} \left(\frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} \right)$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

skall kunna utvecklas efter hela och positiva potenser af resp.

$$x+a, x+a^2, x+a^3, \dots$$

$$A_{\nu-s}^{(n)}$$

kan uttryckas såsom en homogen och linjär funktion af

$$A_{\nu}^{(0)}, A_{\nu-1}^{(0)}, \dots, A_{\nu-s}^{(0)},$$

i hvilken koefficienterna äro tal, som endast bero af talen a, n, ν, s . Om man således åt samtliga konstanter A i första termen af $S(x)$ tilldelar värdet noll, så blifva också samtliga konstanter A uti alla följande termer noll, och $S(x)$ upphör då att vara en verklig partialbråksserie. Är $A_{\nu}^{(0)}, A_{\nu-1}^{(0)}, \dots, A_1^{(0)}$ ett godtyckligt annat värdesystem, deri samtliga storheter icke äro lika med noll, så kan det icke uti någon term af $S(x)$ inträffa, att alla konstanterna A vore lika med noll. Ty låt oss antaga, att n är ordningstalet för den första term, hvari detta kunde vara fallet. Rekursionsformlerna (2) utvisa då, att också samtliga konstanter A uti alla följande termer af $S(x)$ måste vara noll. Då nu således $S(x)$ skulle vara en serie med ett ändligt antal oändlighetsställen, så vore $x = -a^n$ ett oändlighetsställe för differensen (2), hvilken därför icke kunde vara en funktion af hel karakter. Härmed är riktigheten af vårt påstående bevisadt.

Vi använda i det följande beteckningen

$$(3) \quad S(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} \right)$$

och skola nu bevisa att denna serie är likformigt konvergent, huru också konstanterna

$$A_{\nu}^{(0)}, A_{\nu-1}^{(0)}, \dots, A_1^{(0)}$$

må fixeras, om blott de öfriga beräknas enligt rekursionsformlerna (2).

Låt oss fastställa ett positivt helt m tal så stort, att hvar och en af kvantiteterna

$$\binom{\nu}{1}(1-a^n)^{-1}, \dots, \binom{\nu}{s}(1-a^n)^{-s}, \dots, \binom{\nu}{\nu-1}(1-a^n)^{-(\nu-1)}$$

till absoluta beloppet är ≤ 1 så snart $n \geq m$. Rekursionsformlerna (2) utvisa då att

$$\begin{aligned} |A_{\nu}^{(n)}| &= \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} |A_{\nu}^{(n-1)}| \\ |A_{\nu-1}^{(n)}| &\leq |A_{\nu}^{(n)}| + \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} |A_{\nu-1}^{(n-1)}| \\ |A_{\nu-2}^{(n)}| &\leq |A_{\nu}^{(n)}| + |A_{\nu-1}^{(n)}| + \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} |A_{\nu-2}^{(n-1)}| \\ &\dots \dots \dots \\ |A_1^{(n)}| &< |A_{\nu}^{(n)}| + |A_{\nu-1}^{(n)}| + |A_{\nu-2}^{(n)}| + \dots + \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} |A_1^{(n-1)}|. \end{aligned}$$

Ur dessa erhållas successivt följande relationer:

$$\begin{aligned} |A_{\nu}^{(n)}| &= \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} |A_{\nu}^{(n-1)}| \\ |A_{\nu-1}^{(n)}| &\leq \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} \left(|A_{\nu}^{(n-1)}| + |A_{\nu-1}^{(n-1)}| \right) \\ |A_{\nu-2}^{(n)}| &\leq \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} \left(2 |A_{\nu}^{(n-1)}| + |A_{\nu-1}^{(n-1)}| + |A_{\nu-2}^{(n-1)}| \right) \\ &\dots \dots \dots \\ |A_1^{(n)}| &< \left| \frac{a}{1-a^n} \right|^{\nu} \left(2^{\nu-1} |A_{\nu}^{(n-1)}| + 2^{\nu-2} |A_{\nu-1}^{(n-1)}| + \dots + |A_1^{(n-1)}| \right), \end{aligned}$$

hvilka utvisa att

$$|A_{\nu}^{(n)}| + \dots + |A_1^{(n)}| < \left| \frac{2a}{1-a^n} \right|^{\nu} \left(|A_{\nu}^{(n-1)}| + \dots + |A_1^{(n-1)}| \right).$$

Emedan $|a| > 1$ så är qvoten emellan en term och den närmast föregående uti serien

$$\sum_{n=0}^{\infty} (|A_{\nu}^{(n)}| + |A_{\nu-1}^{(n)}| + \dots + |A_1^{(n)}|)$$

en storhet, som obegränsadt närmar sig noll då ordningstalet n växer, och följaktligen är serien konvergent. Häraf följer vidare,

att serien $S(x)$ är en icke blott likformigt utan också en i den mening absolut konvergerande serie, att

$$\sum_{n=0}^{\infty} \left(\left| \frac{A_r^{(n)}}{(x+a^n)^r} \right| + \left| \frac{A_{r-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{r-1}} \right| + \dots + \left| \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} \right| \right)$$

har ett ändligt värde så snart x icke är $= -1, -a, -a^2, \dots$

Uti likheten

$$S\left(\frac{x}{a}\right) = (1+x)^r S(x) + R(x)$$

har $R(x)$ hittills blott varit underkastadt villkoret att vara en funktion af hel karakter. Om $S(x)$ är en serie af formen (3), i hvilken konstanterna A äro bestämda genom rekursionsformlerna (2), så reducerar sig $R(x)$ till en hel rationel funktion, hvars gradtal icke öfverstiger talet $r-1$. Ty om man uti

$$\begin{aligned} R(x) = & - \sum_{n=1}^{\infty} \left[(1+x)^r \left(\frac{A_r^{(n)}}{(x+a^n)^r} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} \right) \right. \\ & \left. - \left(\frac{A_r^{(n-1)} a^r}{(x+a^n)^r} + \dots + \frac{A_1^{(n)} a}{x+a^n} \right) \right] \\ & - A_r^{(0)} - A_{r-1}^{(0)}(1+x) - \dots - A_1^{(0)}(1+x)^{r-1} \end{aligned}$$

sätter

$$(1+x)^r = (1-a^n)^r + \dots + \binom{r}{s} (1-a^n)^{r-s} (x+a^n)^s + \dots + (x+a^n)^r$$

och föreställer sig att man under summationstecknet utvecklar första delen af den term, hvars ordningstal är n , efter potenser af $x+a^n$, så inser man att den högsta positiva potens af $x+a^n$, hvilken öfverhufvud kan uppträda, erhålles genom att multiplicera $(x+a^n)^r$ med $\frac{A_1^{(n)}}{x+a^n}$. Emedan de negativa potenserna upphäfras af de negativa i den andra delen af termen, så antager denna utseendet

$$B_0^{(n)} + B_1^{(n)}(x+a^n) + \dots + B_{r-1}^{(n)}(x+a^n)^{r-1}.$$

Utvecklas detta uttryck efter hela och positiva potenser af x , så antager $R(x)$ utseendet

$$R(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (C_0^{(n)} + C_1^{(n)}x + \dots + C_{\nu-1}^{(n)}x^{\nu-1}).$$

Emedan denna serie är likformigt konvergent, så får man ordna densamma efter potenser af x och erhåller derigenom ett resultat af formen

$$R(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \dots + \alpha_{\nu-1} x^{\nu-1},$$

der $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{\nu-1}$ äro af x oberoende storheter.

Resultatet af de föregående betraktelserna kunna nu sammanfattas i följande satser:

Om man uti en partialbråksserie af formen

$$S(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{A_{\nu}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu}} + \frac{A_{\nu-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x+a^n} \right)$$

fastställer godtyckliga värden på konstanterna i första termen, men deremot åt de öfriga tilldelar de entydigt bestämda värden, som erhållas ur rekursionsformlerna (2), så har man städse uti $S(x)$ en likformigt och absolut konvergerande serie, hvilken besitter egenskapen

$$S\left(\frac{x}{a}\right) = (1+x)^{\nu} S(x) + R(x),$$

der $R(x)$ är en hel rationel funktion, hvars gradtal möjligen kan understiga men aldrig öfverstiga talet $\nu - 1$.

Rekursionsformlerna (2) uttrycka emellertid icke blott de tillräckliga utan också de nödvändiga villkoren för att serien skall satisfiera en likhet af ofvan stående form.

Det existerar således icke någon partialbråksserie af formen $S(x)$, hvilken förmår satisfiera den i fråga varande likheten, då $R(x)$ betyder en hel transcendent eller en hel rationel funktion, hvars gradtal öfverstiger talet $\nu - 1$.

Uti den hela rationela funktionen $R(x)$ är den konstanta termen lika med noll.

Ty om man uti likheten

$$(4) \quad S(qx) = (1+x)^v S(x) + R(x), \quad q = \frac{1}{a},$$

sätter $x = 0$, så fås $R(0) = 0$.

Hvarje partialbråksserie af formen (3), hvilken besitter egenskapen (4), antager ett ändligt värde för $x = 0$ och kan för omgifningen af detta ställe utvecklas i en potensserie, hvilken konvergerar så snart $|x| < 1$. Vårt första steg blir nu att också bevisa den omvända satsen, att hvarje potensserie, hvilken konvergerar för en viss omgivning af stället $x = 0$ och satisfierar en likhet af formen (4), hvari $R(x)$ betecknar en hel rationel funktion, uti hvilken den konstanta termen är lika med noll och gradtalet icke större än $v - 1$, är ett element af en entydig analytisk funktion, som kan återgifvas genom en partialbråksserie formen (3). Till en fullständig diskussion af likheten (4) för det fall, att $R(x)$ är en hel rationel funktion med nyss nämnda egenskaper, hör dessutom att vi också bevisa följande sats. Hvarje hel rationel funktion $R(x)$ ¹⁾, uti hvilken den konstanta termen är lika med noll och gradtalet icke större än $v - 1$, motsvaras af en och blott af en enda potensserie, som konvergerar så snart $|x| < 1$, antager värdet a_0 för $x = 0$ och satisfierar likheten (4).

Låt

$$S_\lambda(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{A_{\lambda v}^{(n)}}{(x+a^n)^v} + \frac{A_{\lambda v-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{v-1}} + \dots + \frac{A_{\lambda 1}^{(n)}}{x+a^n} \right)$$

$$\lambda = 1, 2, \dots, v$$

vara v partialbråksserier, af hvilka en hvar satisfierar sin särskilda likhet af formen (4), och sätt

¹⁾ Det fall icke uteslutet, att $R(x)$ är identiskt lika med noll.

$$A = \begin{vmatrix} A_{11}^{(0)} & A_{12}^{(0)} & \dots & A_{1\nu}^{(0)} \\ A_{21}^{(0)} & A_{22}^{(0)} & \dots & A_{2\nu}^{(0)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{r1}^{(0)} & A_{r2}^{(0)} & \dots & A_{r\nu}^{(0)} \end{vmatrix}$$

$$S_\lambda(x) = a_{\lambda 0} + a_{\lambda 1}x + a_{\lambda 2}x^2 + \dots,$$

samt antag att serierna $S_\lambda(x)$ äro så valda att determinanten A icke är noll. Emellan serierna $S_\lambda(x)$ kan då icke någon homogen och lineär likhet med konstanta koefficienter ega rum med mindre än att samtliga koefficienter äro noll. Låt slutligen

$$S(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots$$

vara en potensserie, som konvergerar för en viss omgifning af stället $x = 0$ och satisfierar en likhet af formen (4), uti hvilken

$$R(x) = \alpha_1x + \alpha_2x^2 + \dots + \alpha_{r-1}x^{r-1}.$$

Utvecklas högra membrum af likheten (4) efter potenser af x , så måste hvarje potens af x få till koefficient en qvantitet, som är lika med koefficienten för samma potens af x uti venstra membrum. Således bestå följande likheter

$$(5) \left\{ \begin{array}{l} (q-1)a_1 = \alpha_1 + \binom{r}{1}a_0 \\ (q^2-1)a_2 = \alpha_2 + \binom{r}{1}a_1 + \binom{r}{2}a_0 \\ \dots \dots \dots \\ (q^{r-1}-1)a_{r-1} = \alpha_{r-1} + \binom{r}{1}a_{r-2} + \binom{r}{2}a_{r-3} + \dots + \binom{r}{r-1}a_0 \\ (q^r-1)a_r = \binom{r}{1}a_{r-1} + \binom{r}{2}a_{r-2} + \dots + \binom{r}{r-1}a_1 + a_0 \\ \dots \dots \dots \\ (q^n-1)a_n = \binom{r}{1}a_{n-1} + \binom{r}{2}a_{n-2} + \dots + \binom{r}{r-1}a_{n-r+1} + a_{n-r}, \end{array} \right.$$

hvilka utvisa, att a_n för $n > r-1$ är en homogen och lineär funktion af a_0, a_1, \dots, a_{r-1} , samt att tvenne serier i hvilka koefficienterna a_0, a_1, \dots, a_{r-1} äro desamma och hvilka båda äro underkastade villkoret, att satisfiera hvar sin likhet af formen (4), med nödvändighet äro identiska och satisfiera en och samma likhet af formen (4). Bildas nu funktionen

$$\begin{aligned} f(x) &= p_1 S_1(x) + p_2 S_2(x) + \dots + p_\nu S_\nu(x) \\ &= b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + \dots, \end{aligned}$$

uti hvilken

$$b_0 = a_{10} p_1 + a_{20} p_2 + \dots + a_{\nu 0} p_\nu$$

$$b_1 = a_{11} p_1 + a_{21} p_2 + \dots + a_{\nu 1} p_\nu$$

$$\dots \dots \dots$$

$$b_{\nu-1} = a_{1\nu-1} p_1 + a_{2\nu-1} p_2 + \dots + a_{\nu\nu-1} p_\nu,$$

så satisfierar densamma en likhet af formen (4), och följaktligen är b_n för $n > \nu - 1$ en homogen och lineär funktion af $b_0, b_1, \dots, b_{\nu-1}$. Emedan det på grund af antagandet $|A| > 0$ icke är möjligt att bestämma konstanterna p så, att $f(x)$ blefve identiskt lika med noll utan att samtliga p behöfde sättas lika med noll, så kan tydligen determinanten till likhetssystemet

$$b_0 = a_0, \quad b_1 = a_1, \quad \dots, \quad b_{\nu-1} = a_{\nu-1}$$

icke heller vara noll. Det finnes således ett och blott ett enda värdesystem p_1, p_2, \dots, p_ν , för hvilket detta system af likheter eger bestånd, för hvilket, med andra ord sagdt, potensserien $S(x)$ är identisk med den potensserie, i hvilken $f(x)$ för omgifningen af stället $x = 0$ kan utvecklas. Härmed är den förra af de nyss uttalade satserna bevisad.

Sanningen af den senare satsen framgår lätt om man använder betraktelser, liknande de föregående. Vi skola emellertid härleda densamma genom att direkt utgå ifrån likheten (4), emedan vi då erhålla ett nytt analytiskt uttryck för de funktioner, som karakteriseras af denna likhet.

Genom att upprepade gånger använda likheten i fråga erhålles

$$\begin{aligned} S(x) &= \frac{S(q^m x)}{(1+x)^\nu (1+qx)^\nu \dots (1+q^{m-1}x)^\nu} - \left(\frac{R(x)}{(1+x)^\nu} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{R(qx)}{(1+x)^\nu (1+qx)^\nu} + \dots + \frac{R(q^{m-1}x)}{(1+x)^\nu \dots (1+q^{m-1}x)^\nu} \right). \end{aligned}$$

Emedan $|q| < 1$ så närmar sig täljaren uti förra delen af högra membrum med växande m obegränsadt den konstanta termen

a_0 uti potensserien $S(x)$. Emedan åter nämnaren har till gränsvärde kvantiteten $\varphi^{-\nu}(x)$, så följer, att en funktion med de egenskaper som tilldelats $S(x)$ måste kunna framställas under formen

$$(6) \quad S(x) = a_0 \varphi^{\nu}(x) - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{R(q^n x)}{(1+x)^{\nu}(1+qx)^{\nu} \dots (1+q^n x)^{\nu}}.$$

Emedan den konstanta termen i $R(x)$ är lika med noll, så inser man lätt att den oändliga serien i högra membrum är absolut och likformigt konvergent. Ur bildningslagen för dess termer och ur det analytiska uttrycket för $\varphi^{\nu}(x)$ framgår vidare, att högra membrum framställer en funktion, hvilken verkligen är i besittning af de postulerade egenskaperna hos $S(x)$, att för omgifningen af stället $x = 0$ kunna utvecklas i en potensserie, hvilken antager värdet a_0 för $x = 0$ och satisfierar likheten (4).

Oaktadt vi ännu icke bestämt oändlighetspunkternas konstanter i partialbråksserien $P(x)$ för $\varphi^{\nu}(x)$, så inträffar dock här det märkliga, att vi endast i stöd af de resultat, hvartill vi redan kommit, kunna bevisa icke blott, att den i fråga varande partialbråksserien satisfierar likheten (4), utan ock att den additiva potensserien $Q(x)$ är identiskt lika med noll.

Ty låt såsom nyss $S_1(x), S_2(x), \dots, S_{\nu}(x)$ betyda ett system af ν partialbråksserier af formen (3), för hvilket determinanten \mathcal{A} icke är noll. Emedan $\varphi^{\nu}(x)$ satisfierar en likhet af formen (4) samt för omgifningen af stället $x = 0$ kan utvecklas i en potensserie, så är det i stöd af de betraktelser, som anställdes under beviset för den förra af de senaste satserna, alltid och blott på ett sätt möjligt att bestämma konstanterna p_1, p_2, \dots, p_{ν} så att

$$\varphi^{\nu}(x) = p_1 S_1(x) + p_2 S_2(x) + \dots + p_{\nu} S_{\nu}(x).$$

Men uti denna likhet kan högra membrum bringas under formen

$$(7) \quad \varphi^{\nu}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{K_{\nu}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu}} + \frac{K_{\nu-1}^{(n)}}{(x+a^n)^{\nu-1}} + \dots + \frac{K_1^{(n)}}{x+a^n} \right),$$

hvarur riktigheten af vårt påstående framgår.

Emedan $\varphi^v(x)$ satisfierar likheten (4), så måste konstanterna K kunna beräknas enligt rekursionsformlerna (2). Emellertid måste därförinnan konstanterna i första termen

$$K_{\nu}^{(0)}, K_{\nu-1}^{(0)}, \dots, K_1^{(0)}$$

särskildt ha blifvit bestämda. Vi härleda i det följande rekursionsformler, med hvilkas tillhjälp man kan beräkna dessa konstanter så snart den första ibland dem är bekant. Värdet af den första erhålles åter ur likheten

$$(8) \quad K_{\nu}^{(0)} = \lim_{x \rightarrow -1} (x+1)^{\nu} \varphi^{\nu}(x) = \frac{1}{(1-q)^{\nu}(1-q^2)^{\nu}(1-q^3)^{\nu} \dots}$$

Enligt en bekant sats ur integralteorien är

$$(9) \quad K_{\nu-s}^{(0)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \varphi^{\nu}(qe^{i\tau} - 1)(qe^{i\tau})^{\nu-s} d\tau,$$

der q betecknar en positiv quantitet, hvilken blott måste uppfylla villkoret att vara mindre än afståndet emellan punkterna -1 och $-a$. Genom partiel integration erhålles ur (9)

$$(10) \quad K_{\nu-s}^{(0)} = -\frac{\nu}{2(\nu-s)\pi} \int_0^{2\pi} \varphi^{\nu}(qe^{i\tau} - 1) \psi(qe^{i\tau} - 1) (qe^{i\tau})^{\nu-s+1} d\tau,$$

der

$$\psi(x) = \frac{\varphi'(x)}{\varphi(x)} = -\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{x+a^n}$$

Utvecklas under integraltecknet $\psi(qe^{i\tau} - 1)$ efter potenser af $qe^{i\tau}$, så fås en serie af formen

$$\psi(qe^{i\tau} - 1) = -\frac{1}{qe^{i\tau}} + C_0 + C_1 x + C_2 x^2 + \dots,$$

der koefficienten C_{λ} är bestämd genom likheten

$$(11) \quad C_{\lambda} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(1-a^n)^{\lambda+1}}.$$

Observerar man att

Hvarje funktion $\psi(t)$, hvilken satisfierar likheten

$$(13) \quad t^2 D_t t D_t t \dots D_t t D_t \psi(t) = a \psi\left(t^{\frac{1}{a}}\right),$$

i hvars venstra membrum förekomma ν stycken differentiations-tecken, motsvaras af en partialbråksserie af formen (3), hvilken satisfierar likheten (4):

$$S(qx) = (1 + x)^\nu S(x) + R(x),$$

och för hvilken likheten

$$(14) \quad S(x) = \int_0^1 \psi(t) t^x dt$$

eger rum; och omvänt motsvaras också hvarje sådan partialbråksserie af en funktion $\psi(t)$, hvilken satisfierar likheten (13), och för hvilken likheten (14) eger rum.

De funktioner, af hvilka vi uti afhandlingen »Om en ny klass af transcendent funktioner, hvilka äro nära beslägtade med gammafunktionen I» studerat blott en speciel grupp, besitta egenskapen att vid den lineära substitutionen

$$(x, x + 1)$$

ändra sitt värde sålunda att

$$S(x + 1) = r(x)S(x) + R(x),$$

der $r(x)$ och $R(x)$ beteckna rationela funktioner.

Uti föreliggande uppsats ha vi deis uppvisat dels antydt tillvaron af funktioner, hvilka vid den lineära substitutionen

$$(x, qx)$$

ändra sitt värde på ett liknande sätt, d. v. s. sålunda att

$$S(qx) = r(x)S(x) + R(x).$$

Utgångspunkten för undersökningarne utgjordes i hvarterda fallet af frågan huruvida man uti en partialbråksserie, hvars oändlighetsställena voro på förhand angifna, kunde bestämma oändlighetsställenas konstanter på ett sådant sätt, att serien komme att besitta den önskade egenskapen. Man kan emellertid åt

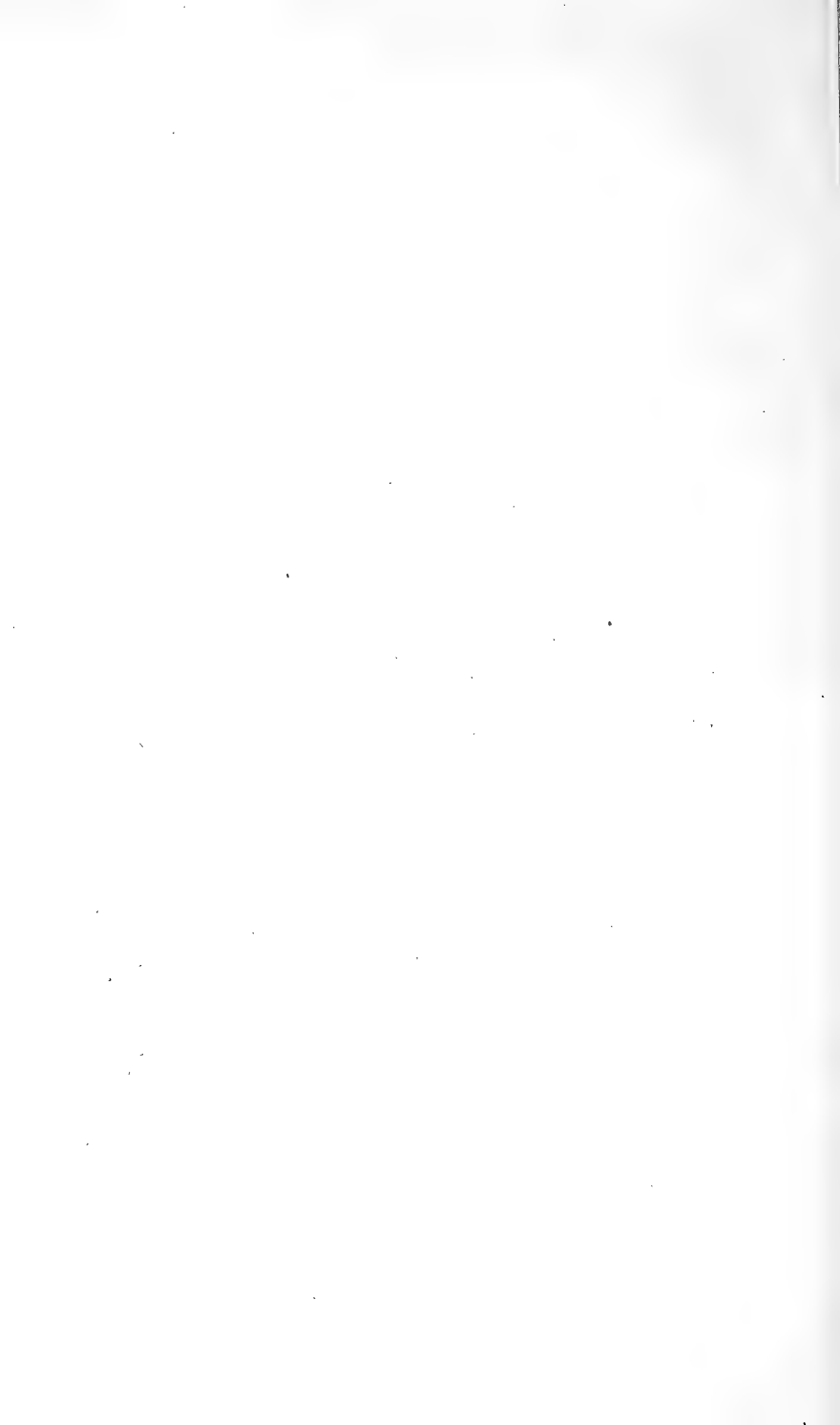
dessa undersökningar gifva en vida allmännare riktning genom att låta den förutsättningen falla, att oändlighetspunkterna äro på förhand angifna, och i stället utgå ifrån en partialbråksserie af formen

$$f(x) = \sum \left(\frac{A_{r'_n}^{(n)}}{(x + a_n)^{r'_n}} + \frac{A_{r'_n-1}^{(n)}}{(x + a_n)^{r'_n-1}} + \dots + \frac{A_1^{(n)}}{x + a_n} + g_n(x) \right),$$

hvari såväl oändlighetsställena som dessas konstanter och ordningar tillsvidare lemnas obestämda, samt undersöka, huruvida dessa storheter kunna bestämmas på ett sådant sätt, att $f(x)$ vid den lineära substitutionen

$$\left(x, \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \right)$$

kommer att ändra sitt värde så mycket som möjligt i likhet med hvad som inträffade hos de nyss omtalade funktionerna $S(x)$. — Vår afsigt är att vid ett annat tillfälle återkomma till dessa undersökningar.



Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 28.

En egenskap hos lineära och homogena differential-
eqvationer.

Af E. A. STENBERG.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Om funktionerna

$$\varphi_1(x) \varphi_2(x) \dots \varphi_n(x)$$

utgöra ett fundamentalsystem integraler till den lineära och homogena differentialeqvationen

$$\frac{d^n y}{dx^n} + p_1 \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + p_2 \frac{d^{n-2} y}{dx^{n-2}} + \dots + p_{n-1} \frac{dy}{dx} + p_n y = 0,$$

der $p_1 p_2 \dots p_n$ äro monogena funktioner af x , och funktionen $\varphi(x)$ är en integral till den lineära differentialeqvationen

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

så inses lätt, att

$$\varphi(x) \varphi_1(x) \varphi_2(x) \dots \varphi_n(x)$$

äro af hvarandra lineärt oberoende, såvida icke $f(x)$ identiskt försvinner, och att uttrycket

$$c\varphi(x) + c_1\varphi_1(x) + \dots + c_n\varphi_n(x),$$

der $c_1 c_2 \dots c_n$ äro arbiträra konstanter, representerar hvarje integral till den lineära differentialeqvationen

$$\frac{d^n y}{dx^n} + p_1 \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + p_{n-1} \frac{dy}{dx} + p_n y + c f(x) = 0,$$

der c är en konstant.

Införes nu beteckningen

$$p(yx) = \frac{d^ny}{dx^n} + p_1 \frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \dots + p_{n-1} \frac{dy}{dx} + p_n y + cf(x)$$

så framgår omedelbart ur det föregående, att

$$\varphi(x) \varphi_1(x) \dots \varphi_n(x)$$

utgöra ett fundamentalsystem af integraler till den lineära och homogena differentialeqvationen

$$\frac{d^{n+1}y}{dx^{n+1}} + P_1 \frac{d^ny}{dx^n} + P_2 \frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \dots + P_n \frac{dy}{dx} + P_{n+1}y = 0,$$

hvars venstra membrum utgöres af uttrycket

$$f(x) \frac{d}{dx} \left[\frac{p(yx)}{f(x)} \right].$$

På grund af det ofvan sagda framkastar jag nu frågan:

Är det möjligt att finna en funktion z , som är så beskaffad, att

$$zP(yx) = \frac{d}{dx}(z p(yx))$$

om med $P(yx)$ betecknas venstra membrum i en viss förelagd lineär och homogen differentialeqvation af ordningen n

$$\frac{d^ny}{dx^n} + P_1 \frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \dots + P_{n-1} \frac{dy}{dx} + P_n y = 0 \dots (1)$$

och med $p(yx)$ venstra membrum i en lineär och homogen differentialeqvation af ordningen $n - 1$

$$\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + p_1 \frac{d^{n-2}y}{dx^{n-2}} + \dots + p_{n-2} \frac{dy}{dx} + p_{n-1}y = 0 \dots (2)$$

och att, om

$$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_n \dots \dots \dots (A)$$

utgöra ett visst fundamentalsystem af integraler till differential-eqvationen (1), differentiabilityeten (2) uti

$$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_{\varrho-1} \varphi_{\varrho+1} \dots \varphi_n \dots \dots \dots (B)$$

har ett fundamentalsystem af integraler?

Det första villkoret

$$zP(yx) = \frac{d}{dx}(zp(yx))$$

ger mig

$$\begin{cases} zP_1 = zp_1 + z' \\ zP_\nu = z(p_\nu + p'_{\nu-1}) + z'p_{\nu-1} \quad (\nu = 2, 3, \dots, n-1) \\ zP_n = zp'_{n-1} + z'p_{n-1} \end{cases} \quad (3)$$

hvilket system bestämmer z såsom integral till en linjär och homogen differentialeqvation af ordningen n , hvars koefficienter äro beroende af endast $P_1 P_2 \dots P_n$ och dessas derivator.

Ty skrifver jag

$$\begin{aligned} T_1 &= zP_1 \\ T_\nu &= zP_\nu - T'_{\nu-1} \quad (\nu = 2, 3 \dots n) \end{aligned}$$

d. v. s.

$$T_\nu = \sum_{\mu=0}^{\mu=\nu-1} z^{(\mu)} \sum_{\varrho=\mu}^{\varrho=\nu-1} (-1)^\varrho \frac{P_\varrho}{P_{\varrho-\mu} \mu!} P_{\nu-\varrho}^{(\varrho-\mu)}$$

får jag ur ofvanstående system (3)

$$T_\nu = zp_\nu + (-1)^{\nu-1} z^{(\nu)} \quad (\nu = 1, 2 \dots n-1)$$

och slutligen

$$T_n = (-1)^{n-1} z^{(n)}$$

d. v. s.

$$\frac{d^n z}{dx^n} + Q_1 \frac{d^{n-1} z}{dx^{n-1}} + \dots + Q_{n-1} \frac{dz}{dx} + Q_n z = 0, \dots (4)$$

der

$$Q_\mu = \sum_{\varrho=1}^{\varrho=\mu} (-1)^\varrho \frac{P_\varrho}{P_{\mu-\varrho} \mu!} P_{n-\varrho}^{(n-\varrho)} \dots \dots \dots (5)$$

Den differentialeqvation, som bestämmer z , är således fullkomligt oberoende af det sätt, på hvilket jag valt de båda fundamentalsystemen (A) och (B), eller med andra ord: hvilket

fundamentalsystem af integraler till (1) jag än utgår ifrån såsom mitt system (A) och hvilket element jag än utesluter ur detta vid bildandet af systemet (B), så erhålles alltid det motsvarande z såsom en partikulär integral till differentialeqvationen (4).

Sätter jag nu

$$A(\varphi) = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_n \\ \varphi'_1 & \varphi'_2 & \dots & \varphi'_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varphi_1^{(n-1)} & \varphi_2^{(n-1)} & \dots & \varphi_n^{(n-1)} \end{vmatrix} \dots \dots \dots (6)$$

och

$$A_\varrho(\varphi) = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_{\varrho-1} & \varphi_{\varrho+1} & \dots & \varphi_n \\ \varphi'_1 & \varphi'_2 & \dots & \varphi'_{\varrho-1} & \varphi'_{\varrho+1} & \dots & \varphi'_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varphi_1^{(n-2)} & \varphi_2^{(n-2)} & \dots & \varphi_{\varrho-1}^{(n-2)} & \varphi_{\varrho+1}^{(n-2)} & \dots & \varphi_n^{(n-2)} \end{vmatrix} \dots \dots (7)$$

så är

$$P_1 = -\frac{A'(\varphi)}{A(\varphi)},$$

men enligt det andra villkoret bör

$$p_1 = -\frac{A'_\varrho(\varphi)}{A_\varrho(\varphi)},$$

hvaraf på grund af den första likheten i systemet (3)

$$z = c \frac{A_\varrho(\varphi)}{A(\varphi)}.$$

Härmed är således ådagalagdt, att

$$\frac{A_1(\varphi)}{A(\varphi)} \frac{A_2(\varphi)}{A(\varphi)} \dots \frac{A_n(\varphi)}{A(\varphi)} \dots \dots \dots (8)$$

utgöra ett system af n partikulära integraler till differential-eqvationen (4).

Detta system utgör ett fundamentalsystem af integraler till nämnda differentiallikhet.

Ty mot hvarje partikulär integral z_1 till (4) svarar en viss differentialeqvation (2), och ett fundamentalsystem af integraler $y_1 y_2 \dots y_{\varrho-1} y_{\varrho+1} \dots y_n$ till denna erhålles då ur ett visst fundamentalsystem af integraler $y_1 y_2 \dots y_n$ till (1) ett bestämt element y_{ϱ} uteslutes.

Bildar jag således determinanten

$$A_{\varrho}(y) = \begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_{\varrho-1} & y_{\varrho+1} & \dots & y_n \\ y'_1 & y'_2 & \dots & y'_{\varrho-1} & y'_{\varrho+1} & \dots & y'_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(n-2)} y_2^{(n-2)} \dots y_{\varrho-1}^{(n-2)} y_{\varrho+1}^{(n-2)} \dots y_n^{(n-2)} \end{vmatrix}$$

så är på grund af (3)

$$z_1 = c \frac{A_{\varrho}(y)}{A(\varphi)},$$

men nu är

$$y_{\nu} = c_{\nu 1} \varphi_1 + c_{\nu 2} \varphi_2 + \dots + c_{\nu n} \varphi_n \quad (\nu = 1, 2 \dots n)$$

och följaktligen

$$A_{\varrho}(y) = \sum_{\nu=1}^{\nu=n} C_{\nu} A_{\nu}(\varphi),$$

hvaraf altså

$$z_1 = \sum_{\nu=1}^{\nu=n} C_{\nu} \frac{A_{\nu}(\varphi)}{A(\varphi)}$$

d. v. s. systemet (8) är ett fundamentalsystem af integraler till differentialeqvationen (4).

Formeln (5) angifver huru ur differentialeqvationen (1)

$$P(yx) = 0$$

en annan lineär och homogen differentiallykhet (4) af samma ordning

$$Q(zx) = 0$$

kan bildas, hvars allmänna integral står i det förhållande till elementen i ett fundamentalsystem af integraler till (1), som angifves genom formeln

$$z = \sum_{v=1}^{v=n} C_v \frac{A_v(\varphi)}{A(\varphi)}.$$

Tillämpar jag nu samma förfarande på den nya differentialeqvationen, d. v. s. om

$$\psi_1 \psi_2 \dots \psi_n$$

utgöra ett fundamentalsystem af integraler till

$$Q(zx) = 0$$

och jag bildar determinanterna

$$A(\psi) \quad A_q(\psi) \quad (q = 1, 2 \dots n)$$

(i det jag i determinanterna (6) och (7) med bibehållande af samtliga indices öfverallt ersätter φ med ψ) samt söker den lineära och homogena differentialeqvation af ordningen n , hvars allmänna integral utgöres af

$$\sum_{v=1}^{v=n} C_v \frac{A_v(\psi)}{A(\psi)}$$

så återfinner jag identiskt samma differentiallykhet

$$P(yx) = 0,$$

ifrån hvilken jag ursprungligen utgick.

Detta följer deraf att

$$Q(zx) = 0$$

är den differentialeqvation, som bestämmer den integrerande faktorn till differentiallykheten

$$P(yx) = 0.^1)$$

¹⁾ FLOQUET. Sur la théorie des équations différentielles linéaires. Annales scient. de l'école normale supérieure. Ser. II, Tome VIII, Suppl.

Följande sats kan alltså uttalas:

Om af tvenne lineära och homogena differentialeqvationer, hvilka båda äro af ordningen n , den enas allmänna integral är

$$\sum_{r=1}^{r=n} C_r \frac{A_r(\varphi)}{A(\varphi)}$$

der

$$A = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_n \\ \varphi'_1 & \varphi'_2 & \dots & \varphi'_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varphi_1^{(n-1)} & \varphi_2^{(n-1)} & \dots & \varphi_n^{(n-1)} \end{vmatrix},$$

$$A_r = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_{r-1} & \varphi_{r+1} & \dots & \varphi_n \\ \varphi'_1 & \varphi'_2 & \dots & \varphi'_{r-1} & \varphi'_{r+1} & \dots & \varphi'_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varphi_1^{(n-2)} & \varphi_2^{(n-2)} & \dots & \varphi_{r-1}^{(n-2)} & \varphi_{r+1}^{(n-2)} & \dots & \varphi_n^{(n-2)} \end{vmatrix}$$

och

$$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_n$$

utgöra ett fundamentalsystem af integraler till den andra differentialeqvationen, så har dennas allmänna integral samma beskaffenhet i afseende å elementen af hvilket fundamentalsystem som helst af integraler till den förra differentialeqvationen.

Utan att nu ingå på de determinantsatser, hvilka i följd häraf kunna uppställas och hvilka utgöra den egentliga orsaken till ofvanstående egenskap, vill jag blott draga ett par slutsatser, hvilka mitt här följda förfaringssätt med lätthet erbjuder.

Hvarje ställe $x = \alpha$, som är singulärt för någon af koefficienterna i den ena af de omtalade differentialeqvationerna, måste äfven vara ett singulärt ställe för någon af koefficienterna i den andra.

Formeln (5) sammanställd med föregående sats berättigar detta uttalande.

Om differentialeqvationen (1) af ordningen n endast har regulära integraler, så är detta fallet äfven med differentiallikheten (4), och är nu

$$F_{\alpha}(r) = 0$$

den förras, och

$$\Phi_{\alpha}(s) = 0$$

den senares fundamentallikhet i afseende å det singulära stället $x = \alpha$, så öfvergår $F_{\alpha}(r) = 0$ uti $\Phi_{\alpha}(s) = 0$ vid substitutionen $r = n - s - 1$, d. v. s. mot hvarje rot r till $F_{\alpha}(r) = 0$ svarar en rot $s = n - r - 1$ till $\Phi_{\alpha}(s) = 0$.

Låt nemligen

$$f_0(x) = 1$$

$$f_{\mu}(x) = x(x-1)(x-2)\dots(x-\mu+1) \quad (\mu = 1, 2, 3 \dots)$$

och

$$\lim_{x=\alpha} (x-\alpha)^q P_q = p_q \quad \lim_{x=\alpha} (x-\alpha)^q Q_q = q_q$$

så är

$$F_{\alpha}(r) = \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} f_{\mu}(r) p_{n-\mu} + f_n(r); \quad \Phi_{\alpha}(s) = \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} f_{\mu}(s) q_{n-\mu} + f_n(s),$$

men enligt formeln (5) är

$$q_{n-\mu} = \sum_{q=\mu}^{q=n-1} (-1)^{n-\mu} \frac{f_{q-\mu}(n-\mu-1) f_{\mu}(q)}{\underline{\mu}} p_{n-\mu},$$

hvaraf

$$\begin{aligned} \Phi_{\alpha}(s) &= (-1)^n \sum_{q=0}^{q=n-1} p_{n-q} \sum_{\mu=0}^{\mu=q} (-1)^{\mu} \frac{f_{\mu}(s) f_{\mu}(q) f_{q-\mu}(n-\mu-1)}{\underline{\mu}} + \\ &+ f_n(s) = (-1)^n F_{\alpha}(n-s-1) \end{aligned}$$

emedan

$$\sum_{\mu=0}^{\mu=q} (-1)^n \frac{f_{\mu}(s) f_{\mu}(q) f_{q-\mu}(n-\mu-1)}{\underline{\mu}} = f_q(n-s-1)$$

och

$$f_n(s) = (-1)^n f_n(n - s - 1)$$

på grund deraf att

$$f_\nu(x + y) = \sum_{\mu=0}^{\nu=0} \frac{f_\nu(\varrho) f_\mu(x) f_{\nu-\mu}(y)}{|\mu|}$$

och

$$f_\nu(-x) = (-1)^\nu f_\nu(x + \varrho - 1).$$

I det föregående har visats huru en lineär och homogen differentialeqvation (1) af ordningen n kan så reduceras till en annan (2) af ordningen $n - 1$, att denna har ett fundamentalsystem af integraler, som endast deri skiljer sig från ett visst fundamentalsystem af integraler till den ursprungliga differentialeqvationen, att ett element ur detta utesluts.

För att utföra denna reduktion af differentialeqvationen (1), hvilken jag nu vill skriva

$$P = 0,$$

behöfver jag blott känna en partikulär integral till den »motsvarande» differentialeqvationen (4), hvilken jag för viinnande af likformighet i beteckningarna skrifer

$$P_1 = 0,$$

ty med tillhjälp af systemet (3) kan jag då bestämma koefficienterna i den »reducerade» differentialeqvationen (2), hvilken jag vill beteckna

$$P^{(1)} = 0.$$

Fortsätter jag detta förfarande i det jag till

$$P^{(1)} = 0$$

bildar dess »reducerade» differentialeqvation

$$P^{(2)} = 0$$

med tillhjälp af en integral till dess »motsvarande» differentialeqvation

$$(P^{(1)})_1 = 0$$

o. s. v. erhåller jag en grupp differentialeqvationer

$$P = 0 \quad P^{(1)} = 0 \quad P^{(2)} = 0 \dots P^{(n-1)} = 0$$

der ordningstalet för $P^{(v)} = 0$ är $n - v$, och äro dessa differentialeqvationer så beskaffade, att

$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_n$ utgöra ett fund.-system af integraler för $P = 0$

$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_{n-1}$ » » » $P^{(1)} = 0$

.....

$\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_{n-v}$ » » » $P^{(v)} = 0$

och $c\varphi_1$ är allmänna integralen till $P^{(n-1)} = 0$.

Tydligt är att jag på detta sätt kan bilda en mängd andra grupper, hvilka äro beroende af $P = 0$; jag kan nemligen äfven utgå från hvilken som helst af de »motsvarande» differentialeqvationerna; sålunda ger t. ex. $P_1 = 0$ upphof åt gruppen

$$P_1 = 0 \quad P_1^{(1)} = 0 \quad P_1^{(2)} = 0 \dots P_1^{(n-1)} = 0$$

och $(P^{(1)})_1 = 0$ åt gruppen:

$$(P^{(1)})_1 = 0 \quad (P^{(1)})_1^{(1)} = 0 \quad (P^{(1)})_1^{(2)} = 0 \dots (P^{(1)})_1^{(n-2)} = 0.$$

Hvarje differentialeqvation, som hör till någon af dessa grupper, är fullständigt integrerad såsnart jag känner ett fundamentalsystem af integraler till antingen $P = 0$ eller $P_1 = 0$.

Exempel. De HERMITE'ska differentialeqvationerna af tredje ordningen, hvilkas integraler i $x = 0$ och dermed kongruenta ställen hafva oändlighetsställena af ordningen ett, hafva enligt MITTAG-LEFFLER¹⁾ följande tvenne typer:

$$\text{I. } y''' - (3A + 6p(x))y' - By = 0$$

A och B arbiträra konstanter.

¹⁾ MITTAG-LEFFLER. Om integrationen af de HERMITE'ska differentialeqvationerna af tredje och fjerde ordningen o. s. v. Acta Soc. Scient. Fennicæ, Tom. XII.

$$\text{II. } y''' + (A - 3p(x))y' + (C + Bp(x) - \frac{3}{2}p'(x))y = 0$$

A , B och C konstanter, underkastade villkoret

$$B^2 + 3A = 0.$$

Den emot typen I svarande differentialeqvationen har utseendet

$$\text{Ia. } z'' - (3A + 6p(x))z' + (B - 6p'(x))z = 0$$

och den emot II svarande

$$\text{IIa. } z''' + (A - 3p(x))z' - (C + Bp(x) + \frac{3}{2}p'(x))z = 0,$$

och omfatta dessa typer *alla* de HERMITE'ska differentialeqvationer af tredje ordningen, hvilkas integraler i $x = 0$ och dermed kongruenta ställen hafva ett nollställe af högst ordningen 3.

Den senare typen IIa erbjuder intet intresse såsom fallande under den kända formen II, den förra deremot har en integral, som i $x = 0$ har ett oändlighetsställe af ordningen 2. Dess integraler hafva formen

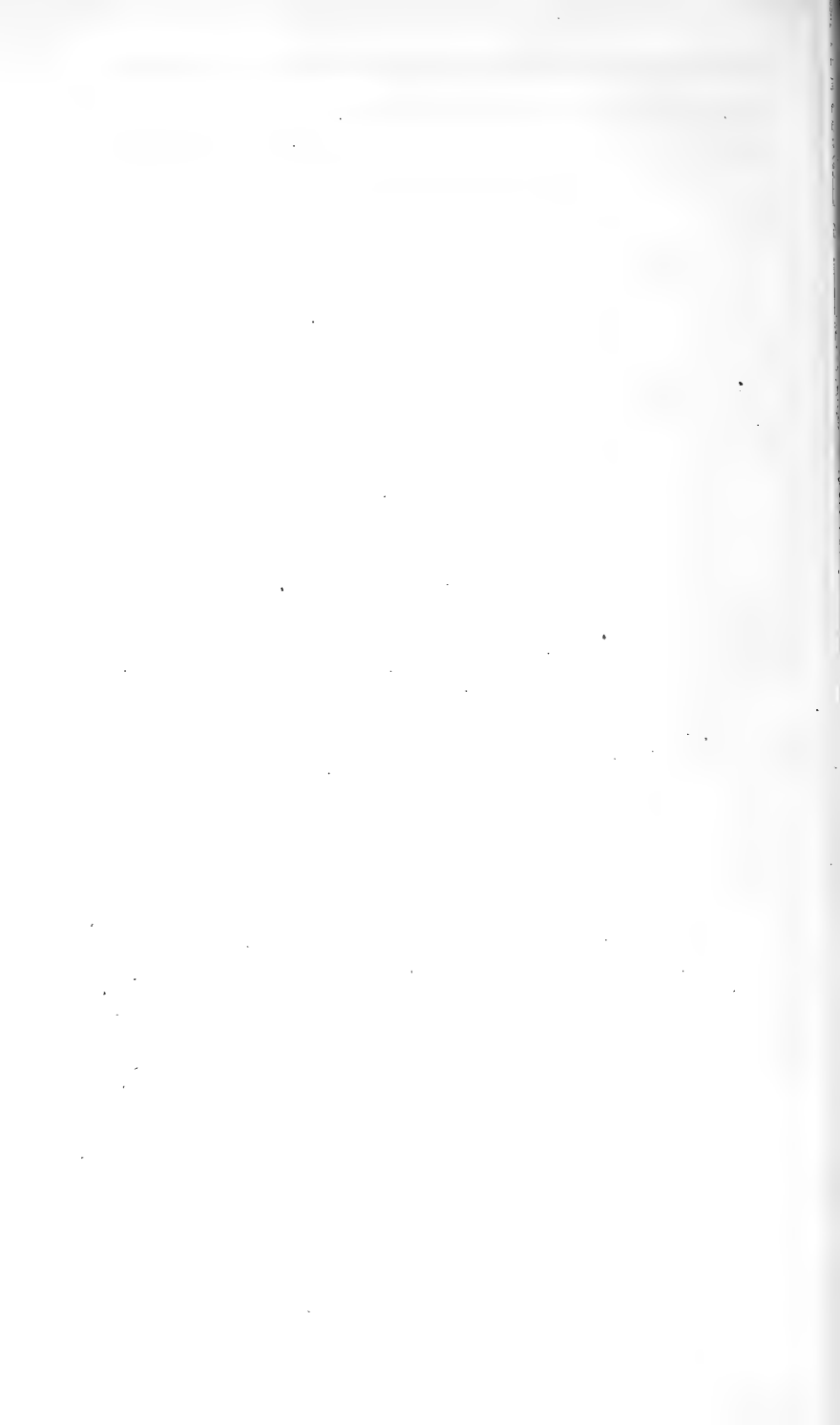
$$z = \frac{\sigma(x + \alpha_1)\sigma(x + \alpha_2)}{\sigma^2(x)} e^{-\left[\frac{\sigma'(\alpha_1)}{\sigma(\alpha_1)} + \frac{\sigma'(\alpha_2)}{\sigma(\alpha_2)}\right]x}$$

der α_1 och α_2 bestämmas medels eqvationerna

$$\begin{cases} p(\alpha_1) + p(\alpha_2) = A \\ p'(\alpha_1) + p'(\alpha_2) = B \end{cases}$$

eller, hvilket är detsamma, genom eqvationen:

$$12Ap(\alpha)(A - p(\alpha)) - 2p'(\alpha)(B - p'(\alpha)) - 4A^3 + Ag_2 + B^2 + 2g_3 = 0.$$



Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 30.

Om de entydiga integralerna till en lineer homogen differentialeqvation med dubbelperiodiska koefficienter.

Af EVERT SJÖBLOM.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Uti »Comptes rendus etc.» har Professor MITTAG-LEFFLER¹⁾ såsom komplement till ett teorem af PICARD²⁾ uttalat och bevisat följande märkliga sats:

»Om en lineer homogen differentialeqvation med dubbelperiodiska koefficienter

$$P(y) = y^{(m)} + p_1 y^{(m-1)} + \dots + p_m y = 0$$

har en entydig integral, så har densamma också alltid en integral $y = \psi(u)$, som, utom det, att den är entydig, också är sådan, att

$$\psi(u + 2\omega) = \mu \psi(u)$$

$$\psi(u + 2\omega') = \nu \psi(u)$$

der μ och ν äro vissa konstanter.»

Beviset föres på följande sätt.

Först bevisas att, om en entydig funktion $f(u)$ är sådan, att relationen

$$(\alpha) \quad f(u + 2m\omega) = a_1 f(u) + \dots + a_m f(u + 2(m-1)\omega)$$

består, så kan man alltid bestämma konstanterna $a_1 \dots a_m$ så, att funktionen

¹⁾ 16 febr. 1880.

²⁾ 21 juli 1879 och 19 jan. 1880.

$$F(u) = x_1 f(u) + \dots + x_m f(u + 2(m-1)\omega)$$

har egenskapen

$$F(u + 2\omega) = \mu F(u).$$

En entydig integral $f(u)$ till $P(y) = 0$ besitter egenskapen (α). Man kan därför bilda $F(u)$, som också är en integral till $P(y) = 0$, och till följd deraf besitter egenskapen

$$F(u + 2m\omega') = b_1 F(u) + \dots + b_m F(u + 2(m-1)\omega').$$

På grund af denna relation är det alltid möjligt att bilda en funktion

$$\psi(u) = z_1 F(u) + \dots + z_m F(u + 2(m-1)\omega')$$

sådan, att

$$\psi(u + 2\omega') = \nu \psi(u).$$

Denna har också egenskapen

$$\psi(u + 2\omega) = \mu \psi(u).$$

Tillika är den entydig och satisfierar $P(y) = 0$.

I det följande skall visas, hurusom man på ett sätt fullkomligt analogt med det, hvarpå professor MITTAG-LEFFLER bevisar sin sats, också kan bevisa nedanstående allmänna sats:

Om en lineär homogen differentialequation af m:te ordningen

$$P(y) = y^{(m)} + p_1 y^{(m-1)} + \dots + p_m y = 0,$$

hvars koefficienter äro dubbelperiodiska funktioner med samma perioder 2ω och $2\omega'$, har n af hvarandra lineärt oberoende entydiga integraler, så har den alltid också n af hvarandra lineärt oberoende integraler $y = \varphi_{s_k}(u)$, hvilka, utom att de äro entydiga, också hafva följande egenskap

$$\varphi_{s_1}(u + 2\omega) = \mu_{s_1} \varphi_{s_1}(u)$$

$$\varphi_{s_2}(u + 2\omega) = \mu_{s_2} \varphi_{s_2}(u) + \mu_{s_1}^{(2)} \varphi_{s_1}(u)$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$\varphi_{s_n}(u + 2\omega) = \mu_{s_n} \varphi_{s_n}(u) + \mu_{s_{n-1}}^{(n)} \varphi_{s_{n-1}}(u) + \dots + \mu_{s_1}^{(n)} \varphi_{s_1}(u)$$

$$\varphi_{s1}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{s1}(u)$$

$$\varphi_{s2}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{s2}(u) + \nu_{s1}^{(2)} \varphi_{s1}(u)$$

.....

.....

$$\varphi_{sn_s}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{sn_s}(u) + \nu_{s(n_s-1)}^{(n_s)} \varphi_{s(n_s-1)}(u) + \dots + \nu_{s1}^{(n_s)} \varphi_{s1}(u) \\ \left(\begin{matrix} s=1, 2 \dots p_n \\ \sum_s n_s = n \end{matrix} \right).$$

För olika värden s äro de multiplicerande konstanterna μ_s ν_s olika.

I det speciella fall, att den allmänna integralen är entydig d. v. s. $n = m$, fins satsen uttalad af HALPHEN uti hans af franska Vetenskapsakademien år 1880 prisbelönta afhandling¹⁾. Beviset är dock icke så enkelt, som det vi nu gå att lemna för satsen, uttalad under denna allmännare form.

För att vinna tydlighet uti bevisföringen bevisa vi till en början tvänne hjälpsatser.

Sats 1. Om r entydiga funktioner $\varphi_{s\lambda}(u)$ äro så beskafade, att

$$\varphi_{s1}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s1}(u)$$

$$\varphi_{s2}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s2}(u) + \mu_{s1}^{(2)} \varphi_{s1}(u)$$

.....

.....

$$\varphi_{sr_s}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{sr_s}(u) + \mu_{s(r_s-1)}^{(r_s)} \varphi_{s(r_s-2)}(u) + \dots + \mu_{s1}^{(r_s)} \varphi_{s1}(u) \\ \left(\begin{matrix} s=1, 2 \dots p_r \\ \sum_s r_s = r \end{matrix} \right)$$

och det existerar en $(r + 1)$:sta funktion $f(u)$, som, utom att den är entydig, också har egenskapen

$$f(u + 2(m - r - \varrho)\omega) = a_1^{(\varrho)} f(u) + a_2^{(\varrho)} f(u + 2\omega) + \dots + \\ a_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} f(u + 2(m - r - (\varrho + 1))\omega) + \\ \sum_{s\lambda} a_{s\lambda}^{(\varrho)} \varphi_{s\lambda}(u),$$

¹⁾ Memoire sur la réduction des équations différentielles lineares aux formes intégrables par M. HALPHEN.

$$(1) \left\{ \begin{array}{lcl} -\mu^{(\varrho)} x_1^{(\varrho)} & + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_1^{(\varrho)} & = 0 \\ x_1^{(\varrho)} - \mu^{(\varrho)} x_2^{(\varrho)} & + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_2^{(\varrho)} & = 0 \\ x_2^{(\varrho)} - \mu^{(\varrho)} x_3^{(\varrho)} & + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_3^{(\varrho)} & = 0 \\ & \dots\dots\dots & \\ & \dots\dots\dots & \\ & x_{m-r-\varrho-1}^{(\varrho)} + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} (a_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} - \mu^{(\varrho)}) & = 0 \end{array} \right.$$

och

$$(2) \left\{ \begin{array}{lcl} x_{s1}^{(\varrho)} (\mu_s - \mu^{(\varrho)}) + x_{s2}^{(\varrho)} \mu_{s1}^{(2)} + x_{s3}^{(\varrho)} \mu_{s1}^{(3)} + \dots + x_{sr_s}^{(\varrho)} \mu_{s1}^{(r_s)} + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_{s1}^{(\varrho)} & = & 0 \\ x_{s2}^{(\varrho)} (\mu_s - \mu^{(\varrho)}) + x_{s3}^{(\varrho)} \mu_{s2}^{(3)} + \dots + x_{sr_s}^{(\varrho)} \mu_{s2}^{(r_s)} + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_{s2}^{(\varrho)} & = & 0 \\ & \dots\dots\dots & \\ & \dots\dots\dots & \\ & x_{sr_s}^{(\varrho)} (\mu_s - \mu^{(\varrho)}) + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} a_{sr_s}^{(\varrho)} & = & 0 \end{array} \right.$$

äro uppfyllda för samtliga värden s .

Det nödvändiga och tillräckliga villkoret, för att systemet (1), som utgöres af $(m - r - \varrho)$ rena lineära likheter mellan de $(m - r - \varrho)$ qvantiteterna $x_1 \dots x_{m-r-\varrho}$, skall kunna satisfieras af andra än nollvärden på dessa qvantiteter, är, att systemets determinant

$$D_{\varrho}(\mu^{(\varrho)}) = \mu^{(\varrho)} - a_{m-r-\varrho}^{(\varrho)} \mu^{(\varrho)} - \dots - a_2^{(\varrho)} \mu^{(\varrho)} - a_1^{(\varrho)} = 0.$$

Har likheten $D_{\varrho}(\mu^{(\varrho)}) = 0$ en rot $\mu^{(\varrho)} \geq \mu_s$, så kan man, emedan för alla värden s

$$\mu_s - \mu^{(\varrho)} \geq 0,$$

också alltid bestämma $x_{sl}^{(\varrho)}$ så, att likheterna (2) äro satisfierade, hvilket värde än $x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)}$ må hafva. Har deremot $D_{\varrho}(\mu^{(\varrho)}) = 0$ icke någon sådan rot, kan detta icke alltid ske. Ty antag, att villkoret

$$D_{\varrho}(\mu^{(\varrho)}) = 0$$

är uppfyllt endast, då $\mu^{(\varrho)}$ är lika med en af qvantiteterna μ_s t. ex.

$$D_{\varrho}(u_{s_1}) = 0,$$

är således vårt påstående bevisadt.

Det förtjenar att anmärkas, att, i fall en lineer relation består mellan $f^{(\varrho)}(u)$ och $\varphi_{s_k}(u)$, man har

$$f(u + 2(m - r - (\varrho + 1))\omega) = a_1^{(\varrho+1)}f(u) + a_2^{(\varrho+1)}f(u + 2\omega) + \dots + \\ a_{m-r-(\varrho+1)}^{(\varrho+1)}f(u + 2(m - r - (\varrho + 2))\omega) + \\ \sum_{s_k} a_{s_k}^{(\varrho+1)}\varphi_{s_k}(u)$$

och således kan bilda en funktion

$$f^{(\varrho+1)}(u) = a_1^{(\varrho+1)}f(u) + \dots + a_{m-r-(\varrho+1)}^{(\varrho+1)}f(u + 2(m - r - (\varrho + 2))\omega) + \\ \sum_{s_k} a_{s_k}^{(\varrho+1)}\varphi_{s_k}(u),$$

hvilken uppfyller de på $f^{(\varrho)}(u)$ ställda fordringarna.

Sats 2. Låt $\varphi_{s_k}(u)$ vara r af hvarandra lineert oberoende entydiga funktioner sådana, att

$$\varphi_{s_1}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s_1}(u)$$

$$\varphi_{s_2}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s_2}(u) + \mu_{s_1}^{(2)} \varphi_{s_1}(u)$$

.....

$$\varphi_{s_r}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s_r}(u) + \mu_{s(r_s-1)}^{(r_s)} \varphi_{s(r_s-1)}(u) + \dots + \mu_{s_1}^{(r_s)} \varphi_{s_1}(u)$$

samt $f(u)$ en entydig funktion sådan, att

$$f(u + 2\omega) = \mu f(u) + \sum_{s_k} \mu_{s_k} \varphi_{s_k}(u),$$

der samtliga μ_{s_k} äro noll, hvilkas index s uppfyller villkoret

$$\mu_s \geq \mu,$$

och antag, att $f(u)$ är lineert oberoende af de funktioner $\varphi_{s_k}(u)$, hvilkas index s uppfyller villkoret

$$\mu_s = \mu,$$

så är också $f(u)$ lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s_k}(u)$.

Ty antag, att detta icke är fallet, utan

Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 5.

$$c_{s1} = c_{s2} = \dots = c_{sr_s} = 0,$$

emedan determinanten

$$D = (\mu - \mu_s)^r \geq 0.$$

Skulle således en linear relation äga rum mellan $f(u)$ och samtliga $\varphi_{s_k}(u)$, så måste en sådan också bestå mellan $f(u)$ och de funktioner $\varphi_{s_k}(u)$, hvilkas index s uppfyller villkoret

$$\mu_s = \mu.$$

Enligt antagandet är detta icke fallet. Således är satsen bevisad.

Vi öfvergå nu till beviset för den sid. 156 uttalade satsen och uppvisa dervid till en början, att, i fall den gäller för $n = r$, den ock gäller för $n = r + 1$.

Om differentialeqvationen $P(y) = 0$ har $r + 1$ af hvarandra lineert oberoende entydiga integraler, och vår sats är sann för $n = r$, så hafva åtminstone r sådana integraler $\varphi_{s_k}(u)$ egenskapen

$$\varphi_{s1}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s1}(u)$$

$$\varphi_{s2}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{s2}(u) + \mu_{s1}^{(2)} \varphi_{s1}(u)$$

.....

.....

$$\varphi_{sr_s}(u + 2\omega) = \mu_s \varphi_{sr_s}(u) + \mu_{s(r_s-1)}^{(r_s)} \varphi_{s(r_s-1)}(u) + \dots + \mu_{s1}^{(r_s)} \varphi_{s1}(u)$$

$$\varphi_{s1}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{s1}(u)$$

$$\varphi_{s2}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{s2}(u) + \nu_{s1}^{(2)} \varphi_{s1}(u)$$

.....

.....

$$\varphi_{sr_s}(u + 2\omega') = \nu_s \varphi_{sr_s}(u) + \nu_{s(r_s-1)}^{(r_s)} \varphi_{s(r_s-1)}(u) + \dots + \nu_{s1}^{(r_s)} \varphi_{s1}(u)$$

$$\left(s = 1, 2, \dots, r \right).$$

Låt $f^r(u)$ vara en $(r + 1)$:sta af dessa lineert oberoende entydig integral. Emedan koefficienterna i $P(y) = 0$ förbli oförändrade, om argumentet ökas med 2ω , måste också $f^r(u + 2\omega)$

$f(u + 4\omega) \dots$ satisfiera differentialequationen, och således består en lineer relation

$$f(u + 2(m-r-\varrho)\omega) = a_1^{(\varrho)}f(u) + a_2^{(\varrho)}f(u + 2\omega) + \dots + a_{m-r-\varrho}^{(\varrho)}f(u + 2(m-r-(\varrho+1))\omega) + \sum_{s_\lambda} a_{s_\lambda}^{(\varrho)}\varphi_{s_\lambda}(u),$$

der ϱ är ett positivt helt tal eller noll. Omedelbart inses, att man kan antaga $a_1^{(\varrho)} \geq 0$. På grund af sats 1 kan man då alltid bilda en funktion

$$f^{(\varrho)}(u) = x_1^{(\varrho)}f(u) + \dots + x_{m-r-\varrho}^{(\varrho)}f(u + 2(m-r-(\varrho+1))\omega) + \sum_{s_\lambda} x_{s_\lambda}^{(\varrho)}\varphi_{s_\lambda}(u)$$

sådan, att

$$f^{(\varrho)}(u + 2\omega) = \mu^{(\varrho)}f^{(\varrho)}(u) \\ (\mu^{(\varrho)} \geq \mu_s)$$

eller

$$f^{(\varrho)}(u + 2\omega) = \mu_{s_1}f^{(\varrho)}(u) + \sum_1^k \sum_r \mu_{s_r\lambda}^{(\varrho)}\varphi_{s_r\lambda}(u),$$

der $s_1 s_2 \dots s_k$ äro de värden på s , för hvilka $\mu_s = \mu_{s_1}$.

Är $f^{(\varrho)}(u)$ lineert beroende af $\varphi_{s_\lambda}(u)$, så kan man bilda en ny funktion $f^{(\varrho+1)}(u)$ med samma egenskaper, hvilken är lineer uti $\varphi_{s_\lambda}(u) f(u) \dots f(u + 2(m-r-(\varrho+2))\omega)$. Fortfar man sålunda att, för hvarje gång man erhåller en funktion $f^{(\varrho_1)}(u)$, som är lineert beroende af $\varphi_{s_\lambda}(u)$, bilda den följande $f^{(\varrho_1+1)}(u)$, så måste man slutligen träffa på en funktion $f^{(\varrho_2)}(u) = \mathfrak{F}(u)$, som, utom att den har egenskapen

$$\mathfrak{F}(u + 2\omega) = \mu'\mathfrak{F}(u) \\ \mu' \geq \mu_s$$

eller

$$\mathfrak{F}(u + 2\omega) = \mu_{s_1}\mathfrak{F}(u) + \sum_1^k \sum_r \mu'_{s_r\lambda}\varphi_{s_r\lambda}(u),$$

också är lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s_\lambda}(u)$. Ty antag, att $f^{(\varrho)}(u) f^{(\varrho+1)}(u) \dots f^{(m-r-2)}(u)$ icke vore det, så kan man bilda

$$f^{(m-r-1)}(u) = x_1^{(m-r-1)} f(u) + \sum_{s_\lambda} x_{s_\lambda}^{(m-r-1)} \varphi_{s_\lambda}(u),$$

der $x_1^{(m-r-1)} \geq 0$, och denna måste vara lineert oberoende af funktionerna $\varphi_{s_\lambda}(u)$, emedan $f(u)$ är det.

Funktionen $\mathfrak{F}(u)$ är tillika entydig och satisfierar $P(y) = 0$, emedan den är en linear funktion af $\varphi_{s_\lambda}(u) f(u) f(u + 2\omega) \dots$

I. Antag, att integralen $\mathfrak{F}(u)$ har egenskapen

$$\begin{aligned} \mathfrak{F}(u + 2\omega) &= \mu' \mathfrak{F}(u) \\ (\mu' &\geq \mu_s). \end{aligned}$$

Vi bilda då på det sätt, professor MITTAG-LEFFLER angifvit, en annan integral

$\varphi(u) = x_1 \mathfrak{F}(u) + x_2 \mathfrak{F}(u + 2\omega') + \dots + x_m \mathfrak{F}(u + 2(m-1)\omega')$,
som utom egenskapen

$$\varphi(u + 2\omega) = \mu' \varphi(u)$$

också har egenskapen

$$q(u + 2\omega') = \nu' q(u).$$

Då $\mu' \geq \mu_s$ måste denna på grund af sats 2 vara lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s_\lambda}(u)$.

I detta fall gäller således satsen för $n = r + 1$.

II. Antag, att integralen $\mathfrak{F}(u)$ har egenskapen

$$\mathfrak{F}(u + 2\omega) = \mu_{s_1} \mathfrak{F}(u) + \sum_1^k \sum_\nu \mu'_{s_\nu \lambda} \varphi_{s_\nu \lambda}(u).$$

Vi bilda då med tillhjälp af $\varphi_{s_1 \lambda}(u) \varphi_{s_2 \lambda}(u) \dots \varphi_{s_k \lambda}(u) \mathfrak{F}(u) \mathfrak{F}(u + 2\omega') \dots$ på samma sätt, som $\mathfrak{F}(u)$ bildades med funktionerna $\varphi_{s_\lambda}(u) f(u) f(u + 2\omega) \dots$, en ny integral

$$\begin{aligned} F(u) &= x_1 \mathfrak{F}(u) + \dots + x_{m-q} \mathfrak{F}(u + (m-q-1)\omega') + \\ &\quad \sum_1^k \sum_\nu x_{s_\nu \lambda} \varphi_{s_\nu \lambda}(u), \end{aligned}$$

som, utom att den är lineert oberoende af $\varphi_{s_1\lambda}(u) \dots \varphi_{s_k\lambda}(u)$, också är sådan, att antingen

$$F(u + 2\omega') = \nu' F(u) \\ (\nu' \geq \nu_{s_1} \nu_{s_2} \dots \nu_{s_k})$$

eller

$$F(u + 2\omega') = \nu_{\sigma} F(u) + \sum_{\lambda}^{\nu_{\sigma}} \nu'_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u),$$

der σ betecknar ett af värdena $s_1 \dots s_k$.

Emedan $F(u)$ har egenskapen

$$F(u + 2\omega) = \mu_{s_1} F(u) + \sum_1^k \sum_{\lambda} \mu_{s_r\lambda} \varphi_{s_r\lambda}(u),$$

måste den på grund af sats 2-också vara lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s\lambda}(u)$.

1. Antag, att $F(u)$ har egenskapen

$$F(u + 2\omega') = \nu' F(u) \\ (\nu' \geq \nu_{s_1} \nu_{s_2} \dots \nu_{s_k}).$$

Vi bilda då åter på det sätt professor MITTAG-LEFFLER angifvit en entydig integral

$$\varphi(u) = x_1 F(u) + \dots + x_m F(u + 2\omega) \\ = z_1 F(u) + \sum_1^k \sum_{\lambda} z_{s_r\lambda} \varphi_{s_r\lambda}(u),$$

som utom egenskapen

$$\varphi(u + 2\omega') = \nu' \varphi(u)$$

också har egenskapen

$$q(u + 2\omega) = \mu' q(u).$$

Konstanten z_1 är olika noll, emedan $\varphi(u)$ på grund af sats 2 är lineert oberoende af $\varphi_{s_1\lambda}(u) \dots \varphi_{s_k\lambda}(u)$, då $\nu' \geq \nu_{s_1} \dots \nu_{s_k}$. Då nu $F(u)$ är lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s\lambda}(u)$, måste därför också $\varphi(u)$ vara det.

Också i detta fall gäller således satsen för $n = r + 1$.

2. Antag, att $F(u)$ har egenskapen

$$F(u + 2\omega') = r_{\sigma} F(u) + \sum_1^{r_{\sigma}} r'_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u).$$

Vi bilda då, hvilket på grund af sats 1 alltid är möjligt, med tillhjälp af $\varphi_{\sigma\lambda}(u)$ $F(u)$ $F(u + 2\omega) \dots$ en entydig integral

$$\begin{aligned} \overline{F}(u) = & x_1 F(u) + \dots + x_{m-\rho} F(u + 2(m - \rho - 1)\omega) + \\ & \sum_1^{r_{\sigma}} x_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u), \end{aligned}$$

som, utom att den är lineert oberoende af samtliga $\varphi_{\sigma\lambda}(u)$, också är sådan, att antingen

$$\begin{aligned} \overline{F}(u + 2\omega) &= \overline{\mu} \overline{F}(u) \\ (\overline{\mu} > \mu_{\sigma}) \end{aligned}$$

eller

$$\overline{F}(u + 2\omega) = \mu_{\sigma} \overline{F}(u) + \sum_1^{r_{\sigma}} \overline{\mu}_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u).$$

Emedan $\overline{F}(u)$ har egenskapen

$$\overline{F}(u + 2\omega') = r_{\sigma} \overline{F}(u) + \sum_1^{r_{\sigma}} \overline{r}_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u),$$

måste den på grund af sats 2 också vara lineert oberoende af samtliga $\varphi_{\sigma\lambda}(u)$.

a. Har $\overline{F}(u)$ egenskapen

$$\begin{aligned} \overline{F}(u + 2\omega) &= \overline{\mu} \overline{F}(u) \\ (\overline{\mu} > \mu_{\sigma}), \end{aligned}$$

så bilda vi en entydig integral

$$\begin{aligned} \varphi(u) = & x_1 \overline{F}(u) + \dots + x_m \overline{F}(u + 2(m - 1)\omega') \\ & = z_1 \overline{F}(u) + \sum_1^{r_{\sigma}} z_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u), \end{aligned}$$

som utom egenskapen

$$\varphi(u + 2\omega) = \bar{\mu} \varphi(u)$$

också har egenskapen

$$\varphi(u + 2\omega') = \bar{\nu} \varphi(u).$$

Konstanten z_1 kan icke vara noll, emedan $\varphi(u)$ på grund af sats 2 måste vara lineert oberoende af $\varphi_{\sigma 1}(u) \dots \varphi_{\sigma r_\sigma}(u)$, då $\bar{\mu} \geq \mu_\sigma$. Här af följer åter, att $\varphi(u)$ måste vara lineert oberoende af samtliga $\varphi_{s\lambda}(u)$, då $\bar{F}(u)$ är det.

I detta fall fins det således också $r + 1$ integraler, som hafva de önskade egenskaperna.

b. Har $\bar{F}(u)$ egenskapen

$$\bar{F}(u + 2\omega) = \mu_\sigma \bar{F}(u) + \sum_1^{r_\sigma} \bar{\mu}_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u),$$

så uppfyller den, emedan tillika

$$\bar{F}(u + 2\omega') = \nu_\sigma \bar{F}(u) + \sum_1^{r_\sigma} \bar{\nu}_{\sigma\lambda} \varphi_{\sigma\lambda}(u),$$

alla fordringar, som ställas på den $(r + 1)$:sta integralen.

Det är således bevisadt, att, om den sid. 156 uttalade satsen gäller för $n = r$, den ock gäller för $n = r + 1$. På grund af den sats professor MITTAG-LEFFLER bevisat gäller den för $n = 1$. Följaktligen gäller den för hvarje värde n .

Om en ny metod för aluntillverkning i Sverige.

Af ALFR. LARSON.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Aluntillverkningen är en i Sverige ganska gammal industri-gren, ehuru nu af ringa betydenhet. Den infördes redan i bör-jan af förra århundradet och grundades på den i vår siluriska formation förekommande »alunskiffern», en starkt bituminös, kali-haltig lerskiffer, rikligt impregnerad med svafvelkis. Bearbet-ningen af detta material har sedan länge tillbaka skett på för-jande sätt. Skiffern rostas först i öppen luft, i s. k. rostfyrar, hvarvid den nybrutna skiffern upplägges hvarftals med utbränd skiffer, som användts till eldning af afdunstningspannor m. m., samt med redan bränd och utlakad, våt skiffer, och rostas vid möjligast låg glödgnings-temperatur. Den redan urlakade skif-ferns vattenhalt bidrager att nedsätta temperaturen och med-dela den för rostgasernas reaktion på bergarten önskliga fuktig-heten. Den nybrutna malmens svafvelkis ger härvid upphof åt sura rostgaser och jernsulfater, hvilka anfräta bergarten och dermed bilda sulfater af alkalier, kalk, magnesia och lerjord. Efter en längre tids förlopp utlutas det rostade materialet, hvar-vid fås en rålut, innehållande företrädesvis jernsulfater och kali-alun. Efter rålutens koncentrerings kristalliserar den senare först i mycket orent tillstånd (s. k. saffian) och moderluten förenas med nästa rålut. Genom detta slags arbete samlar sig jern-halten alltmer i moderluten efter alunkristalliseringen, som slut-

ligen bearbetas på jernvitriol efter föregående mättning och reduktion med jernskrot. Den vunna alunen renas genom upprepade omkristallisationer från jern.

Sådane äro i korthet grunddragen i denna process, hvarvid för öfrigt en del andra, icke ovigtiga biprodukter vinnas eller kunna vinnas. Som en särskildt fördelaktig omständighet har man plägat räkna den, att råmaterialet här innehåller alla de för alunbildningen behöfliga ämnena, äfven kalit. Förr, då både svafvelsyra och kali stodo i mycket högre pris, hade detta sin fulla giltighet, men icke på långt när så nu, isynnerhet sedan kali i form af klorkalium blifvit så mycket tillgängligare. Å andra sidan medför kalits närvaro i råmaterialet så tillvida en olägenhet, som alunen här måste utkristalliseras först och dervid mycket förorenas af jernalun¹⁾; då deremot råluten håller fritt lerjordssulfat, såsom förhållandet är vid bearbetning af vissa utländska råmaterial. kan jernvitriol utkristalliseras först, och alun i mycket renare skick utfällas ur moderluten med kali-salt. En ogynsamare omständighet är alunskifferns täta beskaffenhet och ringa benägenhet för oxidation vid låg temperatur, hvilket förmodligen föranlett det brukliga förfarandet att genast underkasta den en verklig rostning, i stället för att först inleda den i en frivillig syrsättning under långsam temperaturförhöjning. Ehuru man visserligen söker dämpa värmegraden vid rostningen och utom frisk malm tillsätter våt urlakad skiffer, för att binda rostgaserna, kan man dock ej undgå en stor förlust af svafvelsyrlighet dervid, och hvad beträffar all den skiffer, som först användes som bränsle, innan den uppsattes på rostfyrarne, blir förlusten af svafvel påtagligen ännu långt större.

Huru ringa del af skifferns svafvelhalt, som verkligen tillgodogöres i form af lösliga sulfater, visar sig af en undersökning, som år 1876 på anmodan af det sedermera upplösta aktie-

¹⁾ I mindre grad borde dock detta blifva fallet om arbetet bedrefs mer rationellt, så att jernsulfaterna ej anrikades i alunluten, och en reduktion af ferrisulfatet till ferrosulfat föreginge utkristallisation.

bolaget Siluria utfördes på Tekniska Högskolans laboratorium af d. v. eleven derstädes, Ingeniör HJ. SAMZELIUS under ledning af Professor F. L. EKMAN¹⁾. Deraf framgår bland annat följande:

Generalprof af orostad malm från Lovers alunbruk,
enligt analys af HJ. SAMZELIUS.

	Vigts- procent.	Equiv.-förhållande, mol. 1Äl.
Organiska ämnen { hvaraf flygtigt 7,0 och fuktighet... { kolåterstod.... 10,7	17,70.	
Svafvelkis { hvari svafvel, funnet 10,60 " jern, beräknadt 9,28	19,88	{ 2,62 S. 1,31 Fe.
Kiselsyra	43,30	5,70 Si.
Kali	3,31	0,28 K.
Natron	0,50	0,06 Na.
Kalk	0,64	0,09 Ca.
Magnesia	1,20	0,24 Mg.
Lerjord	13,03	1,00 Äl.
Jernoxidul { beräknad af totala jern- mängden med afdrag af den vid S bundna.....	0,36	0,04 Fe.
Manganoxidul	0,16	0,02 Mn.
Kopparoxid, fosforsyra m. m.	spår.	
	100,08.	

Af den för aluntillverkning brutna skifferns svafvelhalt blef blott $4\frac{1}{2}$ % tillgodogjord i form af tillverkad alun och jernvitriol; de öfriga $95\frac{1}{2}$ % förlorades, hufvudsakligen i form af svafvelsyrlighet. Af de nyttiga baserna i bergarten utlöstes blott en relativt ringa mängd, så att i den utlutade skiffer, som fördes till varphögen, fauns ännu kvar ungefär 78 % af det kali, 88 % af det jern och 93 % af den lerjord, som skiffern ursprungligen innehållit. Skilnaden i sammansättning mellan rostad och

¹⁾ Då denna undersökning i år lär komma att i »Teknisk Tidskrift» meddelas, så kan jag dit hänvisa med hänsyn till närmare detaljer beträffande arbetsmetod och utbyte vid den gamla alunfabrikationen, sådan den bedrefs vid Lovers alunbruk på Öland.

orostad skiffer, var med andra ord ringa. Den rålut, som erhöles, hade en sp. vikt af 1,098 vid 17° och innehöll ungefär 10 viktprocent vattenfria salter, bestående af:

	Procent.	Eqv.-förhållande.
Lerjord	7,06	1,00.
Jernoxid	17,78	1,62.
Manganoxidul	0,38	0,08.
Kalk	1,30	0,34.
Magnesia	3,91	1,43.
Natron	1,50	0,35.
Kali	7,06	1,17.
Svafvelsyra (SO ₃)	59,90	10,93.
	99,41.	

Råluten innehöll således något mer kali än hvad för alunbildningen var behöfligt. Af detta kaliöfverskott förlorades en del vid rålutens inkokning i det under kokningen afsatta s. k. alunslammet, som bearbetas på rödfärg, och hufvudsakligen utgöres af ett basiskt, kalihaltigt ferrisulfat. Dock innehöll den koncentrerade alunluten, enligt derå utförd analys, ännu mot 1 eqv. lerjord 1,09 eqv. kali, hvaraf öfverskottet ej tillgodogjordes. Ej heller tillgodogjordes magnesiumsulfatet, som slutligen kvarstannar i moderluten från jernvitriolen. Då magnesiumsulfatet lätt kan med koksalt i kokning omvandlas till vattenfritt natriumsulfat, så borde, enligt ofvanstående analys, för hvarje eqivalent alun kunna erhållas 1,78 eqv. natronsulfat (inberäknadt det i luten färdigbildade), hvilket väl förtjente tillvaratagas. Råalunen (saffianen) innehöll 2 % jern, motsvarande 18 % jernalun. Den efter 3 omkristalliseringar i handeln sända alunen gaf med vatten en grumlig lösning, som ännu färgades starkt af ferrocyankalium.

Af hvad här ur den i fråga varande uppsatsen blifvit anfördt torde följa, att om ock en rationel bearbetning af alunskiffern företer åtskilliga, icke obetydliga tekniska svårigheter, så har dock den hittills vanliga arbetsmetoden lemnat allt för mycket öfrigt att önska. I sjelfva verket har arbetet vid våra

alunverk vanligen blifvit ledt af personer utan egentlig kemiskt-teknisk bildning, och således fått fortgå efter gammal sed, utan alvarligare bemödande om förbättring i arbetssättet. Att under sådana förhållanden denna fabrikation ej kunnat bestå mot konkurrens från utländsk sida, helst sedan fördelen af råmaterialets kalihalt förlorat större delen af dess betydelse, kan icke förvåna. Af de alunverk, som förr drevos, torde nu blott ett, nämligen Ölands södra alunbruk, kunna anses vara i egentlig verksamhet.

För att utröna huruvida de vid våra gamla alunbruk befintliga stora massorna s. k. »varphög», d. v. s. rostad och urlakad skiffer, kunde ega något värde såsom råmaterial för alun och jernvitriol, har jag företagit några försök. Rostad alunskiffer, »varphög», behandlades enligt den i England på några ställen använda SPENCE'ska metoden¹⁾ vid 110° med svafvelsyra af 1,35 eg. vikt. Genom användning af något öfverskott af svafvelsyra, erhöles på detta sätt i gynsammaste fall en lut, som mot 100 delar använd »varphög» med en halt af

(analys 1): Jernoxid 17,55 %,
 Lerjord 12,23 »

innehöll (analys 2):

Jernoxid 15,06 %,
 Lerjord 5,81 »
 Kali . 1,12 »

d. v. s. att ur »varphögen» utlöstes af:

Jernoxiden 85,8 % af teoretiska mängden,
 Lerjorden 47,5 » » » »
 Kalit 33,3 » » » »

Den erhållna luten var således i likhet med råluten från Lovers bruk till följd af dess stora halt af jernoxid i förhållande till lerjorden högst olämplig för fabrikation af en jernfri alun. Dessutom visade anställda beräkningar, att denna metod i ekonomiskt hänseende ej är användbar, helst ur den ofvan-

¹⁾ Roscoe und Schorlemmer: Ausführliches Lehrbuch der Chemie, II Bd., p. 368.

nämnda lösningen hufvudsakligen erhålles jernvitriol, hvilken endast har hälften så stort handelsvärde som god alun. Att detta arbetssätt i England kan ega praktisk betydelse, beror sannolikt på den omständigheten, att svafvelsyra der kan erhållas i ansehliga mängder som affallsprodukt från de stora kemiska fabrikerne (t. ex. från raffinering af oljor m. fl. fabrikationer) för så godt som intet.

Den numera i Europa vanligaste metoden att framställa alun och svafvelsyrad lerjord går ut på att behandla bränd, jernfattig lera, helst »kaolin» med »kammarsyra», d. v. s. svafvelsyra af eg. vikt 1,52—1,55. Då vårt land i Skånes stenkolsförande formation har mäktiga lager af temligen jernfri lera, borde nyssnämde metod hos oss möjligen kunna komma till användning. Jag har derföre i denna riktning utfört åtskilliga försök med nedanstående tvenne leror.

Tab. A. Analys 3 och 4 af

	Höganäslera (3) i glödgadt prof.	Billesholmslera. (4) i glödgadt prof.	Rostad alunskiffer från Lovers bruk ²⁾ .
Jernoxid.....	2,38 %	2,34 %	15,21 %.
Kalk.....	0,41 »	1,04 »	0,93 »
Magnesia.....	0,31 »	—	1,23 »
Lerjord.....	31,56 »	43,46 »	17,00 »
Kiselsyra	61,75 »	52,49 »	56,16 »
Svafvelsyra	—	—	5,66 »
Alkalier + för- lust ¹⁾	3,59 »	0,67 »	Natron 0,55 » Kali 4,34 »
Summa	100,00 »	100,00 »	101,08 ».
Glödningsförlust	16,85 »	17,84 ».	

Om dessa analyser jemföras, så finner man genast lerornas öfverlägsenhet såsom lerjordsmaterial för framställning af lerjordssalter framför den rostade alunskiffern; ty de innehålla endast en ringa bråkdelen ($\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{20}$) jernoxid i förhållande till lerjorden, under det att den rostade alunskiffern innehåller nästan

¹⁾ Alkalier hafva icke blifvit bestämda direkt, utan inräknats i förlusten.

²⁾ Professor Ekman i skrifvelse till aktiecolaget »Siluria» af d. 22/4 1876.

lika mycket jernoxid som lerjord, men deremot endast hälften å tre sjundedelar så mycket lerjord som lerorna. Vidare finner man af dessa analyser, att Höganäsleran är Billesholmsleran (s. k. »skifferlera» eller »flis») vida underlägsen. Om den lilla halten af jernoxid fränses, kan man icke erhålla bättre lera än den senare, ty dess kemiska formel är i det aldra närmaste $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$, d. v. s. kaolinens formel.

Såsom redan blifvit nämndt måste leran brännas innan den extraheras med svafvelsyra. Den temperatur, vid hvilken denna operation sker, är af stor vikt. Brännes leran vid för hög temperatur, blir lerjorden till största delen olöslig, såsom synes af nedanstående tabell B, till hvilken jag för jemförelse äfven bifogat ett par försök öfver vid olika temperatur bränd alunskiffer. Med stort öfverskott af svafvelsyra utlöstes

Tab. B:

	Bränd alunskiffer, s. k. »varplög», från Lovers.	Alunskiffer, bränd af mig vid mörk rödglödning.	Höganäslera, inköpt bränd.	Höganäslera, bränd af mig vid mörk rödglödning.	Billesholmslera, inköpt bränd — »elmanoten».	Billesholmslera, mycket hårt bränd.	Billesholmslera, bränd af mig vid mörk rödglödning.
	%. 47,5	%. 85,6	%. 65,2	%. 94,8	%. 19,6	%. 9,36	%. 94,4
Af lerjorden.....	47,5	85,6	65,2	94,8	19,6	9,36	94,4
» jernoxiden....	85,8	92,3	76,1	96,6	23,0	11,18	76,2
» kalit.....	33,3	19,8	8,7	—	—	—	—

Af tabellen synes:

1:o att så väl för lera som för alunskiffer en svag rödglödning är den gynsammaste temperaturen med hänseende till basernas löslighet i svafvelsyra;

2:o att ju högre temperaturen stegras, ju större del af baserna blir i svafvelsyra olöslig;

3:o att vid stegrad temperatur lerjorden öfvergår i den olösliga modifikation i större proportion än jernoxiden, hvilket förhållande icke synes mig hafva blifvit nog beaktadt¹⁾.

¹⁾ Jemför Roscoe und Schorlemmer, Ausführl. etc. II, pag. 365; Wurtz., Dictionnaire de Chemie etc. I, sid. 174; m. fl. st.

Genom jämförelse mellan tabellerna A (sid. 174) och B (sid. 175) finner man bekräftadt, hvad nyss ofvan blifvit sagdt, nemligen att lindrigt bränd Billesholmslera med hänseende till dess sammansättning, är det lämpligaste af de här i fråga varande lerjordsmaterialen för fabrikationen af lerjordssalter.

Vid fabrikation i stor skala af alun utaf lera och svafvelsyra, kan man naturligtvis icke använda något stort öfverskott af den senare, utan högst teoretiska mängden. Genom extrahering af svagt (i degel) bränd Billesholmslera med teoretiska mängden svafvelsyra, har jag erhållit en lut, som mot 100 delar bränd lera innehöll

(analys 5):	Lerjord	39,97 %,
	Jernoxidul	1,46 »

i form af sulfater, jemte ett ringa öfverskott af omättad svafvelsyra. Ur en sådan lösning kan man framställa dels »*svafvelsyrad lerjord*», numera en vigtig handelsvara, dels *alun*.

För framställning af det förra saltet bör den omättade svafvelsyran först neutraliseras genom lösningens behandling med öfverskott af bränd lera och jernet sedan utfälles med gult blodlutsalt. Det kaliumsulfat, som då bildas, ger med aluminiumsulfatet alun, hvilken, såsom olöslig i en koncentrerad lösning af svafvelsyrad lerjord, vid lösningens inkokning så godt som fullständigt utfaller. På detta sätt har jag genom att inkoka lösningen tills temperaturen stigit till 110° erhållit en »*svafvelsyrad lerjord*» af följande sammansättning

(analys 6):	Aluminiumsulfat	52,95 %,
	Kaliumsulfat	1,22 »
	Vatten	45,87 »
	Summa	100,00 %.

För jämförelses skull må anföras, att »*svafvelsyrad lerjord*» från »Chem. Fabr. Act.-Ges. Radebeul» bei Dresden, hvilken fabrik i stor skala tillverkar nämde salt, af mig befunnits innehålla (analys 7):

Aluminiumsulfat	48,03 %
Natriumsulfat	5,21 »
Vatten	46,76 »
Summa	100,00 %.

De fordringar, som man uppställer på en god »svafvelsyrad lerjord» äro:

1:o) att den icke skall innehålla fri svafvelsyra;

2:o) att den skall vara jernfri;

3:o) att den skall innehålla så litet alkalisulfater och andra salter som möjligt;

4:o) att halten af aluminiumsulfat skall vara ungefär 50 %.

Af ofvanstående analyser synes, att den »svafvelsyrade lerjord», som erhålles genom Billesholmslerans behandling med svafvelsyra, uppfyller dessa villkor och, till följd af denna leras ringa halt af alkalier, villkoret 3:o) i högre grad än det utländska saltet.

Genom att försätta den svafvelsyrade lerjordslösningen med kaliumsulfat kan naturligtvis också ren alun erhållas. En industri för dessa begge salter bör således kunna grundas på Billesholmsleran, under förutsättning att svafvelsyra kan fås för tillräckligt billigt pris.

Jag har emellertid sökt finna en utväg, att med Billesholmslera som lerjordsmaterial tillverka *alun* på ett mer ekonomiskt sätt och oberoende af svafvelsyrepriset. En källa för svafvelsyra finnes nämligen i det sura natriumsulfat, som i stor mängd erhålles som biprodukt vid salpetersyre- och svafvelsyrefabrikerna. Då i Sverige icke finnes någon sodaindustri, der detta salt kan finna användning, är det en mycket billig handelsvara och den omättade svafvelsyra, som deri ingår, ställer sig vid nuvarande pris omkring 3 gånger billigare än kammar-syra, d. v. s. svafvelsyra af 1,52—1,55 eg. vikt.

Dess sammansättning är, sådant det levereras från de i tabellen C uppgifna fabriker, enligt af mig utförda analyser, följande:

Tabell C. Surt sulfat från:

	Vintervikens sprängämnes- fabriker.	Lofholmens sal- peterssyrefabrik.	Guddavikens svafvel- syrefabrik.	Norrvikens spräng- ämnesfabrik.	Gyttorps knutbruk.	Gullbergs svafvel- syrefabrik, Stockholm.	Persbergs spräng- ämnesfabrik.
	%.	%.	%.	%.	%.	%.	%.
Ferrisulfat	0,45	0,50	0,29	0,28	3,73	2,36	0,28
Kaliumsulfat	2,85	72,91	70,59	63,78	65,64	66,71	56,88
Natriumsulfat	68,14						
Svafvelsyrehydrat	28,10	26,66	26,78	31,34	28,15	30,93	38,85
Olösliga ämnen ..	0,30	0,20	0,08	1,75	2,61	0,12	0,10
Vatten + förlust ..	0,16	—	2,26	2,79	—	—	3,89
Summa	100,00	100,27	100,00	100,00	100,13	100,12	100,00
Mättad ¹⁾ SO ₃ } =	1 : 0,57	1 : 0,53	1 : 0,55	1 : 0,66	1 : 0,62	1 : 0,67	1 : 0,98
Omättad SO ₃ }							
Kemisk formel, } tillnärmelsevis. }	2NaHSO ₄ + Na ₂ SO ₄ .			4NaHSO ₄ + Na ₂ SO ₄ .			NaHSO ₄

Vid de försök, som i det följande skola anföras, har surt sulfat från Vintervikens sprängämnesfabrik uteslutande användts.

Vid behandling af bränd Billesholmslera i ungefärligt teoretisk mängd med en koncentrerad vattenlösning af detta salt vid 110°—120° temperatur erhöles en lösning, som mot 100 delar bränd lera innehöll (anal. 8):

Lerjord	34,62 delar	} ur leran.
Jernoxidul	1,60 »	
Kalk	ej bestämd	
Kali	3,80 delar	} ur den sura sulfatlös- ningen.
Natron	132,00 »	
Omättad svafvelsyra (SO ₃) ..	18,40 »	
Med beståndsdelar ur leran mättad svafvelsyra (SO ₃)	82,60 »	

Vigtsförhållandet mellan lerjorden och de öfriga baserna, utom kali, är i denna lösning = 1 : 3,85.

¹⁾ Af baser neutraliserad; den SO₃, som är bunden vid Fe₂O₃, fränses.

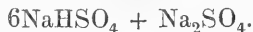
Genom att neutralisera den omättade syran i denna lösning medelst öfverskott af bränd lera samt tillsätta klorkalium erhålles en lut, hvarur en mycket ren alun kan utkristalliseras.

Men ett gynsamare resultat kan vinnas genom att före behandlingen af leran med den sura sulfatluten afskilja en stor del af det i denna belintliga natriumsulfatet, hvarigenom en på omättad svafvelsyra rikare lösning¹⁾ erhålles, som derföre verkar kraftigare på leran.

Afkyles nämligen en i värme koncentrerad lösning af det sura sulfatet, så afskiljes glaubersalt, $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$, i större eller mindre mängd, beroende på graden af afkylningen. Sålunda har jag vid vanlig temperatur (omkring 15°C.) erhållit en moderlut efter glaubersaltets utkristallisering, som innehöll (analys 9):

$$\text{Mättad SO}_3 : \text{Omättad SO}_3 = 1 : 0,77,$$

motsvarande ungefärligen:



Vid vintertemperatur, omkring 0° , kan så mycket glaubersalt afskiljas ur lösningen, att moderluten kommer att innehålla (analys 10):

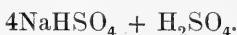
$$\text{Mättad SO}_3 : \text{Omättad SO}_3 = 1 : 1,26.$$

Då det föreföll mig särdeles oväntadt, att en lösning af glaubersalt och natriumbisulfat skulle genom kristallisation vid låg temperatur kunna fås att lemna en moderlut af större surhetsgrad, än hvad som motsvarar rent natriumbisulfat, så har jag först efter upprepade analyser vågat antaga observationen såsom riktig. Jag har dervid vägt natronet som neutralt sulfat, sedan lösningen blifvit indunstad, svafvelsyran afrykt och saltmassan glödgad för glasblåsarlampan, och i en annan portion bestämdt den omättade svafvelsyran genom titrering. Äfven har jag bestämt totalmängden svafvelsyra, som bariumsulfat och vägt natronet som klornatrium. För den i lösningen ingående lilla jernmängden har korrektion blifvit gjord.

¹⁾ Denna lösning innehåller dock äfven den ringa mängd ferrisulfat, som finnes såsom förorening i det sura sulfatet.

Vid dylika analyser å moderlut efter tre olika beredningar, har emellertid nästan samma resultat erhållits, nemligen att den mättade svafvelsyran förhöll sig till den omättade som 1 : 1,31, 1 : 1,26, 1 : 1,22, 1 : 1,23.

De nämnda analyserna synas sålunda utvisa, att natriumbisulfatet kan vid stark afkylning af dess vattenlösning sönderdelas och dervid afskilja glaubersalt så länge, tills det i lösningen kvarstadnande saltet erhållit en sammansättning, motsvarande:



För att icke arbeta under tänkbart gynsamaste omständigheter har jag till lerjordens extrahering ur lera använt en lösning, hvars halt af

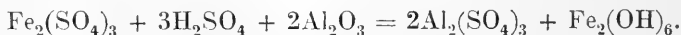
Mättad SO_3 : Omättad $\text{SO}_3 = 1 : 0,77$ (se analys 9, sid 179).

Jag har använt lösningen i förhållandet 100 omättad SO_3 mot 100 lera, och då, enligt samma förfaringssätt som förut (sid. 178) beskrifvits, erhållit en lösning, som mot 100 delar bränd lera innehöll (analys 13):

Lerjord	36,11 delar	} ur lera.
Jernoxid	0,47 »	
Jernoxidul	1,46 »	
Kalk	0,40 »	
Kali	3,64 »	} ur den sura sulfatlös-
Natron	90,00 »	
Omättad svafvelsyra (SO_3)...	12,97 »	
Med beståndsdelar ur lera mättad (SO_3)	87,03 »	

Vigtsförhållandet mellan lerjorden och öfriga baser i lösningen, utom kalit, var = 1 : 2,55 (jfr. förhållandet sid. 178).

Äfven om allt jernet i lera antages vara oxidul, borde lösningen till följd af den sura sulfatlutens jernoxidhalt (480 c.c. lut af 0,00192 gr. Fe_2O_3 pr. c.c.) innehålla 0,92 gr. jernoxid. Att så mycket jernoxid i sjelfva verket icke förefinnes, beror af följande reaktion¹⁾.



¹⁾ Amtl. Bericht über die Wiener-Weltausstellung, III Gr., II Abt., s. 636.

Den omständigheten att lösningens halt af jernoxid kan utfällas af lerjorden, då lösningen behandlas med öfverskott af lera, är naturligtvis af vigt. Om också en *liten* jernhalt hos lösningen är, såsom i det följande skall visas, af föga betydelse vid den här ifrågavarande framställningen af *alun*, så vore dock bäst, om lösningen dervid vore fullkomligt jernfri. Hvad åter beträffar den förut omnämnda framställningen af *svafvelsyrad lerjord*, så måste den jernhalt. som ej på annat sätt kan aflägsnas, slutligen fällas med blodlutsalt. Med anledning häraf har jag angående möjligheten att aflägsna jernhalten ur dylika lösningar medelst oxidation och fällning med bränd lera gjort flera försök, hvaraf följande torde förtjena anföras.

En lösning som på 1,500 c.c. innehöll:

Lerjord .	36,45 gr.
Jernoxidul	1,90 »
Natron	90,00 »
Omättad SO ₃	15,00 »

oxiderades med kaliumklorat och digererades sedan under 6 timmar vid 100° med 60 gr. bränd lera, eller ungefär 4 gånger den mängd, som mot den omättade svafvelsyran beräknas. Dervid utfälldes blott 30 % af jernet, men samtidigt hade 6,3 % af lerjorden äfven utfallit i form af basiskt salt. Då en annan portion af samma slags lösning efter oxidation med salpetersyra, behandlades med ett *mycket stort* öfverskott af bränd lera, erhöles visserligen en nästan jernfri lösning, men icke mindre än 79 % af lerjorden förlorades i form af olösligt basiskt salt. Skall derföre en jernhalt hos lösningen utfällas medelst bränd lera, så måste försigtighet iakttagas för att undvika större lerbordsförlust. Det är för öfrigt icke så lätt att ernå en fullständig oxidation af jernoxidulen på ett nog billigt och praktiskt sätt. Genom sjelfva lerans bränning vid lufttillträde, har det ej lyckats mig, äfven under längre bränningstid, att öfverföra dess jernhalt fullständigt till oxid, utan högst blott hälften deraf. Försök att genom den med svafvelsyra erhållna lösningens behandling med en stark luftström oxidera jernoxidulsulfatet hafva

gifvit ganska otillfredsställande resultat, i synnerhet med kall lösning. Derest man vill åstadkomma fullständig oxidation af lösningens jernoxidulhalt, torde man derföre nödgas tillgripa kraftigare medel, såsom klor, kaliumklorat eller klorkalk, den sednare efter klorkalklösningens föregående omsättning till natronsalter medelst soda. Lerans bränning vid *lufttillträde*, är emellertid att förorda, på det dess jernhalt må blifva så långt oxiderad som dervid är möjligt.

Sedan luten (se anal. 13, sid. 180), blifvit neutraliserad med lera och möjligast befriad från jernföreningar, innehåller den hufvudsakligen natronalun jemte ett öfverskott af natriumsulfat. Genom lösningens koncentrering och afkylning kan en stor del af detta sistnämnda salt utkristalliseras. Sålunda har jag ur nämnda lösning, som

på 100 delar lerjord innehöll,

250 » natron,

genom kristallisering vid + 15° C. afskiljt så mycket glauber-salt, att moderluten innehöll

på 100 delar lerjord innehöll

71,3 » natron;

genom afkylning till omkring 0° erhöles en moderlut, som

på 100 delar lerjord innehöll

42,8 » natron

och genom kristallisering vid några grader under 0° har en lut erhållits, som

på 100 delar lerjord innehöll

38,8 » natron.

Då man vet att natronalun på 100 delar lerjord innehåller 60,2 delar natron, torde de begge senare af de nyssnämnda uppgifterna förefalla egendomliga, i det de förutsätta en sönderdelning af natronalun under frigörande af natronsulfat. Förhållandet står antagligen i sammanhang med det faktum, att en lösning af natronalun, om den upphettas till 100°, förlorar egen-skapen att kristallisera¹⁾.

¹⁾ FRIEDRICH JÜNEMANN, »Die Fabr. des Aluns etc.», sid. 108.

Lösningen är efter utkristalliseringen af Glaubersaltet färdig att försättas med kaliumsalt i och för fällning af kalialun. Om dervid kaliumsulfat användes, erhålles ett »alunmjöl», som innehåller en ringa mängd jernalun, enligt de försök jag gjort, vexlande mellan 0,059—0,093 %. Men om lösningen förut innehåller tillräckligt natriumsulfat för att med lerjordssulfatet bilda alun, så kan man direkt använda det billigare klorkaliet, för att ur lösningen fälla kalialun, och vinner dervid samtidigt den fördel, att alunen faller mer jernfri, i det de förhanden varande jernsulfaterna då omsätta sig till lättlösliga klorider.

Man arbetar derföre fördelaktigast så, att man vid den föregående utkristallisationen af natriumsulfat ej afkyler luten — förutsatt att den har ofvannämnda styrka — till mer än 15° och sedan med en mot lerjordssulfatet afpassad mängd klorkalium, som direkt tillsättes till luten, derur utfaller kalialun. Under sådana omständigheter har jag erhållit nära den theoretiskt beräknade mängden kalialun i form af ett alunmjöl, som efter tvättning med kallt vatten innehållit ett med ferrocyankalium knappast iakttagbart spår af jern.

Ur moderluten efter alunkristalliseringen erhålles ytterligare något natriumsulfat, jemte en ringa mängd klornatrium.

För jämförelse må nämnas, att råalun, s. k. »saffian», från Lovers bruk, innehöll 18 % jernalun (se sid. 5) och att alunmjöl, som jag framställt ur en lösning, erhållen genom behandling af »varphög» med svafvelsyra (analys 2, sid. 173), innehöll 20 % jernalun. Denna alun måste omkristalliseras 4 gånger, innan den blef jernfri.

Det Glaubersalt ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10 \text{H}_2\text{O}$), som erhålles som biprodukt på det beskrifna sättet, måste, innan det kan säljas, befrias från kristallvatten vare sig genom »deplacering» med koksalt¹⁾ eller genom inkokning i flammugnspanna, då, som bekant, vattenfritt sulfat utfaller i pulverform. Genom att lufttorka det fällda saltet, hvilket i senare fallet blir alldeles klorfritt, har jag erhållit en produkt, som innehållit 11 % vatten,

¹⁾ Die chemische Industrie, 1880, sid. 9.

hvilken vattenhalt genom torkning vid omkring 90° förminskades till endast 0,75 % af sulfatets vikt.

Enligt en analys på 1:ma sort kalcineradt natriumsulfat¹⁾, sådant det i handeln förekommer, innehöll det:

Natriumsulfat	97,0 %
Calciumsulfat	1,1 »
Natriumklorid	1,6 »
Olösligt	0,3 »
Jernoxid	0,04 »
Summa	100,04 %

Det enligt ofvannämnda metod erhållna sulfatet är således af utmärkt god beskaffenhet i jämförelse med detta 1:ma sulfat.

Den metod för framställning af alun af rent natriumsulfat och bränd lera, som jag i det föregående beskrifvit och å hvilken jag sökt och erhållit patent, är således i kort sammanfattning följande:

1:o. Fabrikernas s. k. sura natriumsulfat bearbetas genom kristallisering vid låg temperatur på glaubersalt och en på omättad syra så rik moderlut som möjligt.

2:o. Medelst denna lut extraheras i blykärl vid 110°—120° en jernfattig lera, som förut blifvit lindrigt bränd vid lufttillträde.

3:o. I den erhållna svagt sura lösningen af lerjordssulfat och natronsulfat oxideras den ringa halten jernoxidul till oxid och lösningen behandlas derefter med ett litet öfverskott af bränd lera, dels för att neutralisera den omättade syran, dels för att utfälla jernoxid.

4:o. Lösningen koncentreras sedan och afkyles till 15°, hvarvid mycket natriumsulfat utkristalliserar, men tillräckligt deraf kvarstadnar i moderluten, för att med lerjordssulfatet bilda alun.

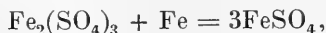
¹⁾ Amts. Ber. etc., sid. 372.

5:o. Moderluten försattes sedan med en koncentrerad lösning af klorkalium, då jernfritt »alunmjöb» utfaller, som sedan tvättas med kallt vatten.

6:o. Ur moderluten efter »alunmjölets» utfällning vinnes genom koncentrering dels något glaubersalt och dels klornatrium.

På ungefär samma principer, som ofvan beskrifvits, kan en tillverkning af jernvitriol grundas. Förfaringssättet dervid är i korthet följande:

S. k. »kisbränder», till största delen bestående af jernoxid, hvilka erhållas som biprodukt vid fabrikationen af svafvelsyra af svafvelkis, pulvriskas och behandlas med ett underskott af den förut beskrifna sura luten af surt natriumsulfat vid 110° — 120° , hvarvid hufvudsakligen bildas ferrisulfat genom den omätade svafvelsyrans inverkan på jernoxiden¹⁾. Något kopparsulfat, jemte zinksulfat, nickelsulfat m. fl. salter bildas äfven af de i kisbränderna förekommande öfriga metallerna. Den sålunda erhållna luten, hvari ingen omättad syra bör ingå, koncentreras och afkyles, då glaubersalt utkristalliserar temligen fullständigt. Moderluten reduceras med metalliskt jern vid en temperatur, understigande 20° , enligt reaktionen



och samtidigt utfaller i metalliskt tillstånd den i lösningen befintliga kopparn. Den nu till ferrosulfat reducerade lösningen lemnas att kristallisera, då en jernvitriol erhålles, som innehåller 93 % $\text{Fe}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$; genom omkristallisering erhålles den ren. Af vikt är, att så mycket glaubersalt som möjligt före reduktionen utkristalliserat, på det att icke lätt kristalliserbart natriumferrosulfat, $\text{Na}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, må bildas i någon större mängd och förorena jernvitriolen. De i lösningen befintliga öfriga metallsulfaterna afskiljas antingen genom kristallisering eller omsättas de medelst klornatrium till natriumsulfat

¹⁾ Genom användning af stort öfverskott af svafvelsyra kunna 80 proc. af kisbränderna bringas i lösning.

och lösliga metallklorider hvilka vidare bearbetas. Det erhållna natriumsulfatet behandlas på samma sätt som förut beskrifvits.

Klart är, att man lika väl och på samma sätt kan använda svafvelsyra för denna fabrikation som surt sulfat.

Importen till Sverige är årligen ungefär

1,500,000 skålp. alun

1,700,000 skålp. jernvitriol;

på importen af »svafvelsyrad lerjord» finnes ingen uppgift, emedan denna rubrik ej förekommer i tulljournalerna, men torde väl knappast understiga 1,000,000 skålp. årligen. Importen af dessa tre salter representerar således enligt gängse pris ett värde af 150,000—160,000 kronor pr år; visserligen en liten summa i jämförelse med värdet af vårt lands ofantligt stora import af industrialster, men väl ändå icke af så ringa betydighet, att det icke vore önskligt att vår industri skulle få skörda vinsten deraf, då jag i det föregående visat att vårt land eger förutsättningarne för dessa industrigrenars bedrifvande i lika hög grad som utlandet.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 27.

To petrografiske notitser.

Af JOH. LORENZEN.

Taf. XVIII.

[Meddeladt den 14 Maj 1884.]

Efterstående petrografiske undersøgelser ere udførte på Stokholms högskolas mineralogiske institut, til hvis bestyrer, professor BRÖGGER, jeg derfor må udtale min tak for den vejledning, jeg hos ham har nydt. For materialet til den første notits står jeg i taknemlighedsgæld til dr. A. G. NATHORST, men ganske særligt er jeg prof. NORDENSKIÖLD taknemlig for den store velvilje, hvormed han har overladt mig flere prøver af kryokonit, så meget mere, som jeg ved min undersøgelse er kommet til andre resultater end han.

1. Fossile træstammer fra Ujaragsugsuk på Disko.

Fra dette sted medbragte dr. NATHORST sidste sommer nogle fossile træstammer, om hvilke han velvilligst har meddelt mig, at de fandtes »i lösa stycken nordvest om Ujaragsugsuk, vid den största elfven, nedsköljda från sandlager hörande till 'Atanelagren'».

Hvis man blot havde for sig enkelte af disse løse stykker, som nå op til en fods diameter og c. $\frac{1}{2}$ fods længde, kunde man måske være i tvivl om, hvorfra de egentlig havde deres oprindelse. Heldigvis findes der på en af dem, som er gengivet på den vedføjede tavle, i naturlig størrelse, lævninger af en kvist, hvilket gør det aldeles utvivlsomt, at ikke blot denne, men der-

med også alle de andre, visselig engang har været dele af træstammer, hvis organiske struktur imidlertid nu er fuldstændigt forsvundet.

Udfyldningsmassen er grå og tæt og består overvejende af kalkspath, hvori der af og til ses noget kul som den eneste rest af træet. Jeg havde tænkt mig, at man måske på sådanne steder skulde kunne se spor af cellestruktur, men hr. prof. WAR-MING, som har haft den godhed at se på mine præparater, har erklæret at der ikke findes noget spor til en sådan. Et par opløsningsforsøg gav det resultat, at 25,05 proc. af massen var uopløseligt i kold fortyndet æddikesyre og 24,66 proc. uopløseligt i varm fortyndet saltsyre. Karbonatet er altså udelukkende kalkspath, men foruden denne opløstes tillige i saltsyren lidt jærnoxydhydrat, som af og til fandtes udskilt på rævner. Kalkspaten danner en finkornet grundmasse, hvori ligger utallige små stumper af kvarts, glimmer og feldspath og ejendommeligt er det, at kvartsen og feldspaten forekommer i aldeles skarpkantede stykker, aldrig i afrundede korn.

Kvartsen er ofte opsprukken i mindre partier, men man ser da, at de enkelte dele, der have udgjort et større stykke, ligge ved siden af hinanden, således som de oprindelig have hørt sammen.

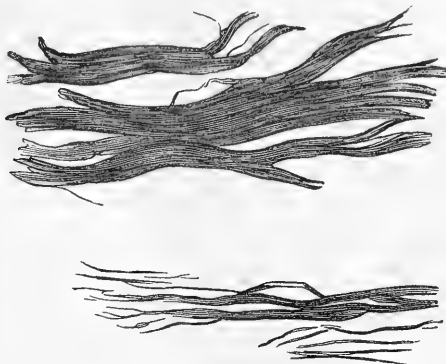
Feldspaten er dels mikroklin, som i polarisert lys viser de sædvanlige to sæt tvillinglameller, som skære hinanden under rette vinkler, dels ortoklas og endelig plagioklas med smuk tvillingstribning.

Glimmeren er grøn biotit, hvis blade, når de ses i tværsnit, som oftest ere trævlede vifteformet ud fra hinanden (fig. 1).

En enkelt korn af granat sås også, kendeligt på den lyserøde farve og på at det forholdt sig fuldstændigt isotropt. Desuden sås i et par af præparaterne nogle små runde kugler med et metallisk udseende, som også undertiden var ligesom svejsede sammen til større korn og som til det ydre mindede en del om det metalliske jærn, som i lignende små korn findes i den grønlandske basalt. Forsøg med kobbersulfat og kadmiumborovol-

framat viste imidlertid, at det ikke kunde være tale om, at kornene bestod af jærn, idet der slet ingen reaktion fremkom. Rimeligvis er mineralet en eller anden kis, svovlkis eller strålkis.

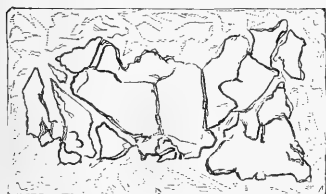
Fig. 1.



Opbladet grøn biotit af en fossil træstamme fra Ujaragsugsuk.
80 gange forstørret.

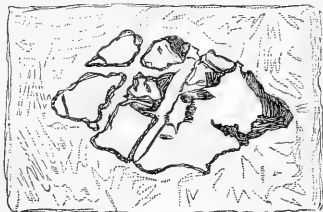
Som ovenfor nævnt er såvel kvartsen som feldspaten ofte brudt i stykker, der nu ere kittede sammen med kalkspath, undertiden også med jernoxidhydrat (fig. 2 og 3). Af og til ser dette dog blot således ud, men er i virkeligheden ikke tilfældet, da f. ex. kalkspat, som udfylder et hul i et korn af

Fig. 2.



Opsprængt kvartskorn af en fossil træstamme fra Ujaragsugsuk.
80 gange forstørret.

Fig. 3.



Opsprængt kvartskorn af en fossil træstamme fra Ujaragsugsuk. De mørke partier ere udfyldninger med jernoxidhydrat.

disse mineralier, på grund af sin stærke lysbrydningsevne kan skjule de underliggende partier, så at der i så fald er en sammenhæng mellem de enkelte dele, selv om den ikke ses undtagen måske i en bestemt stilling af præparatet. Ved ætsningen

af halvdelen af et præparat med saltsyre viste det sig også, hvorledes kalkspaten dækker over en mængde fine kvartskorn, som først da komme frem.

Kvarts, glimmer og feldspat samt granat er detritus af krystallinske bjergarter f. ex. gnejs, der er så almindelig i Grønland og man må vel derfor antage, at den her beskrevne stenart er bleven dannet således: træstammer lå og rådnete på et sted, hvor en kalkholdig kilde havde sit udløb. Kalken udfyldte efter hånden alle træets porer uden at andet blev tilbage af dette end en smule kul, som blev siddende hist og her i rævner og sprækker. Samtidig førte imidlertid enten det rindende vand eller vinden en masse små partikler af kvarts, glimmer og feldspath, som var løssprængt ved frosten og endnu ikke havde nåt at blive afrundede, ind i den masse, som holdt på at danne sig.

2. Kryokonit.

Som bekjendt medbragte professor NORDENSKIÖLD i 1870 fra Grønland prøver af et fint støv, som han fandt udbredt på indlandsisens overflade, og som han, efterat hr. LINDSTRÖM havde udført en analyse deraf, anså for overvejende at bestå af et mineral, som han kaldte kryokonit. Senere har dr. N. O. HOLST medbragt prøver af samme støv fra Syd- og Mellemgrønland, men tagne nærmere ved indlandsisens rand og endelig har prof. NORDENSKIÖLD i sommeren 1883 taget flere nye prøver på punkter, som lå meget langt inde på inlandsisen og i meget betydelige højder over havet. En petrografisk undersøgelse af støvet fra 1870 har LASAULX offentliggjort¹⁾, hvori han meddeler, at den af ham undersøgte prøve består af kvarts, glimmer, ortoklas, plagioklas, magnetit, granat, epidot, hornblende. Han formoder at støvet stammer fra gnejsregionen og af vinden er ført ind over indlandsisen.

Ved prof. NORDENSKIÖLDS velvilje har jeg kunnet undersøge 5 forskellige prøver, nemlig: støvet fra 1870, en af dr.

¹⁾ TSCHERMAK: Mineralog. Mitth. 1880, 517.

HOLST's prøver og 3 af de sidste sommer indsamlede, disse tagne ved den 8de., 10de. og 13de. teltplads i respektive 546 m., 877 m. og 1213 m. højde over havet. Min undersøgelse bekræfter i hovedsagen fuldstændigt de resultater, hvortil prof. LASAULX er kommen.

1. Den af dr. HOLST hjembragte kryokonit. Hovedmine-
ralet synes under mikroskopet at være kvarts, som findes i be-
tydelig mængde som skarpkantede korn, der undertiden var så
store, att man kunde få et tydeligt axebillede af dem og over-
bevise sig om, at de var optisk enaxige og positive; foruden
kvarts turde for en ikke uvæsentlig del også orthoklas være til-
stede, uden dog under mikroskopet at kunne skilles fra kvartsen.
Andre hvide mineraler end disse findes så godt som ikke. Da
det nu kunde have sin interesse at vide, hvormeget kvarts støvet
indeholdt, behandlede jeg det efter prof. BRØGGERS råd med
kiselflussyre, som kun angriber de andre mineraler, ikke kvart-
sen. Det fremgik ved flere forsøg, at når man behandler til-
strækkelig længe med varm kiselflussyre — det viste sig tilsidst,
at det er fordelagtigst at tilsætte noget stærk saltsyre for lettere
at opløse de kiselflussure salte — får man på denne måde kvart-
sen fuldstændig isoleret, så at den kan frafiltreres, glødes og
vejes. Et præparat af den vejede kvarts viste, at denne var
fuldstændig frisk og identisk med det hvide mineral i det op-
rindelige pulver. Ved afdampning med flussyre efterlod 222,6
mg. af kvartsen blot en rest på 8,1 mg., og denne rest stammer
fra, at der i pulvret foruden kvartsen findes i meget ringe mængde
enkelte andre mineraler, som heller ikke angribes af kiselflus-
syre, hvorom senere skal blive tale. Kvartsmængden fandtes at
være 22,85 procent og det må nu anses for at være fuldstændigt
bevist at det hvide mineral består væsentligst deraf.

Jeg forsøgte endvidere at isolere kvartsen ved den af E.
KOFOED angivne »ny methode til kvalitativ undersøgelse af uop-
løslige stoffer»¹⁾, hvorefter silikater m. m. sønderdeles ved hjælp
af en blanding af kali- og natronsalpeter med kønrøg. Denne

¹⁾ Oversigt over det danske Vidensk.-Selskabs Forhandl. 1883.

metode er fortræffelig til dette brug, og KOFOED har endvidere angivet, at der af fint slemmet kvarts kan opløses indtil 50 procent. Da kvartsen, i al fald for en del, ikke var så fin her, tænkte jeg mig, at man måske alligevel kunde isolere den på denne måde, men resultatet viste, at kvartsen ikke var frisk efter forsøget, samtidig med, at de andre mineraler, som ikke var så fint pulveriserede, som det kræves til denne metode, ikke var fuldstændig sønderdelte.

Glimmeren er dels brun, dels grøn biotit. Den brune findes i blade, som i forhold til de øvrige bestanddele er temmelig store og som i parallelt lys forblive fuldstændigt mørke i alle stillinger for krydsede nikols, medens de i konvergent lys give det tilsyneladende enaxede billede med optisk negativ karakter.

Feldspaten er overvejende plagioklas, tillige af og til mikroklin og måske også ortoklas, den sidste er i et par tilfælde sikkert påvist, men lader sig i de små uregelmæssig kantede korn neppe skille fra kvarts.

Hornblende findes som små, stærkt pleokroitiske partikler, der havde en del lighed med den grønne biotit, når denne af og til lå mer eller mindre tvært på spalteretningen, men dog kunde skælnes derfra ved udslukningsvinklen. Augit kunde jeg ikke påvise i denne kryokonit.

De ovennævnte 5 mineralier og af disse igen særligt de 4 første udgøre hele hovedmassen af kryokoniten, hvorimod de, som nu skulle beskrives, forekomme aldeles underordnet.

Granat optræder i små rødlig, isotrope korn. Et mineral, som viste en ret stærk grøn absorptionsfarve for den stråle, som svinger parallel med længderetningen, derimod en rød farve for den stråle, som svinger lodret derpå, og slukkede parallelt ud, må være hypersten. Et andet mineral, som $\frac{1}{2}$ længderetningen viste en stærkt gul absorptionsfarve, lodret på denne derimod en lys gul farve, kan muligvis være epidot. Endnu kan nævnes en lille krystalgruppe af et rødbrunt isotropt mineral, som ikke nærmere lod sig bestemme.

De mineraler, der ikke angribes af fluorkiselsyre, ligesom kvartsen, blive på en vis måde koncentreret i denne og opdages tillige lettere her, da selve kvartsen næsten blot ses mellem krydsede nikols. Tillige er det at de ikke angribes af fluor-kiselsyren, i og for sig et vigtigt kriterium.

I kvartsen fandtes nu en del små krystaller med tilspidsede ender og brunlig farve, som slukkede parallelt ud og iøvrigt viste meget livlige interferensfarver. Der syntes at optræde gennemgange deri, der dels lå tvært på, dels \perp længderetningen. Disse egenskaber kunne tyde på zirkon. En lille brudstykke, som slukkede parallelt ud, havde en røgbrun absorptionsfarve \perp længderetningen og en meget lys farve parallel denne, kan måske være turmalin. Også flere andre brudstykker, der måtte tilhøre forskellige mineraler, iagttoges heri, uden dog nøjere at kunne bestemmes.

Efter denne udførligere beskrivelse af dr. HOLST's kryokonit, kan jeg fatte mig kortere m. h. t. de andre prøver. Jeg har taget dem i denne orden, fordi HOLST havde samlet sit materiale så nær ved de store fjælde, at man på forhånd måtte kunne antage, at støvet hidrørte derfra, medens man måske ikke fra først af kunde være sikker på, at sådant støv også kunde føres med vinden helt op til de betydelige højder, hvor det senere er bleven fundet ved den sidste svenske expedition. Det har nu vist sig, at mineralsammensætningen i alle prøverne, HOLST's iberegnet, er meget nær den samme, idet en forskel blot er tilstede for enkelte af de mer sparsomt forekommende mineralier. Dette kunde man iøvrigt også vente, da det isfryderland i Grønland sønden for Disko og Nugssuak's halvøen er så overordenligt ensformet bygget. En forskel er der imidlertid mellem HOLST's prøve og de andre, nemlig den, at mineralerne i den første gennemgående optræde i større korn end i de sidste, en følge af at vindene naturligvis ikke har mægtet at føre de store korn så langt som de små.

2. I kryokoniten fra 1870 har jeg foruden de mineralier, som LASAULX angiver, iagttaget hypersten, der meget smukt viste

de ovenfor angivne kendemærker, de røde og grønne absorptionsfarver og den parallelle udslukning, endvidere augit, som var svagt grønlig og ikke viste nogen væsenlig forskel i absorption i de forskellige retninger, og hvis udslukningsvinkel for et brudstykke var 36° . Epidot, som LASAULX har set, har jeg derimod ikke iagttagit i mine præparater.

3. Kryokonit fra 1883, den 8de. teltplads, 546 m. over havet. Indeholdt kvarts, glimmer, feldspat, hornblende (brun og grøn) granat, augit, hypersten.

4. Kryokonit fra 1883, 10de. teltplads, 877 m. over havet. Indeholder de samme mineralier som den foregående prøve. Granat forekom ret rigelig. Forsøg med kiselflussyre gav 14,52 % kvarts. 157,6 mg. kvarts efterlod ved afdampning med flussyre 6 mg. rest.

5. Kryokonit fra 1883, 13de. teltplads, 1,213 m. over havet. Fundet de samme mineraler som i de to foregående prøver, desuden måske turmalin og epidot. Kvartsmængden var 15,52 %. Ved afdampning med flussyre gav 163 mg. en rest på 4 mg.

Om alle prøverne gælder det desuden, at der findes flere mineraler foruden de nævnte, som ikke, eller i al fald vanskeligt, lader sig bestemme.

Tage vi nu under et, at størstedelen af de fundne mineraler, nemlig kvarts, feldspat, glimmer, hornblende og granat, just er de som vi finde i gnejsen og de krystallinske skifere, som danne Grønlands yderland; at kornene i det støv, som fandtes langt langt inde på inlandsisen, er mindre end i det, som toges ved dens rand; at man ved, at fint støv, som f. ex. vulkansk aske, kan føres overordenlig langt bort, og at endelig LINDSTRÖMS analyse¹⁾, som LASAULX bemærker, godt kan passe på sammensætningen af en krystallinsk skifer, så synes man bestemt at måtte slutte, at dette støv er detritus fra de isfri fjeld, der ligge udenfor indlandsisens rand eller som nunatakker søge op over denne.

¹⁾ NORDENSKIÖLD: Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1870, n:o 10.

Det fortjener måske at fremhæves, at augiten, som jeg blot har fundet i den nordgrønlandske kryokonit, ikke ligner den basaltiske augit og altså ikke kan hidrøre fra basaltformationen i Nordgrønland. Måske kunde den så vel som hyperstenen, som prof. BROGGER gjorde mig opmærksom på, stamme fra gabbrobjergarter. Sådanne er imidlertid, så vidt jeg ved, blot iagttagne på et sted i Grønland og dette langt syd på.

Til slutning kan jeg ikke undlade at gøre opmærksom på den påfaldende lighed, der er mellem kryokoniten og de mineral-korn, som sidde i den kalksten, der beskrevet i min første notits. Det er just de samme mineraler der komme igen som hovedbestanddel og derfor vise hen på en fælles oprindelse, hvorfor man også, når man i præparater af de første træstammer ætser kalkstenen bort, får mineralkornene liggende tilbage på en måde, som har den mest påfaldende lighed med kryokoniten.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 6.

Onsdagen den 11 Juni.

Tillkännagafs, att bland Akademiens svenska och norska ledamöter f. d. Statsrådet OLOF IMMANUEL FÅHRÆUS och f. d. Norske Statsministern FREDRIK STANG med döden afgått.

På tillstyrkan af komiterade antogos till införande i Akademiens Handlingar följande afhandlingar: 1:o) »Sur les étoiles à spectre de la troisième classe», af Hr N. C. DUNÉR; 2:o) »Om postflorationen och dess betydelse såsom skyddsmedel för fruktanlaget», af Filos. Licentiaten C. LINDMAN; 3:o) »Om nederbördens förändringar i Sverige under sommarhalfåret», af Lektor S. A. HJELTSTRÖM.

Hr RUBENSON dels redogjorde för innehållet af den vid Akademiens förra sammankomst inlemnade uppsatsen: »En hypotes om det röda skenets uppkomst», af Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER; dels omnämnde ett fall af klotblix, observeradt i Stockholm den 16 sistlidne Maj, och erinrade i sammanhang dermed om äldre iakttagelser af detta fenomen, hvilka finnas beskrifna i Akademiens äldre Handlingar; och dels förvisade och förklarade de vid den Meteorologiska Centralanstalten för åren 1881 och 1882 förda synoptiska tabeller.

Hr frih. NORDENSKIÖLD dels meddelade en theoretisk undersökning öfver barometertryckets inflytande på vattenhöjden, dels öfverlemnade en af honom författad uppsats: »Fallet af stenar tillsammans med mycket stora hagel den 4 Juni 1883 vid Broby med flera ställen i Vestmanland».*

Hr GYLDÉN dels meddelade en uppsats af Hr N. C. DUNER: »Upptäckten af en ny föränderlig stjärna*», och dels öfverlemnade följande af Hr GYLDÉN författade uppsatser: 1:o »Till frågan om tätheten hos materien i verldsrymden»*; 2:o »Om kometernas ursprung»*.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o »Bidrag till kännedom om öfverhudens mekaniska funktion hos växterna», af studeranden J. E. T. AF KLERCKER*; 2:o »Om hafsisens salthalt jemte bidrag till Isfjordens hydrografi», af Assistenten vid Stockholms Högskolas laboratorium G. E. FORSBERG*; 3:o »Om aromatiska ortodiana-riers cyanföreningar», af Filos. Kandidaten J. A. BLADIN*; 4:o »Öfver di- och trithiocynursyra», af Docenten P. CLAËSSON (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 5:o »Bemerkungen über Herrn VON ETTINGSHAUSEN's Aufsatz: 'Zur Tertiärflora Japans'», af Doktor A. G. NATHORST (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Genom anställda val kallades Direktör Mechanikus THEOFRON MUNKTELL och Professorn i zoologi vid Universitetet i Upsala TYCHO FREDRIK HUGO TULLBERG till ledamöter af Akademien.

Följande skänker anmälades

Till Vetenskaps-Akademien's Bibliothek.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 9 band.

Från Stadsfullmäktige i Stockholm.

Berättelse om Stockholms kommunalförvaltning, Årg. 15.

Från K. Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-Akademien.

Månadsblad, Årg. 11—12.

Från K. Danske Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.

Skrifter, (5) Hist. Afd. Bd 5: 3.

Oversigt, 1883: 3; 1884: 1.

Regesta diplomatica historiæ Danicæ, Sev. 2, T. 1: 3. Kjöb. 1883. 4:o.

(Forts. å sid. 16.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1884. N:o 6.
Stockholm.

Nedfallandet af stenar tillsammans med mycket stora
hagel vid Broby m. fl. ställen i Vestmanland.

Af A. E. NORDENSKIÖLD.

Tafl. XXI—XXIV.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Vid min återkomst till Stockholm sistlidne höst från en resa till Grönland förevisade föreståndaren för Meteorologiska Centralanstalten, Professor RUBENSON, för mig några stenar, som blifvit insända af egendomsegaren J. V. THOMSEN på Broby gård i Björksta socken af Vestmanland, under uppgift att de nedfallit jemte stora hagel i trakten af Broby. Stenarne utgjordes af mjölk-hvit kvarts. Deras storlek vexlade från en bönas till en hasselnöts. De voro ej genom vatten afrundade, utan kantiga, med delvis bibehållna brottytor, dock så att de ursprungliga kanterna blifvit nötta och naggade. En likartad eller snarlik kvarts är så allmän i Skandinavians granitiska bergarter, att den förmodan låg nära till hands, det hela berättelsen berodde på ett misstag. Men dels härrörde uppgiften från tillräckligt trovärdige sagesmän för att vara värd en närmare pröfning, om ej för annat, för att få utrönt, hvarpå det möjligen föreliggande sjelfbedrägeriet berodde, dels har jag sedan många år tillbaka med intresse studerat de få berättelser om snarlika tilldragelser, som förut blifvit inom den vetenskapliga litteraturen antecknade, och jag har härvid alltid varit förvånad, å ena sidan öfver den ringa ansträngning, som forskarne gjort för att med full säkerhet få konstateradt,

om sjelfva grundakttagelsen varit riktig eller ej, och å andra sidan öfver den lätthet, med hvilken snart sagdt hvarje förklaring antagits. Det var naturligt, att jag under sådana förhållanden skulle med begärlighet begagna det tillfälle, som här erbjöd sig, till ett närmare studium af den gåtfulla företeelsen. Jag reste därför till fallstället för att insamla alla de uppgifter, som möjligen ännu stode att vinna. Det är dessa jag här får meddela Kongl. Vetenskaps-Akademien. Jag måste dock redan nu säga, att utgången så till vida ej motsvarade min förväntan, som jag, långt ifrån att hafva fått rätt på nyckeln till gåtans lösning, sjelf fortfarande står lika tveksam som förut, huru dylika berättelser eller iakttagelser böra tolkas.

Det här ifrågavarande hagelfallet egde rum år 1883 den 4 Juli och började 4^t 10^m e. m. svensk borgerlig tid (motsvarande 4^t 16^m lokaltid i södra fallområdet). Bilagda karta öfver väderleksförhållandena i mellersta Sverige utvisar, att ett barometertryck af ungefär 760 mm. nämnde dag var rådande öfverallt i Sverige. Luften var ganska varm och från flere ställen finnes antecknadt mer eller mindre starka åskväder med regn och hagelbyar. Vinden var på förmiddagen sydost till syd och sydväst, men drog sig längre fram på dagen öfver vester mot norr. Den hagelby, hvarom här är fråga, berörde, oaktadt sin betydliga längdsträckning, ingen af de meteorologiska observationsstationerna, och från ingen af dessa finnes därför något om detta oväder inberättadt.

Enligt de bref och upplysningar, som jag under min resa i trakten erhållit, har ovädet börjat emellan Vätebo sjö i norr och Hede sjö i vester samt Österviken i öster. Längs denna sjös vestra strand rasade det med stor häftighet, hvaremot den östra stranden blef alldeles oberörd af ovädet. Vidare utbredde det sig öfver Dalelven, och fortgick i sydsydostlig riktning mot Mälaren, som nåddes vester om Enköping. Ovädet sträckte sig således, med en bredd af 7 till 10 kilometer, längs en 90 kilometer lång linie, som började ungefär vid 60° 16' n. br. och 16° 30' l. öster från Greenw. samt slutade vid 59° 37' n. br. och 16° 50' l. Regnbyar, som helt säkert stodo i samman-

hang med ovädret, omtalas dock i riktningen af samma linie ännu ett stycke längre söderut. För öfrigt var hagelfallet mycket olika fördeladt längs den här angifna sträckan och tyckes hafva varit starkast dels i Forsbo, i Öster-Bennebäck och längs Möklintaåsen i norra delen af ovädersområdet, dels i södra delen vid Orresta jernvägsstation, Broby gård och Breds kyrkoby. Inom ovädersområdet funnos tätt bredvid hvarandra illa härjade fält och fält, der grödan icke lidit någon skada. Gränsen för fallområdet var ofta mycket skarp. Under hela den tid ovädret varade, rädde på alla de ställen af fallområdet, derifrån upplysningar ingått, en nordlig vind, eller sannolikt riktigare en vind i ovädersliniens riktning, d. v. s. nordnordvestlig. Ovädret var således icke förenadt med någon cyclonartad rörelse i luften. För att få denna viktiga fråga afgjord har jag gjort särskilda förfrågningar i trakten.

Närmare om hagelfallet framgår af nedanstående bref och berättelser af ögonvittnen, hvarvid jag särskildt fäst mig vid de berättelser, som innehålla något om nedfallandet af stenar. Utredandet af detta fenomen utgjorde nemligen hufvuduppgiften vid mitt besök af fallstället; de företeelser, som i allmänhet ledsaga hagelskurar, äro för väl kända för att det vore nödigt att här rikta meteorologien med några nya exempel, insamlade af en icke fackman.

Från Forsbo skrifver Herr W. PFEIFF:

»Ovädrets kraft synes hafva varit störst vid Forsbo och i Öster-Bennebäck samt efter Möklintaåsen. Hvad haglens storlek beträffar äro uppgifterna mycket olika. Vid Näs bruk vägde ett hagel omkring 42 gram och här ett 80 gram. I ett bänkfönster här finnes ett alldeles rundt hål efter ett hagel, och som ingen spricka synes i glaset, antager jag att haglet varit af samma storlek som hålet, hvilket är 69 och 64 mm. i genomskärning. Haglens färg var mjölkvit. De hade en klar kärna. I allmänhet var formen som skifvor af en cylinder, dock funnos

kilformiga stycken, liknande stycken af söndersplittrad is. Stundom voro 4 à 5 skifvor fastfrusna vid hvarandra. Så vidt jag vet, syntes ej några stenar, ehuru dylikt påståtts, men vid förfrågningar härom har ingenting med visshet kunnat utrönas. Vinden vid tillfället var nordlig och af mycket stor häftighet. Den började och slutade med ovädret. Stark åska rådde under ovädret, men vindens och haglens brus öfverröstade åskans knallar. Stort mörker rådde under ovädret, och blixtn följde på blixtn. Hela förmiddagen den 4:de hängde öfver den af mig beskrifna trakten ett alldeles mörkgrått moln, men vid 2-tiden syntes midt i detsamma en röd fläck, hvilken antog formen af en likbent triangel, och då dess spets uppnått molnets öfverkant, brast ovädret löst.»

Herr J. THOMSEN skrifver den 9 Juli till Meteorologiska Centralanstalten i Stockholm:

»Jag tager mig härmed frihet öfversända berättelse om ett förfärligt hagelväder, som d. 4 d:s drog öfver Bred och Björksta socknar, hvarjemte jag bifogar 6 st. af de stenar, som en del hagel innehöllo. De närmare omständigheterna härvid äro följande:

Den 4 Juli vid 4-tiden på eftermiddagen kommo svarta moln upp från norr, och efter ett stridt regn följde en stark bläst med hagel eller isbitar af potatis storlek. Haglen voro för det mesta flata och de största 3 verktum långa med 2 à $2\frac{1}{2}$ tums bredd, tjockleken omkring 1 tum¹⁾). Dessa isklumpar sönderslogo alla fönsterrutor och slungades tvärs genom rummen på motsatta väggen, sönderslogo takpannor och skadade spåntak. Haglen voro fasta, så att de ej gingo sönder då de träffade hårdare föremål. Då man sönderslog dem syntes att de voro bildade af flera lag med olika färg. Hufvudfärgen var smutsgrå som stöpis. Inuti en del af haglen funnos medföljande stenar, hvaraf flera uppsamlades i mina rum på Broby gård.»

¹⁾ Detta motsvarar i måtermått ungefär: $7\frac{1}{2} \times 5$ à $6 \times 2\frac{1}{2}$ cm. eller i vikt ungefär 80 à 100 gr.

Sedermåra skrifver Herr THOMSEN ytterligare:

»Jag har talt med flera personer här på trakten, hvilka lemnat följande meddelanden om hagelstormen:

Haglen voro större och mindre, somliga som hönsägg, ett och annat ännu större.

De voro något platträckta och afrundade.

Isen var delvis klar, delvis grumlig, så att ett större hagel, när det sönderslogs, liksom utvisade ett tråds årsringar.

Vindens riktning vid tillfället var nordlig med mindre afvikelser i riktningen, förorsakade genom brytning mot skogsdungar, backar och byggnader.

Haglen föllo i sned riktning, men korsade ofta hvarandra.

Haglens hastighet var olika. Der, hvarest ovädret rasade häftigast, nedföllu de med så stor fart, att de mångenstädes åstadkommo runda, som med diamant skurna hål i fönster-rutorna.

Straxt innan haglen kommo, hördes dån, buller och hväsning i luften.»

Rörande vindriktningen skrifver Herr C. ALINDER från Karleby:

»Jag har enligt eder önskan sökt få reda på vindförhållandena vid hagelfallet och fått den upplysning, att vinden öfverallt var nordlig med stark storm, i synnerhet i början af hagelfallet» — och i ett senare bref: »Jag får härmed meddela, det jag öfverallt från trakten mellan Dalelven och Karleby fått samma underrättelser om vinden, nemligen att den vid hagelfallet var lika öfverallt och att haglen föllo med en jemn stark nordlig storm, ej med hvirfvelvind. Hagelskuren tyckes ett stycke från Dalelven hafva delat sig i två grenar, hvaraf den ena gått öfver Sala och Möklinta, den andra öfver Löfsta, Altuna, Simtuna, Bred, Björksta samt vidare ned till Mälaren.»

De viktigaste af de upplysningar, jag insamlat vid mitt besök i södra delen af ovädersområdet, äro följande:

Ett fruntimmer berättade: »Haglen kommo från norr och sönderslogo 19 af de 30 å nordöstra väggen befintliga rutorna å Broby gård. De föllo snedt med en ringa lutning, voro stora som ankägg, flata, i ena ändan hårdare, i den andra mera lösa. Några smutsmärken uppstodo ej vid haglens smältning på golfven. *Men midt i den våta fläck, som härvid bildades, lågo hvita stenar, af hvilka 3:ne tillvaratogos i rummen, 2 på verandan.* När haglen föllo hördes ett förfärligt dunder i luften, liksom om stora stenar rullat mot hvarandra¹⁾. Detta dunder började en lång stund innan hagelfallet. Derjemte mullrade en häftig åska, som dock knappast kunde höras för hagelbullret. Vid sjelfva hagelfallet utbröt 'en häftig orkan, hvarjemte mörka svarta moln syntes på himmelen. Ännu den följande morgonen lågo osmälta hagel qvar på en del ställen.»

En arbetare på Broby berättade, att han under ovädet var ute att sätta upp hö. Plötsligen sågos mörka moln vid norra horisonten. Tio minuter derefter började hagelfallet. Haglen voro till en början stora som hönsägg, sedan som en knuten näfve. Haglen föllo mycket snedt (ungefär 30° mot horisonten). Berättaren kröp under en hösåta för att skydda sig. Ett hagel slog dock genom höet mot det ytterligare af en tjock mössa skyddade hufvudet så våldsamt, att en stor bula uppkom. Innan haglen kommo hväste och dundrade det alldeles förfärligt i skyn. En del hagel bestodo af klar is, andra voro mer snölika.

En annan arbetare, som bodde $\frac{1}{2}$ mil norr om Broby, berättade, att mycket hagel fallit i grannskapet af hans bostad. Han samlade upp åtta hagel stora som ägg. I dessa funnos fem stenar. Man såg en mörk punkt i haglen, och när isen smält funnos stenarne qvar. För öfrigt var isen ren, men ej genom-

¹⁾ Jag får härvid fästa uppmärksamhet derpå, att denna beskrifning på »dundret» bär en påfallande likhet med beskrifningen på dundret vid söndersprindandet af meteoror. Många af de personer, som bevittnat hagelfallet, skilde bestämdt mellan »hageldundret» och den samtidigt hörda åskan.

skinlig. Haglen voro hårda, en del aflånga, andra klotformade. Haglen kommo i sned riktning norr ifrån. Hagelfallet varade tjugu minuter. Först föllo små hagel, derpå stora, till sist åter små. Innan hagelfallet började, dundrade det som askan.

En annan arbetare berättade, att han under ovädret arbetat på ett skifte något öfver en kilometer från gården. Han medförde som minne af hagelfallet en hvit kiselsten, hvilken träffats i midten af en bland de otaliga »hagelgropar», som efter hagelfallet kunde märkas på en trädesåker. Rörande de närmare omständigheterna vid fallet berättade han: »Det blåste och vardt mörkt, så föll regn från riktigt svarta moln. Det långdundrade härvid så starkt, att arbetarne ej kunde höra hvarandra. Detta räckte fem à sex minuter. Så kommo små hagel med ett eller annat stort, derpå stora hagel och slutligen regn med mindre hagel. De största haglen voro stora som hönsägg och liknade is. Några voro äfven hvita. De voro *knottriga* inunder och i många såg man ett hål, som om man dragit undan ett skaft.»

Ägaren af en qvarn helt nära Broby sade sig hafva märkt först en våldsam väderil med mycket mörka moln på himmelen, så saktade sig väderilen, hvarpå hagel började falla, först smärre, så hagel stora som ankägg. 60 rutor sönderslogos på qvarnbyggnaden. »Haglen nedföllu snedt ifrån norr, bestodo af kärnis med litet hvitt grums på ytan. De voro något platträckta. Följande dag vid 10-tiden vägde ett hagel ännu 81 gram. På ett ställe, der från qvarntaket nedramlade hagel samlat sig i en hög, plockades efter högens smältning ett dussin hvita kiselstenar, stora som bönor och mindre. Några dylika stenar funnos föröfrigt ej bland gruset i grannskapet af qvarnen¹⁾»

Inspektoren på en närbelägen egendom berättade: »Ovädret började dermed, att ett skarpt begränsadt moln syntes på himlahvalfvet. Derpå började en orkanlik storm. Ett åsklikt dån hördes och ett ljusfenomen syntes, som icke var skarpt begränsadt. Fem till tio minuter derefter började haglen att falla, i

¹⁾ Om riktigheten häraf öfvertygade jag mig genom undersökning på ort och ställe.

början mindre och enstaka, så hela skuren. Under hufvudskuren voro de flesta hagel stora som hönsägg, några större. De voro af sferisk form. Efter hagelfallet hittades under stuprännan och på trädgårdslanden hvita stenar, som förut ej funnits i trakten. Flere personer blefvo illa skadade, en fick t. ex. sin hatt genomslagen och ett stort hål i hufvudet. Haglen sönderslogo taktegel och afslogo grofva qvistar från träden. Foglar och harar dödades i skogen, ankor på gården. De smärre haglen föllo snedt ned, de stora alldeles lodrätt. På ett ställe gjorde ett hagel ett rundt hål i en fönsterruta, som om en kula passerat — man kan häraf bedöma farten. Haglen härjade längs vissa linier värre än längs andra.»

En arbetare, som bodde i ett torp ej långt från Broby, berättade, att hans hustru för gräddberedning användt en del hagel till afkylning af vattnet i en så. Sedan isen smält, hittades nio hvita eller vitblå stenar i sän. Tvenne af dessa lemnade mannen mig. En tredje fick jag af ett ladugårdshjon i en närbelägen by. Hon hade vid ett besök å förenämnda torp erhållit den af den första upphitterskan såsom något märkvärdigt och värdt att visa i granngårdarne. Haglen voro som potatis, en del större, en del mindre, de voro flata på två sidor, eljes runda. I midten sågs en iskärna. Det yttre var mer snöblandadt. Man kunde urskilja fogar, »som om isen samkat sig undan för undan». Något åskdunder hörde han ej, men ett starkt brak vid haglens nedfallande mot tak och tiäd.

Gästgifvaren i Karleby, Herr C. A. ALINDER, hade under ovädret varit på resa i Boglösa socken nära Enköping. Der egde intet hagelfall rum. Men han såg ett mörkt moln, som började i norr och drog sig något mot vester. Derpå hördes stark åska med blixlar, så kom en stark, men kortvarig regn-skur. Vid hemkomsten hade han erfarit, att det derstädes haglat mycket. Haglen voro ännu dagen efter fallet stora som hasselnötter. Formen utgjordes af ovala, rundade skifvor eller elipsoider, hvars midt bestod af klar hård is; de yttre delarna voro lösare. Inga stenar nedfölla här med haglen.

Hemmansegaren ANDERS ANDERSSON i Isby berättade, att derstädes fallit hagel stora som gäsägg. De bestodo af klar, hård is. Helå tiden hördes dunder i skyn. Några med haglen nedfallna stenar observerades ej.

Inspektoren på Skälby i Bred berättade, att haglen voro stora och formade som hönsägg. De bestodo ytterst af snö; inuti fanns blå is med en hvit kärna. Inuti denna funnos rundade stenar, stora som fingerändan. Flere hagel sönderslogos, men stenar funnos endast i några få. Hagelfallet åtföljdes af en förfärlig storm, deremot var det ej förenadt med någon blix, ehuru några åskknallar hördes. I Breds kyrka sönderslogos 250 rutor. Ett hagel hade vägt 100 gram. De hade formen af en »öfverskorpa».

Stationsinspektoren på Orresta, Herr HALLBECK, sade, att mycket hagel föll derstädes, åtföljdt af en så våldsam storm, att han trodde att hela huset skulle blåsa bort. En del voro runda, stora som hönsägg och större, andra bildade kantiga isbitar, liksom lösslagna från större isblock. Ett hade $\frac{3}{4}$ timme efter fallet, då mycket redan smält undan, vägt 75 gram. Hagelskuren kom enligt stationsuret 4' 10^m e. m. 3 à 4' förut sågs ett svart moln uppstiga och 2 eller 3 åskknallar hördes.

En landtbrukare från södra delen af fallområdet berättade, att stora hagel nedfölo vid Östanbro, men vid Målhammar endast smärre hagel och i mindre mängd. Vid Engsö deremot egde något hagelfall ej rum, men väl starkt regn och åska.

Ingeniör AUG. LINDELL har lemnat bifogade intressanta teckning af de hagel han iakttagit. I det medföljande brefvet säger han: »Angående vigten af isstyckena tror jag mig, efter vägning af ungefär lika stora isbitar, kunna uppskatta densamma till 50 à 70 gram. Att större isstycken nedfallit kan väl vara möjligt, ehuru de ej af mig observerades. Stationsinspektör HALLBECK säger sig hafva uppmätt issplittor af 4 cm:s genomskärning och af öfver 20 cm:s längd.»

Några vidare underrättelser om hagelfallet kunde jag ej erhålla, och af de nedfallna stenarne kunde endast ett fåtal öfverkommas, dels till följd deraf att man ej tillvaratagit dem, dels emedan de tillvaratagna stenarne blifvit som vittnen på den märkliga naturföreteelsen kringsända till grannbygden.

De hagelstenar från Broby, som jag fick se, vägde mellan 0,9 och 5,8 gr. De hade en specifik vikt af 2,65 och bestodo nästan uteslutande af gråhvit kvarts, i hvilken endast på ett par ställen små korn af grönaktig chlorit funnos insprängda. Äfven ringa fläckar af ett brunt mineral med en tydlig, starkt glänsande genomgång träffades på en sten i kvartsen. På en sten sågs äfven litet fältspat. En tunnslipad lamell visade under mikroskop ovanligt rikligt med blårum och vätskeinneslutningar. Öfverhuvud var kvartsen fullkomligt lik den kvarts, som träffas i våra granitiska bergarter, och hagelstenarne liknade en del beståndsdelar i den grofva sand, som uppkommer genom dessa bergarters söndergrusning. För att se om gruset i falltrakten innehöll kvartsbitar af det här beskrifna slaget, undersökte jag den småsten, som träffades närmast jordytan. Först efter en stunds letande fanns en kvartsbit fullkomligt lik de beskrifna hagelstenarne. Min följeslagare förklarade ock, att den antagligen härrörde från hagelfallet. Sedermera lät jag några pojkar uppsamla *utan urval*, från ett bygärde i trakten af Broby gård, småsten af ungefär samma storlek som hagelstenarne. Bland 130 stenar, som de lemnade mig, fanns en sten fullkomligt lik hagelstenarne och möjligen härstammande från hagelfallet. De öfriga utgjordes ej af ren kvarts, utan af vanligen starkt rullade och afslipade fältspatstycken och gneisbitar, eller ock af en blandning af fältspat och kvarts.

Slutligen lät herr THOMSEN på min begäran åtskilliga personer gå fram öfver gårderna i grannskapet af falltrakten, för att hopsamla alla »hagelstenar», som derstädes kunde träffas. Detta gjordes för att få veta om innevånarne hade förmåga att ur gruset välja just stenar af det slag, som lemnats mig såsom hagelstenar, eller om de voro oförmögna att skilja mellan den

hvita kvartsen och t. ex. vit fältspat. Jag fick på detta sätt en stor mängd små hvita stenar; de flesta voro starkt rullade och utgjordes af vit fältspat, och med vit fältspat blandad kvarts. Endast ett ringa fåtal hade det i viss mån egendomliga utseende, som de stenar, hvilka träffades inuti haglen.

Af dessa kontrollundersökningar framgår det, att små kvartsstenar af samma slag och samma utseende som »hagelstenarne» visserligen förekomma i traktens sand- och gruslager, men endast i så ringa mängd, att det behöfts flere timmars letande af en erfaren mineralog för att hopbrinka det antal kvartsbitar, som tillvaratogs såsom hagelstenar. En icke mineralog, som af en eller annan anledning fått i sitt hufvud eller önskade inbilla sig sjelf eller andra, att de hvita stenarne utgjordes af hagelstenar, hade dessutom vid urvalet af sådana helt säkert valt såväl kvarts som fältspatstycken, såväl naggade som afslipade. Hvarken sjelfbedrägeri eller bedrägeri är således här möjligt. Det senare uteslutes dessutom dels genom karakteren hos de personer, som intygat händelsen, dels genom mängden af vittnen och slutligen genom det sätt, på hvilket man långt före mitt besök i trakten omtalat det märkvärdiga hagelfallet och för besökande förevisat stenarne.

För den fördomsfrie och opartiske granskaren måste det därför anses såsom bevisadt att:

Den 4 Juli 1883 mellan 4^t och 5^t e. m. hagel nedfallit vid Broby m. fl. ställen i Vestmanland, af hvilka en del varit mycket stora och innehållit ända till 5,8 gram tunga stenar, bestående af en kvarts fullkomligt lik den, som träffas i våra granitiska bergarter.

För öfrigt torde fenomenet för det närvarande vara fullkomligt oförklarligt. Det är nemligen å ena sidan svårt att antaga, att dessa hagelstenar, bestående af vanlig kvarts med hålrum och vätskeinneslutningar, skulle vara af kosmiskt ursprung, och å andra sidan känner fysikern för det närvarande icke någon naturkraft, som kunde på så sätt, som här skulle hafva varit förhållandet, med en erfaren mineralogs insigt, bland mineral af

nära samma specifika vikt¹⁾ utvälja och genom luften transportera dylika stenar från ett ställe af jordytan till ett annat. Ej heller känner man något ställe i Sverige, der småstenen uteslutande utgöres af kiselstenar af det slag, hvarom här är fråga.

Det är för öfrigt nästan lika svårt att förklara ursprunget till en del af de nedfallna haglen. Af de upplysningar jag insamlat, och af hvilka de viktigaste ofvanför meddelats, framgår det, att de vid hagelfallet den 4:de Juli i Vestmanland nedfallna hagel voro af trenne slag:

A. Vanliga hagel af en ärts storlek och mindre.

B. Rundade hagel af en valnöts till ett hönsäggs storlek, bestående af vexlande klara och hvita ogenomskinliga lager. Det tyckes hafva varit hagel af detta slag som förde hagelstenar, och de voro ofta ytterligare hopgyttrade till snöblandade isklumpar af ända till ett gåsäggs storlek.

C. Kantiga klara isstycken, ej hopgyttrade af smärre hagel, utan, att döma efter yttre utseendet, bitar af någon större isklump, som söndersplittrats i luften norr om Orresta. — Dylika isbitar omtalas äfven från ett par andra ställen af ovädersområdet. Anmärkas bör, att dessa isstycken, liksom de största meteorstenarne vid ett meteorstensfall, nedföllö nära fallområdet ändpunkt, och att berättelsen om de ljus- och ljudfenomen, som stodo i förbindelse med hagelfallet, i mycket erinrar om fenomenen vid en bolids sönderspringande. Åtskilliga fall af dylika *kantiga isbitar* äro för öfrigt förut inregistrerade i meteorologiens annaler.

För uppkomsten af det första hagelslaget har meteorologien mer eller mindre tillfredsställande förklaringar. Dessa kunna, om ock ej utan svårighet, utsträckas till hagelslaget B. Men någon föreställning om om huru hagelslaget C kunnat uppkomma har man för det närvarande icke, i fall man ej vill antaga, att

¹⁾ Hagelstenarne hade en specifik vikt = 2,65. De mineral, som jemte hvit quartz utgöra hufvudmassan af pegmatitgångar, utgöras af oligoklas med spv. = 2,56—2,72, ortoklas med spv. = 2,56—2,62 och albit med spv. = 2,59—2,65.

här en kosmisk isklump nedfallit, hvilken sekundärt gifvit upphof till bildandet och fallet af hagelstagen *A* och *B*. Om så vore fallet, så skulle det ligga nära till hands att antaga, det äfven de nedfallna stenarne vore kosmiska. Det måste dock tillsvidare anses mindre sannolikt. Alla de vid detta fall tillvaratagna hagelstenar hafva nemligen en så påfallande likhet med vanliga terrestriskä kiselstenar, att antagandet af ett kosmiskt ursprung för hagelstenarne från Broby vore högeligen vågadt.

Skänker till Vetenskaps-Akadmieni Bibliothek.

(Forts. från sid. 2).

Från Den Danske Gradmaaling i Köpenhamn.

Den Danske Gradmaaling, Bd 4. Kjöb. 1884. 4:o.

ANDRÆ, C. G. Problèmes de haute géodésie, Cah. 1—3. Copenh. 1881—1883. 4:o.

Från Société Entomologique i Bruxelles.

Annales, T. 27.

Från Entomological Society i London.

Transactions, 1883.

Från Universitetet i Edinburgh.

GRANT, A. The story of the university of Edinburgh in its first three hundred years, Vol. 1—2. Edinb. 1884. 8:o.

Från Botanical Society i Edinburgh.

Transactions & proceedings, Vol 15: 1.

Från Royal Society of N. South Wales i Sidney.

Journal, Vol. 16.

Från R. Comitato Geologico i Rom.

Bolletino, Vol. 14.

Från Società Toscana di Scienze Naturale i Pisa.

Atti, Vol. 5: 2; 6: 1.

Från Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen i Haarlem.

Natuurkundige Verhandelingen (3) 'D. 4: 3.

Archives des sciences exactes & naturelles, T. 18: 2—5; 19: 1.

Från Académie Imp. des Sciences i St. Petersburg.

Mémoires (7) T. 31: 9—14.

Bulletin, T. 29: 2.

(Forts. å sid. 52.)

Till frågan om tätheten hos materien i verldsrymden.

Af H. GYLDÉN.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Att materie i form af diskreta partiklar, från och med ganska väldiga block till och med stoft i ytterst fint fördeladt tillstånd, förekommer i verldsrymden utom de större himlakropparna, är ett faktum, som numera står öfver hvarje tvifvel. Stjernfallens kosmiska ursprung är en bevisad sanning, och det fint fördelade pulver, som jemte meteoriter tillvaratagits af frih. NORDENSKIÖLD, har helt säkert nedkommit från verldsrymden. Det uppstår då den fråga, huruvida denna diskreta materie förekommer i sådan myckenhet, att dess inverkan på de astronomiska företeelserna kan förmärkas, eller, med andra ord, frågan om dess medeltäthet inom vårt solsystem eller inom den rymd, solsystemet för närvarande passerar igenom.

Herr v. OPPOLZER har nyligen upptagit denna fråga till undersökning, i det han sökte förklara en del af månlängdens sekularändring genom den småningom skeende tillökning i massa, som vore en följd af den från verldsrymden nedströmmande materien¹⁾. Resultatet af denna undersökning var, att jorden under loppet af ett århundrade måste omklädas af ett 2,8 millimeter tjockt hölje af samma specifika vikt, som jordens egen, för att denna massökning skulle motsvara den åsyftade förklaringen.

¹⁾ Astr. Nachr. Bd 108.

Under antagande att materien är jemt fördelad inom den rymd, jorden passerar, leder det angifna resultatet till en bestämning af tätheten af denna materie. Resultatet af Herr v. OPPOLZERS beräkning är, om denna täthet betecknas med d ,

$$d = \frac{\text{Luftens täthet}}{3\,760\,000\,000\,000}$$

Så ringa än den sekulära ökningen af jordens radie är, så motsvarar denna dock en ganska respektabel vikt. Hvarje år skulle, om det anförda resultatet motsvarade verkligheten, jordens vikt ökas med ej mindre än

80 000 000 000 tons.

Detta är 8000 gånger mer än NORDENSKIÖLD uppgifver, visserligen såsom en mycket låg uppskattning, men dock tydligen i den mening att ge åtminstone någon föreställning om den quantitet materie, han anser årligen strömma till jorden.

Dessa båda uppgifter kunna på sätt och vis anses såsom gränsvärden för det interplanetariska mediets täthet. Större än den, Herr v. OPPOLZER angifver, kan densamma ej vara, åtminstone ej väsentligen större. En t. ex. 10 gånger större täthet skulle föranleda en sekularändring af månens medellängd, hvilken vore absolut oförenlig med den kännedom vi, på grund af i äldre tider observerade sol- och månförmörkelser, ega om månrörelsens beskaffenhet. En sådan sekularändring hade ej ens kunnat förbli obemärkt, äfven om iakttagelserna ej omfattade mer än ett sekel. Å andra sidan är det ej heller troligt, att Frih. NORDENSKIÖLD'S uppgift är för stor, ehuru väl något så bindande bevis för detta minimum ej förligger som för det uppgifna maximum¹⁾. Emellertid är tätheten af det medium, i hvilket himlakropparna röra sig, ett alltför viktigt element för de astronomiska beräkningarna, så snart densamma ej kan anses alldeles omärklig, att ej en inskränkning af de uppgifna gränserna skulle vara i högsta grad önskvärd. Svårigheterna äro härvid naturligtvis ganska stora; emellertid ges det dock syn-

¹⁾ Andra forskare antaga dock väsentligen mindre värden. Jmf. Bulletin astronomique T. I, p 109.

punkter, från hvilka man bör kunna erhålla upplysningar i denna fråga. Det är en sådan, jag i det följande skall söka framhålla.

Det är tydligt, att en högst väsentlig del af de diskreta masspartiklar, som notoriskt befinna sig inom vårt solsystem, äfven måste anses höra till detsamma, på så sätt, att dessa partiklar deltaga i solens och planeternas gemensamma rörelse i verldsrymden. Vidare föreligga åtskilliga omständigheter, som tala för det antagande, att dylika massor ej förekomma företrädesvis i solens eller planeternas närhet, eller ens öfvervägande i närheten af planetsystemets invariabla plan, ehuru visserligen en anseelig del af dem, i synnerhet närmare solen, antagligen äro lagrade kring detsamma. Men vi veta, att talrika stjernfallsvärmar och kometer löpa i banor med de mest olika lutningar mot ekliptikan och således äfven mot det invariabla planet; och om äfven upplösningen af dylika aggregat af partiklar påbegynnes i närheten af någon planet och således äfven nära ofvannämnda plan, så fortgår densamma dock i större afstånd från detsamma. En väsentlig del af den inom solsystemet spridda materien måste derföre tänkas fördelad inom en sfer, hvars medelpunkt sammanfaller med solens. Tydligt förlorar denna materia, i följd af sammanstötningar delvis sin rörelseenergi och nedstörtar mot solen och planeterna, men nya svärmar tillkomma från verldsrymden eller från mer aflägsna delar af solsystemet och ersätta sålunda den materie inom sferen, som gått förlorad genom att öka solens och planeternas massor. Storleken af nämnde sfers radie, hvarken kunna eller behöfva vi för det närvarande ange, men vi kunna dock ej gerna förutsätta densamma mindre än medelafståndet från Uranus eller till och med från Neptunus till solen.

Om nu planeterna röra sig inom en sådan sfer; så måste den inom densamma spridda massan utöfva ett visst inflytande på planeternas rörelser. Jag tänker nu mindre på motståndet och den deraf uppkommande ökningen af medelrörelsen, utan på den i följd af de diskreta partiklarnes samfälda attraktion upp-

kommande retrograda rörelsen hos perihelierna. Visar sig denna rörelse märklig under förutsättning att tätheten har något emellan de båda anförda talen liggande värde, så ges här tydligen ett medel att vinna en närmare kännedom om densamma. Skulle deremot apsidrörelsen befinnas omärklig äfven under antagande af v. OPPOLZERS bestämning af tätheten, så vore det förgäfvat att ur iakttagelser af sådana rörelser vänta någon upplysning om tätheten i verldsrymden.

Låt n beteckna en planets medelrörelse, a dess medelafstånd från solen, samt $\frac{\mu_2}{\mu_1}$ förhållandet emellan massan af en sfer, hvars radie är 1, och i hvilken materiens täthet är d , och solmassan; då är, såsom längre ned skall visas, apsidernas retrograda rörelse angifven genom uttrycket

$$\frac{3}{2} a^3 \frac{\mu_2}{\mu_1} n_2,$$

i hvilket likväl termer blifvit bortlemnade, som bero af planetbanans excentricitet.

Låtom oss först och främst beräkna $\frac{\mu_2}{\mu_1}$ under förutsättning att tätheten är den af v. OPPOLZER angifna. Om M betecknar solmassan, D solens täthet, samt R dess i afståndet 1 sedda skenbara radie, så är, såsom man lätt inser,

$$\frac{\mu_2}{\mu_1} = \frac{M}{(\sin R)^3 D}$$

Antages nu, i enlighet med v. OPPOLZER,

$$\text{Jordens täthet} = 5,6$$

$$\text{Luftens täthet} = \frac{1}{300}$$

$$D = \text{Solens täthet} = 0,25 \times 5,6,$$

så finner man:

$$\text{luftens täthet} = \frac{D}{800 \times 0,25 \times 5,6} = \frac{D}{1120}$$

Genom att insätta detta värde i det af v. OPPOLZER angifna uttrycket för d , befinnes

$$\text{Log } \frac{d}{D} = 4,37559 - 20$$

Då nu

$$R = 16' 1'',5,$$

så finner man, om solmassan tages till enhet,

$$\text{Log } \frac{\mu_1}{\mu_2} = 1,37003 - 10$$

Med detta värde skall jag beräkna den årliga retrograda rörelsen af Saturni perihelium.

Man har

$$n = 43996'',1$$

$$\text{Log } a = 0,979496;$$

resultatet blir då, om den årliga direkta rörelsen af perihelium

betecknas med $\frac{d\pi}{dt}$,

$$\frac{d\pi}{dt} = -0'',134$$

Detta är emellertid omkring $\frac{1}{150}$ af det totalbelopp, hvarmed Saturni perihelium i verklighet framskrider i direkt riktning; fäster man därför afseende vid de diskreta masspartiklarnas totalattraktion, så erfordras, för att å nyo erhålla det verkliga rörelsebeloppet, att Jupitermassan ökas med omkring $\frac{1}{150}$ af dess antagna värde, en ökning som dock vore alldeles oförenlig med öfriga astronomiska företeelser, hvilka äro beroende af nämnda massa. Man måste därför sluta, att det af v. OPPOLZER funna värdet af d är alltför stort, åtminstone i den del af planetsystemet, der Saturni bana ligger.

Men om en ökning af $\frac{1}{150}$ af Jupitersmassans antagna belopp äfven ej kan komma i fråga, så är deremot en mindre ökning af samma massa ej allenast möjlig, utan till och med sannolik, d. v. s. en ökning, som skulle bringa denna massa upp till $\frac{1}{1048}$ i stället för $\frac{1}{1050}$, hvilket senare värde varit antaget vid beräkningen af de störingar, som af Jupiter förorsakas i Saturni rörelser och dervid visat sig motsvara iakttagelserna. Nu influerar värdet af massan visserligen ej allenast på rörelsen af

perihelium utan äfven på ändringen af andra element, men tydligen bidrar den iakttagna apsidrörelsen i väsentlig mån vid den bestämning af Jupitermassan, som erhålles på grund af Saturni iakttagna rörelse. Det synes därför ingalunda omöjligt, att theorien för Saturnus skall kunna bringas i öfverensstämmelse med iakttagelserna, äfven om värdet $\frac{1}{1048}$ eller $\frac{1}{1047}$ för Jupitermassan kommer till användande, endast man finge tillägga apsiderna en retrograd rörelse, hvartill förklaringen vore att söka i attraktionen af den spridda materia, som förefinnes inom planetsystemet. Detta senare värde af Jupitermassan har blifvit funnet genom flere i de senaste tiderna företagna undersökningar, och torde därför böra anses ega en hög grad af tillförlitlighet, äfven om Saturnrörelsen fortfarande skulle antyda ett mindre värde. Diskussionen af theorien för Saturnus är emellertid för närvarande ej så långt kommen, att man skulle kunna fälla ett definitivt omdöme i den föreliggande frågan, men i alla händelser torde man med ganska stor sannolikhet kunna sluta, att tätheten hos den spridda materien i den del af solsystemet, der Saturni bana är belägen, måste vara mindre än den, v. OPOLZER angifvit.

Merkurbanans apsider äro underkastade en rörelse, hvars från den beräknade afvikande belopp icke kan bero på en felaktig bestämning af öfriga planets massor, men om hvars förklaring man ännu ej blifvit enig. Sannolikt bör dock förklaringen sökas i tillvaron af ett system af asteroider, eller ännu bättre i en ring eller afplattad ellipsoid, som omger solen innanför Merkurbanan. En sådan afplattad ellipsoid eller ring utöfvar på en enskild planet ett inflytande, analogt med det, som skulle bero på en ellipticitet hos solkroppen. Genom detta inflytande erhålla planetens apsider en direkt rörelse, således en rörelse motsatt den, som bibringas i följd af den spridda materiens samfälda attraktion. Jag skall nu härleda uttrycken för dessa båda rörelsebelopp och erinrar dervid om några formler, som finnas härledda i min uppsats: Om banan af en punkt, som rör sig i en sferoids eqvatorsplan¹⁾.

¹⁾ Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandlingar, 1880.

Då jag nu antar, att solen är omgifven af en mycket afplattad sferoid, hvars mindre axel är i det närmaste vinkelrät mot Merkurbanans plan, samt dessutom, att den interplanetariska rymden är fylld af diskreta masspartiklar, så kommer kraftfunktionen, hvilken må betecknas med U , att bestå af tre särskilda delar. Låt x , y vara de rätvinkliga koordinaterna i sferoidens eqvatorsplan, samt z den emot detta plan rätvinkliga koordinaten; låt vidare

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2,$$

då har man

$$U = \frac{\mu_1}{r} + \frac{\mu_3}{r^3} - \frac{1}{2}\mu_2 r^2 - 3\frac{\mu_3}{r^3} z^2,$$

i det termer, multiplicerade med $\frac{1}{r^4}$ o. s. v. blifvit bortlemnade.

Här betecknar μ_1 summan af solens och den omgifvande sferoidens massor och μ_3 halfva skilnaden emellan sferoidens inertiemoment; betydelsen af μ_2 har redan i det föregående blifvit förklarad. Alla dessa qvantiteter antagas vara multiplicerade med en faktor, betecknande massenhetens intensitet i afståndet 1 samt under tidsenheten.

I föreliggande fall går resultanten af alla krafter genom origo, hvarföre man har

$$r^2 \frac{dv}{dt} = \sqrt{c} \cos I,$$

då nämligen v betecknar längden i banans plan, samt I lutningen emellan detta plan och sferoidens eqvatorsplan. Härefter erhålles följande differentialeqvation för bestämningen af r

$$\frac{d^2 r}{dt^2} - \frac{c \cos I}{r^3} = \frac{\partial U}{\partial r}$$

Bortlemnas nu qvantiteten af andra ordningen i afseende på I , samt införes v i stället för t såsom oberoende variabel, så erhåller man af den föregående likheten:

$$\frac{d^2 r}{dv^2} + \frac{1}{r} - \frac{\mu_1}{c} - \frac{\mu_2}{c} r^3 - \frac{3\mu_3}{c} \frac{1}{r^2} = 0$$

Vi erhålla en enklare differentialeqvation, då vi beteckna

$$e = \mu_1 p,$$

samt införa en ny föränderlig q medelst likheten

$$r = \frac{p}{1 + q}$$

Man inser att q är af samma storleksordning som excentriciteten; och då vi för vinnandet af ett approximativt resultat kunna bortlemna qvantiteter af andra ordningen i afseende på denna, så framgår följande likhet

$$\frac{d^2 q}{dv^2} + \left(1 + 3 \frac{\mu_2}{\mu_1} p^3 - 2 \cdot 3 \frac{\mu_3}{\mu_1} \frac{1}{p^2}\right) q = \frac{\mu_2}{\mu_1} p^3 + 3 \frac{\mu_3}{\mu_1} \frac{1}{p^2}$$

Då man nu, om qvantiteter af andra ordningen bortlemnas, kan identifiera p med a , så ställer sig uttrycket för apsidernas rörelse, på grund af denna likhet, såsom följer

$$- \left(\frac{3}{2} \frac{\mu_2}{\mu_1} a^3 - 3 \frac{\mu_3}{\mu_1} \frac{1}{a^2} \right) v$$

Första delen af detta uttryck är detsamma, vi ofvan angåfvo, alldenstund v , då excentriciteten bortlemnas, kan identifieras med $nt + \text{konst.}$ Denna första del af apsidrörelsen betecknar jag med $g_1 t$, och den andra med $g_2 t$. Då man kan ersätta n medelst a eller tvärtom, och dervid kan använda relationen

$$n = \sqrt{\mu_1} a^{-\frac{3}{2}},$$

så finner man lätt följande uttryck

$$g_1 = -K_1 T$$

$$g_2 = K_2 \frac{1}{a^{\frac{7}{2}}},$$

der K_1 och K_2 beteckna tvenne, för alla planeter gällande konstanter, samt T planetens omloppstid. För Saturnus har man

$$T = 29,455$$

Om man nu antog, att för denna planet gälde värdet

$$g_1 = -0'',04,$$

så erhöles:

$$K_1 = 0'',00136;$$

och häraf synes, att hos någon planet med kortare omloppstid än Saturni, denna del af apsidrörelsen ej kan bemärkas eller med säkerhet påvisas, äfven om iakttagelserna sträcka sig öfver ett sekel.

Den del af Merkurii apsidrörelse, om hvars förklaring man ännu ej enat sig, är, enligt NEWCOMB, $0'',43$ årligen; och då Merkurbanans halfva stora axel är: $0,3871$, så finner man:

$$K_2 = 0'',0491$$

Detta är en ingalunda obetydlig qvantitet; beräknar man med densamma apsidrörelsernas sekulära belopp hos Venus och Jorden, så framgå talen: $15'',2$ och $4'',9$. Dessa tal skulle ovilkorligen motsäga den förutsättning, som ligger till grund för den ofvan härledda formeln, om icke Venusbanans och Jordbanans excentriciteter vore så små, att inflytandet af måttliga fel i apsidriktningen blir helt obetydligt på planeternas orter.

På grund af den, medelst iakttagelser bestämda apsidändringen kunna vi beräkna tätheten inom den hypothetiskt förutsatta sferoiden, dervid vi dock ännu måste göra våra förutsättningar i afseende på dess dimensioner, alldenstund apsidrörelsen ej lär oss något annat än skilnaden emellan sferoidens inertiemoment.

Vi erhålla emellertid först och främst, under beaktande af att Merkurii årliga medelrörelse är: $5381016''$,

$$\text{Log } \frac{\mu_3}{\mu_1} = 1,60113 - 10$$

Vi antaga nu, att den attraherande sferoiden är en homogen rotationsellipsoid, hvars axlar må betecknas med A och C , dervid

$$A > C;$$

vidare sättes

$$\frac{A^2 - C^2}{C^2} = \lambda^2$$

Betecknas slutligen sferoidens massa med m , så ä1, under förutsättning att λ^2 väsentligen understiger enheten,

$$m\lambda^2 C^2 = 10\mu_3^1)$$

¹⁾ Om en punkts rörelse i ett eqvatorsplan, p. 8.

Vi göra härpå den förutsättning, att sferoiden sträcker sig ända till Merkurbanan, d. v. s. att

$$A = a;$$

vidare antaga vi värdet

$$\lambda^2 = \frac{1}{2};$$

då blir

$$\lambda^2 C^2 = \frac{1}{3} a^2$$

och vi erhålla

$$\text{Log } \frac{m}{M} = 3,90261 - 10$$

Sferoidens täthet, hvilken vi beteckna med δ , erhålles nu ur likheten

$$\frac{\delta}{D} = \frac{m \sin R^3}{M A^2 C};$$

och då man använder den i det föregående angifna relationen emellan luftens och solens täthet, samt erinrar sig, att

$$C = A \sqrt{\frac{2}{3}},$$

så kommer man till följande resultat:

$$\delta = \frac{\text{Luftens täthet}}{9226000}$$

Om kometernas ursprung.

Af H. GYLDÉN.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Frågan om kometernas ursprung är lika gammal som vetenskapen. Mångfaldiga gånger dryftad och undersökt, är densamma dock ännu icke afgjord. Ända in i andra hälften af detta århundrade var ej ens någon bestämd åsigt allmänt antagen såsom sannolik, på sin höjd såsom möjlig.

LAPLACE antog, att kometerna härledde sitt ursprung från stjernerymderna och från dessa nedstego till vårt solsystem i paraboliska banor. Han stödde sitt antagande derpå, att den paraboliska banan vore den sannolikaste för kroppar, som från långt aflägsna rymder kommo i solens grannskap. Men LAPLACE hade undersökt denna sannolikhet utan att dervid hafva fäst afseende vid solsystemets egen rörelse, hvilken på hans tid ännu ej var fullt bevisad. Genom detta förbiseende vanns ett oriktigt resultat, hvilket SCHIAPARELLI sedermera förbättrat.

Enligt SCHIAPARELLIS undersökning är en parabolisk bana endast då sannolik, när källan, hvarifrån kometen kommer, rör sig i samma riktning som solsystemet, samt med samma hastighet. Detta kan nu inträffa antingen genom en ren tillfällighet, eller ock derigenom att kometen, redan innan han började att närma sig solen, tillhörde dess verkningsssfär. Det senare är väl sannolikare. Men härmed är man ock inne på FAYES hypothes, enligt hvilken kometerna hafva sitt ursprung inom sjelfva solsystemet.

SCHIAPARELLI tänker sig visserligen saken något annorlunda; han antar en samling af flera kometartade kroppar inom en relativt liten rymd i stort afstånd från solen, hvilken samling fortskrider parallelt med solsystemet i rymden och med samma hastighet, i analogi med hvad vi veta om vissa stjärnor, som, ehuru mycket aflägsna från hvarandra, dock fortskrida på samma sätt. Från en sådan grupp afsöndras då och då en komet, hvilken omsider blir synlig för oss, och hvars bana i de flesta fall blir en parabel, eller en kroklinie, som i det närmaste ansluter sig till parabeln.

Onekligen innebär detta sätt att se saken en förklaring af den öfvervägande paraboliska formen hos kometbanorna, men i öfverensstämmelse dermed att man vid vidt åtskilda stjärnor, som röra sig på samma sätt, tänker på ett gemensamt ursprung, måste man äfven lätt komma på den tanken, att den aflägsna kometsamlingen och solen ursprungligen hörde tillsammans, d. v. s. att kometsamlingen allt ifrån begynnelsen af dess egen och solens existens beskrefvit en bana kring den senare eller, i händelse solen är yngre, kring urmassans gemensamma tyngdpunkt. Om man nu med FAYE antager, att solsystemet ursprungligen utgjorts af ett dunst- eller stoftmoln af nära nog sferisk gestalt, huru då förklara, att en del af dess materie blifvit utspridd i afstånd, som måste anses mycket stora i förhållande till systemets dimensioner? Det är på denna fråga jag i det följande skall försöka lemna ett svar. Detta svar kommer emellertid icke att erhålla karaktären af ett fullständigt bevis, dertill äro förutsättningarna alltför obestämda, utan endast att innebära ett bevis för den omständighet, att om den ursprungliga banan, hvilken vi antaga helt och hållet omsluten af det sferiska molnet, varit mycket excentrisk, och i sina största afstånd från systemets midt närmast sig dess gränser, så måste banan under förloppet af koncentrationsprocessen öfverskrida dessa gränser och mer och mer falla utom desamma. Detta har åter till följd en förstoring af excentriciteten.

Riktigheten af detta påståendes första del är lätt att inse. Under koncentrationsprocessen undergår nämligen banan en förskjutning, så att systemets tyngdpunkt, som varit den ursprungliga banans medelpunkt, omsider blir hennes brännpunkt. Om nu ändpunkterna af banans stora axel ursprungligen legat nära systemets gränser, så måste, i följd af förskjutningen, om den samma varit tillräckligt stor, den ena af dem öfverskrida dessa gränser under det att den andra närmar sig tyngdpunkten.

Beviset att denna förskjutning af banan utom systemets gränser föranleder en förstoring af excentriciteten, är vida svårare; att föra detsamma fullständigt, d. v. s. att derjemte ange förstoringens belopp och förlopp, är ej heller möjligt, utan att dertill uppställa flere, mycket sväfvande hypoteser. Jag måste därför inskränka mig till att visa, det en förstoring öfverhufvud eger rum.

Uttrycket för centralkraften är, då de i min föregående afhandling¹⁾ använda beteckningarna bibehållas,

$$\frac{A}{r^2} + Br$$

Detta uttryck gäller likvisst endast så länge kroppen befinner sig inom systemet. Då kroppen träder utom systemets gränser inverkar hela systemets attraktion såsom om all dess massa vore förenad i tyngdpunkten. Betecknas således sferens radie med R , så blir hela massan proportionel mot $A + BR^3$, och centralkraften har nu formen

$$\frac{A + BR^3}{r^2}$$

Då det nu endast är fråga om att vinna en lösning, som i allmänare drag anger rörelsens natur, så kunna vi, i stället att undersöka rörelsen särskildt utom sferen, undersöka rörelsen i en enda bana, hvilken vi tänka oss betingad af en centralkraft, som ligger emellan de båda omnämnda. Såsom uttryck för en sådan centralkraft kan man använda följande, hvilket utgör det arithmetiska medelvärdet af de anförda,

¹⁾ Öfversigten, 1884, Maj.

$$\frac{A + BR^3}{r^2} + \frac{1}{2} \frac{B(r^3 - R^3)}{r^2}$$

Såvida BR^3 har ett värde, som är väsentligen mindre än A , så är den första termen af detta uttryck för vårt ändamål användbar; den andra är det deremot icke ännu, emedan densamma med r växer utöfver alla gränser. Vi erhålla emellertid ett för vårt ändamål antagligt uttryck, om vi multiplicera denna andra term med $\frac{a}{r}$.

Då vi nu erinra oss, att $A + BR^3$ har ett konstant värde, samt om vi med den första termen förena äfven den del af den andra, som före multiplikationen med $\frac{a}{r}$ hade samma form, så uppstår följande uttryck för centralkraften

$$\frac{\mu_1 + \mu_2 r^2}{r^2},$$

der vi anse μ_1 såsom konstant, men der μ_2 minskas med tiden, så att denna faktor äfven innehåller termen $-\alpha t$, då vi med α betecknat en konstant koefficient. Ehuru detta uttryck för centralkraften visserligen icke blifvit strängt härleadt eller till fullo motsvarar de antaganden, som ligga till grund för denna undersökning, så bör detsamma dock förhjelpa oss till en ungefärlig föreställning om rörelsens beskaffenhet, dervid vi i främsta rummet sköla lägga märke till den ändring excentriciteten möjligen kan vara underkastad.

För att nu bestämma banan, som beskrifves af en kropp under inflytande af en centralkraft af den angifna formen, använder jag den i detta års marshäfte af K. Vet.-Akademiens Förhandlingar meddelade integrationsmetoden. Af denna method har jag redan gjort ett utförligare bruk, hvarom jag redogjort i en uppsats, intagen i Astr. Nachrichten N:o 2593. De i denna uppsats använda beteckningar komma här oförändrade till användning, hvarför jag hänvisar till densamma.

Låt ξ och η beteckna de rätvinkliga koordinaterna i den KEPLERSKA hjelpellipsen, samt ρ radius-vektor i densamma,

hvarjemte τ betecknar den reducerade tiden. Den sanna radiusvektor finner man nu medelst uttrycket

$$r = \frac{\varrho}{1 + \psi},$$

der ψ är en funktion, som bestämmes ur likheten

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{\mu_1 a(1 - e^2)}} \left\{ \eta \int \frac{\mu_2 \xi r^2}{\varrho^3} d\tau - \xi \int \frac{\mu_2 \eta r^2}{\varrho^3} d\tau \right\}$$

Vidare beteckna vi med u den excentriska anomalien i hjälp-ellipsen, så att

$$d\tau = \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{\mu_1}} (1 - e \cos u) du$$

$$\varrho = a(1 - e \cos u)$$

$$\xi = a(\cos u - e)$$

$$\eta = a\sqrt{1 - e^2} \sin u$$

Då vi nu insätta dessa värden i den föregående formeln, bortlemna vi till höger alla af ψ beroende termer, samt bibehålla af μ_2 endast termen $-\alpha t$, hvarefter vi erhålla

$$\psi = -\frac{\alpha}{\sqrt{\mu_1}} a^2 \left\{ \sin u \int (\cos u - e) t \, du - (\cos u - e) \int \sin u \cdot t \, du \right\}$$

och här kunna vi använda värdet

$$t = \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{\mu_1}} (u - e \sin u)$$

Vi erhålla då slutligen

$$\begin{aligned} \psi = & -\frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} \left\{ \sin u \int (\cos u - e) (u - e \sin u) du \right. \\ & \left. - (\cos u - e) \int \sin u (u - e \sin u) du \right\} \end{aligned}$$

Ur detta uttryck skola vi nu endast framställa de termer, som befinnas multiplicerade med u , hvarvid vi erinra oss formlerna

$$\int u \cos u \, du = u \sin u + \cos u$$

$$\int u \sin u \, du = -u \cos u + \sin u$$

Det befinnes då:

$$\psi = -\frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} \cdot u + \frac{1}{2} \frac{\alpha}{\mu_1} e a^{\frac{7}{2}} \cdot u^2 \sin u \\ + \frac{1}{2} \frac{\alpha}{\mu_1} e a^{\frac{7}{2}} u \cos u$$

I det vi nu utveckla efter potenserna af α och derjemte sammanslå termer af samma form, erhålles

$$r = \frac{\alpha}{1 - \frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} u} \left\{ 1 - e \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} u \right) \cos u - \dots \right\},$$

af hvilket uttryck vi omedelbart inse:

1:o att excentriciteten ökas;

2:o att halfva stora axeln ökas; men

3:o att perihelii afstånd från solen, eller qvantiteten

$$\frac{\alpha}{1 - \frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} u} \left[1 - e \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\alpha}{\mu_1} a^{\frac{7}{2}} u \right) \right]$$

kan hafva ett begränsadt och möjligen ganska litet värde.

Någon vidare slutsats tror jag mig icke kunna draga ur denna, på ganska ofullständiga premisser grundade analys.

Upptäckten af en ny föränderlig stjerna.

Af N. C. DUNÉR.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Under de till ett antal af omkring 25,000 uppgående bestämningar af fixstjernorter, hvilka under åren 1879—1882 utfördes af mig inom zonen $+ 35^{\circ}$ — 40° , egnade jag noggrann uppmärksamhet ej blott åt stjernornas ljusstyrka, men jemväl, så vidt omständigheterna medgafvo, åt deras färger. Som observationerna i öfrigt kräfde, att tubens fält skulle vara belyst, och dessutom meridiansalen sjelf var långtifrån mörk, voro omständigheterna föga gynsamma för bedömandet af stjernfärgerna. Då det emellertid är önskvärdt, att kännedomen om de röda och rödgula stjernorna blir så fullständig som möjligt, lät jag som sådana anteckna ej blott de, hvilkas färg otvetydigt framträdde, utan äfven sådana stjernor, om hvilka jag endast misstänkte, att de voro färgade. Följden häraf blef, att nästan alla de i Birminghams »The red stars» mellan $+ 34^{\circ} 50'$ och $40^{\circ} 10'$ förekommande stjernor blefvo angifna som färgade, men dessutom ej mindre än 250 andra. Då intet tvifvel kunde råda om att en stor mängd bland dessa senare ej förtjenade någon plats i katalogerna öfver de röda stjernorna, måste jag betrakta det som en skyldighet att med refraktorn närmare undersöka dessa stjernors färger, innan jag offentliggjorde något derom, hvarjemte jag af nära till hands liggande skäl önskade att göra mig bekant med deras spektra. Denna undersökning har också ledt till kännedomen om ej blott ett ganska stort antal nya röda och rödgula stjernor, utan ock

om flera nya och intressanta spektra af tredje klassen. Ett bland dessa tillhör stjernan

DM + 39° 2773 = LL. 26514 $\alpha = 14^h 25^m 42^s$ $\delta = + 39^\circ 18',5$ (Aequ. 1900,0). Stjernan undersöktes med refraktorn den 18 och 19 Maj 1882. Dess färg var rätt starkt rödgul, och den hade ett prägtigt spektrum af klassen IIIa, hvars band voro mycket breda och mörka, genom hela spektret, men framförallt i grönbliitt och bliitt.

Vid slutredigerandet af min afhandling »Sur les étoiles à spectres de la troisième classe» fann jag emellertid önskvärdt, att genom ännu en sista observation kontrollera de redan gjorda spektralundersökningarne på denna stjerna. På grund häraf inställde jag densamma med den stora refraktorn den 21 Maj 1884, men påträffade en stjerna af 9:e à 10:e storleken, i st. f. som jag väntat en af 7:e; dess starkt rödaktiga färg var icke desto mindre tydligt i ögonen fallande och likaledes banden i dess spektrum af klassen IIIa. Sedan jag närmare öfvertygat mig om, att det verkligen var den rätta stjernan, inställde jag densamma med observatoriets mindre refraktor (af 108^{mm} öppning), och jag samt Docenten F. ENGSTRÖM anställde nu följande jemförelser [mellan densamma och tvenne närbelägna stjernor:

DM + 39° 2772 var 2 grader ljusare än DM + 39° 2773,

DM + 39° 2773 var 4 grader ljusare än DM + 39° 2775.

Under zonobservationerna gjordes följande storleksskattningar för de i denna trakt belägna stjernorna; talen inom parenteserna efter stjernornas beteckningar äro storlekarne enligt »Bonner Durchmusterung»:

DM + 39° 2769 (9^m,1).

DM + 39° 2770 (8^m,5).

1880 April 29 9^m,1.

1879 Maj 10 9^m,0.

1880 Maj 9 9^m,2.

1879 Maj 11 8^m,7.

DM + 39° 2772 (9^m,4).

DM + 39° 2773 (7^m,5).

1880 Maj 27 9^m,5.

1880 April 29 7^m,0.

1880 Maj 29 9^m,4.

1880 Maj 9 7^m,0.

1880 Maj 30 9^m,4.

Stjernan DM + 39° 2775 ($9^m,5$) ingick deremot ej i zonobservationernas program, och har derföre ej blifvit härstädes observerad i meridianen. Af de anförda storleksskattningarne framgår, i full öfverensstämmelse med uppgifterna i »Bonner Durchmusterung», att stjernan DM + 39° 2773 var i början af Maj 1880 anseeligt ljusare än någon af de fyra andra, och i medio af Maj 1882 kan förhållandet ej hafva varit väsentligen annorlunda; deremot var densamma den 21 Maj 1884 afgjort svagare än de trenne andra stjernorna, men ljusare än DM + 39° 2775. Stjernan är således otvifvelaktigt föränderlig, och bör, då man tager i betraktande, att redan fyra andra föränderliga stjernor äro kända uti stjernbilden Bootes, inom hvilken den befinner sig, betecknas med:

V. *Bootis*.

Stjernans föränderlighet ådagalägges för öfrigt redan af de observationer, som blifvit anställda på densamma under dagarne Maj 21—Juni 1. Den 24 Maj funno Docenten ENGSTRÖM och jag öfverensstämmande att:

DM + 39° 2772 var 1 grad ljusare än DM + 39° 2773,

DM + 39° 2773 var 4 grader ljusare än DM + 39° 2775.

Men den 30 Maj skattade jag att:

DM + 39° 2769 var 2 grader ljusare än DM + 39° 2773.

DM + 39° 2773 var 1 grad ljusare än DM + 39° 2772.

Samma afton fann likaledes ENGSTRÖM, att den numera var otvifvelaktigt ljusare än DM + 39° 2772. Slutligen observerade jag den 1 Juni att:

DM + 39° 2769 var 2 grader ljusare än DM + 39° 2773,

DM + 39° 2773 var 2 grader ljusare än DM + 39° 2772.

Stjernan befinner sig således nu i tilltagande. Det är för öfrigt ännu omöjligt att uttala någon bestämd mening om de gränser, mellan hvilka stjernan förändrar sig. Att den uppnår storleken $7^m,0$ och nedsjunker till åtminstone $10^m,0$, synes mig högst sannolikt. Rörande perioden kan likaledes endast en förmodan uttalas; de af mig gjorda iakttagelserna skulle fram-

ställas tillräckligt nära genom en period af 13 månader med ett minimum i slutet af April, under antagande, att här, som hos de flesta andra föränderliga stjernor, tidsintervallet mellan maximum och minimum är längre än mellan minimum och maximum.

Sedan ofvanstående delgafs Akademien har jag fortfarande iakttagit V. Bootis. Stjernan växte till en början snabbt i ljusstyrka, men förändrades endast helt obetydligt från midten af Juli till midten af Oktober; sedan dess aftager den. På grund af den rätt långa tid, under hvilken så godt som ingen förändring egde rum, kan maximiepochen ej bestämmas särdeles skarpt, trots de rätt talrika observationerna. Maximum torde emellertid hafva inträdt i slutet af Augusti, och stjernans ljusstyrka var då $7^m,3$. Ljuskurvans starka stigning i Maj och Juni synes angifva, att i minimum stjernan ej är ljusare än 11:e storleken.

Storleksskattningarne 1880 bevisa, att stjernan var i maximum eller ej långt derifrån i början af Maj. Tvenne äldre maximipocher kunna jemväl med någorlunda säkerhet härledas. År 1857 den 17 Februari observerades nemligen stjernan under genomnönstringen i Bonn, och dess ljusstyrka uppskattades då till $7^m,5$; deremot saknas den i samma zon den 18 April 1857. Detta angifver, att maximum har egt rum i December 1856 eller början af Januari 1857. År 1797 den 22 Maj observerades stjernan af LALANDE, och var då af 8:e eller 9:e storleken. Maximum detta år inträffade derföre under April—Juli. Alla dessa observationer framställas rätt väl genom perioder af vare sig 388,2 eller 389,3 eller 404,1 dagar, bäst måhända genom det andra af dessa värden. Det torde derföre vara otvifvelaktigt, att nästa maximum kommer att inträffa mot slutet af September 1885.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

95. Om aromatiska ortodiaminens cyanföreningar.

Af J. A. BLADIN.

[Meddeladt den 11 Juni 1884].

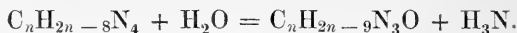
Under Professor P. T. CLEVES ledning har jag studerat cyans inverkan på aromatiska ortodiaminer och vill i det följande i korthet meddela de resultat, till hvilka jag kommit.

Som bekant adderar sig gasformigt cyan direkt till aromatiska monaminer (anilin och toluidin), hvarvid en molekyl cyan och två molekyler monamin sammansluta sig. Fullkomligt analogt ger cyan med aromatiska ortodiaminer additiva föreningar, men dervid förenar sig en molekyl diamin, såsom hållande tvänne amidgrupper, med en mol. cyan. De på detta sätt bildade cyanföreningarna, hvilkas generela formel kan uttryckas med $C_nH_{2n-8}N_4$ (der $n = 8, 9$ o. s. v.), äro i flera hänseenden olika monaminernas; bland annat utmärkas de genom större beständighet, men visa ock stora likheter med dessa. De äro ganska starka baser, de lösas i syror och fällas åter af alkalier samt gifva med syror två slags salter: med en eller två molekyler enbasisk syra på en molekyl bas. Af dessa äro de med två molekyler syra ganska obeständiga och afgifva vid behandling med vatten den ena molekylen syra. Mot alkohol äro de beständigare.

Mot alkalier äro cyanföreningarna beständiga, men vid långvarigare behandling med syror inträder sönderdelning. Derför kunna ej deras salter erhållas i rent tillstånd genom cyanföreningarnas direkta behandling med syror, utan de erhållas lättast

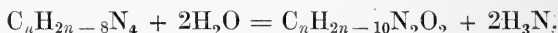
genom fällning med syror ur koncentrerade alkohollösningar af baserna.

Får klorvätesyra under några timmar inverka på cyanföreningarna vid vattenbadstemperatur, afskiljer sig en grupp NH under form af ammoniak och ersättes af en atom syre enligt ekvationen:



De syrehaltiga föreningar, som dervid bildas, äro äfvenledes baser, men svagare än cyanföreningarna sjelfva: de gifva salter med en molekyl enbasisk syra, men salterna sönderdelas delvis af vatten och alkohol i fri syra och bas. Derjemte visa de egenskaper af mycket svaga syror, i det de lösas af kali, men fällas åter vid inledning af kolsyra.

Låter man klorvätesyra vid högre temperatur (150°) under tryck inverka på dessa föreningar eller på cyanföreningarna sjelfva, går sönderdelningen ännu ett steg längre, i det ytterligare en grupp NH ersättes af syre:



Dessa föreningar $C_nH_{2n-10}N_2O_2$ sakna fullkomligt basiska egenskaper och äro utpräglade syror, om ock ganska svaga, och gifva med metaller lätt sönderdelade salter. Föreningarna $C_nH_{2n-9}N_3O$ äro att betrakta såsom intermediära föreningar mellan $C_nH_{2n-8}N_4$ och $C_nH_{2n-10}N_2O_2$ och stå i sina egenskaper midt emellan båda.

De ortodiaminer, hvilkas cyanföreningar jag studerat, äro o-fenylendiamin och m-p-toluylendiamin. Af dessa har jag något fullständigare undersökt dicyan-m-p-toluylendiamin, hvarför jag först vill beskrifva denna och sedan dicyan-o-fenylendiamin.

Dicyan-m-p-toluylendiamin, $C_9H_{10}N_4$.

Inledes gasformigt cyan i en ej för utspädd alkohollösning af m-p-toluylendiamin¹⁾, absorberas det samma under värme-

¹⁾ Den använda m-p-toluylendiaminen framställdes genom nitrering af acetparatoluid, saponifiering med alkoholiskt kali och reduktion med zink och klorvätesyra af den sålunda erhållna m-nitro-p-toluidinen. Efter tillsats af kali utdrogs diaminen med eter.

utveckling. Sedan lösningen några dagar fatt stå afslides, har cyanföreningen afsatt sig ur den bruna lösningen i form af en granatröd kristallmassa. (Stundom erhölls, då gasinledningen varat för länge eller då uppvärmningen blifvit för stark, föga kristaller utan i stället ett svart amorft pulver, som vid upphettning afgaf ammoniak.) För att rena föreningen omkristalliserades den ur vatten, då den vid afsvalning afsatte sig sasom egendomliga kristallaggregat af brungul färg. Denna färg tillkommer ej föreningen, men vidhäftar hårdnackadt den samma. Genom kokning med blodlutkol erhölls dock ett nästan färglöst preparat. Kristalliserad ur vatten håller föreningen en molekyll vatten, som bortgår vid 100° .

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fri substans; med $1\text{H}_2\text{O}$.	
C	61,92	62,07	—
H	6,14	5,75	—
N	32,32	32,18	—
H_2O	9,49—9,62	—	9,38.

Dicyan-m-p-toluyldiamin är svårlöslig i vatten, löslig i alkohol och eter. Den smälter under sönderdelning några grader öfver 240° . Dock kan den vid försigtig upphettning delvis sublimeras, och sublimatet är mer eller mindre gulfärgadt.

Salterna äro färglösa utom kloroplatinaten, som äro gula, men framställda af ej tillräckligt affärgad bas gul- eller gråaktiga.

Hydrokloraten.

1. $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{N}_4 \cdot 2\text{HCl}$ erhålles, om till en varm alkohollösning af cyanföreningen sättes klorvätesyra, då detta salt genast faller ut i form af små fina nålar eller mikroskopiska tafior. Det tvättades med alkohol, hvarvid det något litet sönderdelades, såsom analyserna tyckas antyda. Lufttorkadt håller det intet kristallvatten. Det kan utan att sönderdelas upphetas till 100° , men afgif vid 160° småningom en molekyll HCl .

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt.
HCl	28,76—28,92—29,13.	29,55.

2. $C_9H_{10}N_4 \cdot HCl + 1\frac{1}{2}H_2O$ erhålles, om det föregående saltet löses i vatten. Vid afsvälning utkristalliserar då detta salt i form af små runda aggregat af mikroskopiska nålar, lättlösliga i vatten, svårösligare i alkohol. Lufttorkadt håller det $1\frac{1}{2}$ molekyler vatten, som bortgår vid 100° .

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fritt salt; med $1\frac{1}{2}H_2O$.
HCl	17,08—17,10—17,37	17,34 —
$1\frac{1}{2}H_2O$	10,77—11,16	— 11,37.

Kloroplatinaten.

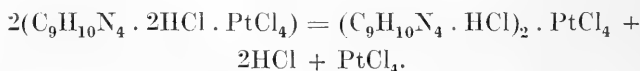
1. $C_9H_{10}N_4 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4 + 2H_2O$ bildas, då till en varm koncentrerad alkoholisk lösning af cyanföreningen sättes klorvätesyra och platinaklorid. Dubbelsaltet afskiljer sig då genast såsom gula, mikroskopiska, rombiska taflor. Det tvättades med alkohol; af vatten sönderdelas det. Det kan utan sönderdelning upphettas till 160° . Lufttorkadt håller saltet två molekyler vatten, som bortgå i vacuum öfver svafvelsyra eller vid upphettning.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fritt salt; med $2H_2O$.
Pt	33,32	33,73 —
$2H_2O$	5,63—5,52	— 5,78.

2. $(C_9H_{10}N_4 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4 + 2H_2O$ fås, om det föregående saltet tvättas med vatten, enligt ekvationen:



Det bildar små gula nålar, är svårösligt i alkohol och vatten, föga lösligare i värme än i köld. Till konstant vikt i luft torkadt håller saltet 2 molekyler kristallvatten, som bortgå i luft-pump öfver svafvelsyra eller vid upphettning.

Analys:

i procent

	Funnet.	Beräknadt på H ₂ O-fritt salt; med 2H ₂ O.	
Pt	25,74—25,86	26,02	—
2H ₂ O	4,58—4,80	—	4,52.

Sulfatet C₉H₁₀N₄ · H₂SO₄ + H₂O.

Detta salt erhåller man, om man till en varm alkohollösning af basen sätter svafvelsyra. Det afskiljer sig då sasom ett fint kristalliniskt pulver, som består af mikroskopiska, langsträckta taflor, som lufttorkade hålla en molekyl kristallvatten.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H ₂ O-fritt salt; med 1H ₂ O.	
C	39,32	39,70	—
H	4,98	4,41	—
H ₂ O	6,32	—	6,21.

Äfven detta salt afger vid tvättning med vatten så småningom en del af sin svafvelsyrehalt och öfvergår dervid i ett salt efter all sannolikhet af formeln (C₉H₁₀N₄)₂ · H₂SO₄.

Inverkan af klorvätesyra på dicyan-m-p-toluylendiamin vid vattenbadstemperatur.

Låter man utspädd klorvätesyra under ett par timmar på vattenbad inverka på dicyan-m-p-toluylendiamin, afskiljes en grupp NH i form af ammoniak och ersättes af en atom syre. Efter fulländad reaktion affärgas lösningen med blodlutkol och neutraliseras med ammoniak, hvarvid den bildade föreningen C₉H₉N₃O faller ut, i köld sasom en hvit volyminös amorf fällning, ur varm lösning i form af små fina färglösa nålar, som ej hålla något kristallvatten.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på C ₉ H ₉ N ₃ O.
C	61,28	61,71
H	5,42	5,14
N	24,44—24,50	24,00.

Denna förening $C_9H_9N_3O$ är mycket svårlöslig i vatten, äfven mycket svårlöslig i alkohol. Den kan utan synnerligen stor förlust sublimeras, och sublimatet är svagt gulfärgadt. Smältpunkten ligger öfver 290° . Det är en svag ensyrig bas och en ännu svagare syra: den löses i kali, men fälls åter vid inledning af kolsyra. Salterna med syror sönderdelas delvis af vatten och alkohol, äfvenså vid upphettning, hvarför vid analyserna procenthalten syra utfallit 2 å $2\frac{1}{2}$ procent för lågt, hvilket delvis äfven kan bero på en halt af kristallvatten. Vid upphettning har ej någon säker konstant vikt kunnat erhållas. Emellertid har det af analyserna otvetydigt framgått, att föreningen är en ensyrig bas.

Hydrokloratet är mycket lösligt i vatten och alkohol, olösligt i eter. Det bildar små färglösa, fina nålar.

Kloroplatinatet bildas lätt vid tillsats af platinaklorid till en lösning af basen i klorvätesyra. Det afskiljer sig i form af ljusgula flockar, som under mikroskop ej kunnat upptäckas vara kristalliniska. Det är ej synnerligen lösligt i vatten och alkohol.

Sulfatet afskiljer sig såsom små färglösa aggregat af mikroskopiska nålar ur en lösning af basen i utspädd svafvelsyra. Det är lösligt i vatten och alkohol.

Nitratet utkristalliserar ur en varm lösning af basen i salpetersyra i aggregat af små nålar.

Föreningen $C_9H_9N_3O$ sönderdelas vidare lätt af klorvätesyra vid upphettning i tillsmält rör vid 150° . Dervid öfvergår denna förening genom utbyte af en grupp NH mot O till föreningen $C_9H_8N_2O_2$. Om denna se nedan. Den dervid afskiljda mängden H_3N bestämdes. 100 delar $C_9H_9N_3O$ böra gifva 9,71 delar H_3N ; funnet 9,88.

Inverkan af vatten på dicyan-m-p-toluylendiamin i tillsmält rör vid 150° .

Upphettas dicyan-m-p-toluylendiamin med mycket vatten under flera timmar i tillsmält rör vid 150° , inträder sönderdelning, hvarvid en grupp NH afskiljes såsom ammoniak och

ersättes af O. Vid långvarigare upphettning ersättes ytterligare en grupp NH af O. Af de dervid bildade produkterna $C_9H_9N_3O$ och $C_9H_8N_2O_2$ synes den förra vara isomer, ej identisk, med den ofvan beskrifna föreningen, som erhöles vid inverkan af klorvätesyra på cyanföreningen vid vattenbadstemperatur; den senare föreningen deremot är identisk med den nedan beskrifna. Vid rörets afsvälning afsätter sig föreningen $C_9H_9N_3O$ såsom mer eller mindre färgade flockar, beroende på den använda cyanföreningens renhet. Den är, om sönderdelningen gått för långt, något uppblandad med föreningen $C_9H_8N_2O_2$, hvilken dock till största delen är löst i den ammoniakaliska moderluten. Den renas genom lösning i kall klorvätesyra, hvarvid den andra föreningen stannar olöst, affärgning, om så behöfs, med blodlutkol, fällning med ammoniak och omkristallisering ur vatten, hvarur den vid afsvälning afskiljer sig i form af hvita kristalliniska flockar. Den håller intet vatten.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på $C_9H_9N_3O$.
C	61,27	61,71
H	5,76	5,14
N	24,34	24,00.

Denna förening liknar i hög grad den vid inverkan af klorvätesyra på cyanföreningen vid vattenbadstemperatur erhållna föreningen, men är något lättlösligare i vatten och alkohol än denna. En mycket utspädd lösning i klorvätesyra fälles därför ej genast vid tillsats af ammoniak, hvilket den andra gör. Vid upphettning i kapillärrör börjar denna förening att sönderdelas vid 230—240° utan att smälta och är vid 270° alldeles svart, under det att den andra kan utan sönderdelning upphetas till 290°. Denna omständighet gör, att jag ej tvekar att anse dem blott för isomera, ej identiska. För öfrigt löses föreningen i kali, men fälles åter vid inledning af kolsyra, och ger vid försigtig upphettning ett mer eller mindre gulfärgadt sublimat.

Liksom den isomera öfvergår den lätt vid inverkan af klorvätesyra i tillsmält rör vid 150° till föreningen $C_9H_8N_2O_2$ under afskiljande af ammoniak. 100 delar $C_9H_9N_3O$ böra gifva 9,71 delar H_3N ; funnet 9,79.

Inverkan af klorvätesyra på dicyan-m-p-toluylendiamin i tillsmält rör vid 150° .

Upphettas cyanföreningen med klorvätesyra i tillsmält rör vid 150° utbytas lätt två grupper NH mot 2O. Den dervid afskiljda ammoniakens bestämde. 100 delar $C_9H_{10}N_4$ böra gifva 19,54 delar H_3N ; funnet 19,36. Som ofvan är nämnt, bildas denna förening $C_9H_8N_2O_2$ jemväl vid liknande behandling af de tvänne isomera $C_9H_9N_3O$, hvarför dessa äro att anse som intermediära föreningar, mellan $C_9H_{10}N_4$ och $C_9H_8N_2O_2$, samt vid långvarigare upphettning af cyanföreningen med blott vatten i tillsmält rör vid 150° .

Föreningen $C_9H_8N_2O_2$, som vid rörets afsvälning afsatt sig såsom mer eller mindre brunaktiga nålar, renas genom omkristallisering ur vatten, tillsatt med litet blodlutkol. Den kristalliserar ur varm vattenlösning i färglösa, sidenglänsande nålar, som hålla $\frac{1}{2}$ molekyll vatten, hvilken ej bortgår vid upphettning till 110° , men fullständigt vid $135-170^{\circ}$.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fri substans; med $\frac{1}{2} H_2O$.	
C	61,00	61,36	—
H	5,12	4,55	—
N	16,35	15,91	—
$\frac{1}{2}H_2O$	4,84—5,07	—	4,86.

Föreningen är ganska svårslöslig i vatten, lösligare i alkohol. Smältpunkten ligger öfver 295° . Den är en svag syra, löses i alkalier, äfven i ammoniak, och ger med metaller salter, hvilka dock äro ganska obeständiga. Karaktäristiskt är bariumsaltet, hvilket erhålles såsom en hvit ostlik fällning, då klorbarium sättes till en lösning af föreningen i ammoniak.

Denna förening är uppenbart identisk med den af HINSBERG framställda och beskrifna anhydroamidooxalyltoluidsyrans¹⁾, hvilken han erhållit dels genom reduktion med zink och isättika

af m-p-nitrooxalyltoluidsyrans $C_6H_3 \begin{cases} CH_3(1) \\ NO_2(3) \\ NHCOCOOH(4), \end{cases}$ hvarvid på

samma gång, som nitrogruppen reduceras, vatten afskiljes, dels genom upphettning af sur oxalsyrad m-p-toluylendiamin i torkskåp vid 160° eller vid kokning deraf med isättika. De bägge föreningarnes identitet framgår så väl af deras öfverenstämmelse i allmänhet, som ock i synnerhet af den omständigheten, att bägge hålla $\frac{1}{2}$ molekyler vatten, som ej bortgar förr än vid 140°, och att bägge med klorbarium gifva en svårlöslig fällning, liknande klorsilfverfällning. HINSBERG har af denna förening framställt några salter. Natriumsaltet $C_9H_7N_2O_2Na$ bildar små färglösa nålar, lättlösliga i vatten. Silfversaltet har formeln $C_9H_6N_2O_2Ag_2$. Han har äfven med ättiksyra erhållit en förening $C_9H_8N_2O_2 \cdot CH_3COOH$, som dock sönderdelas af vatten och vid upphettning. Han har vidare sökt att genom inverkan af jodmetyl, benzyklorid och benzoylchlorid erhålla några derivat af föreningen, men alla hans försök i den riktningen hafva slagit fel. Deremot erhöill han genom inverkan af fosforpentaklorid en mycket beständig och väl karakteriserad förening

$C_6H_3 \begin{cases} CH_3 \\ N = CCl \\ N = CCl \end{cases}$ af smältpunkt 114—115°.

Inverkan af zink och klorvätesyra på dicyan-m-p-toluylendiamin.

Dicyan-m-p-toluylendiamin reduceras lätt af zink och klorvätesyra vid upphettning. Tilisättes efter fulländad reaktion alkali, utvecklas stark lukt af ammoniak, och skakas lösningen med eter, erhålles efter eternas afdunstning en gulaktig olja, som i luft lätt förhartsas. Inledes åter i eterlösningen torr klorvätegas, utfalla hvita flockar af ytterst fina små nålar, hvilka äro till

¹⁾ Ber. d. D. ch. Ges. XV, s. 2690 (1882), XVI, s. 1531 (1883).

den grad lösliga i vatten, att om man lägger dem på ett urglas och andas på det samma, de af den bildade imman sönderflyta. Äfven i alkohol äro de mycket lösliga. Vid upphettning till 100° afgifva de klorväte i mängd och kvarlemna ett brunt harts, som jemväl lätt löses i vatten. I fuktig luft sönderdelas saltet lätt och färgas violett. Då föreningen till följd af sina ofvan nämnda egenskaper ej torde kunna erhållas i ett för analys lämpligt skick, blef den ej föremål för vidare undersökning.

Dicyan-o-fenylendiamin, $C_8H_8N_4$.

Af en koncentrerad alkohollösning af o-fenylendiamin¹⁾ absorberas cyan begärligt under värmeutveckling och lösningens brunfärgning. Lemnas lösningen i hvila, har inom kort på kärlets botten en brunsvart, hård kristallskorpa afsatt sig, utgörande oren dicyan-o-fenylendiamin. Utbytet är betydligt sämre än af dicyan-m-p-toluylendiamin.

För att rena föreningen pulveriserades den ytterst noga och utkokades upprepade gånger med vatten, tillsatt med litet alkohol. Alkoholen afdunstades sedan till största delen på vattenbad, hvarvid ofta en brun tjära afskilde sig, som aflägsnades, och den bruna lösningen affärgades genom kokning med blodlutekol. Fullkomligt affärgad erhöles lösningen ej, utan hade ständigt en gulaktig färg. Vid afsvälning afskiljer sig cyanföreningen i form af gulaktiga, fjäderlika kristallaggregat eller vid hastig afkylning såsom ett ljusgult kristalliniskt pulver, som under mikroskop visade sig bestå af 4- eller 6-sidiga rombiska tafkor. Föreningen håller intet vatten.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt.
C	59,80	60,00
H	5,59	5,00
N	35,03	35,00

¹⁾ Den använda o-fenylendiaminen framställes sålunda: benzoylanilid nitreras, blandningen af de dervid bildade isomera nitrobenzoylaniliderna kokades med beräknad mängd natronlut, destillerades i vattenångor, hvarvid

Dicyan-o-fenylendiamin är svår- och tröglös i vatten, löslig i alkohol. Smältpunkten ligger öfver 280° . Vid försiktig upphettning kan den delvis sublimeras och sublimatet är gult. I fullkomligt rent tillstånd är föreningen helt säkert färglös.

Kloroplatinaten.

1. $C_8H_8N_4 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4 + 3H_2O$ utfaller i form af guldglänsande blad af obestämd form, då till en varm vattenlösning af cyanföreningen sättes platinaklorid och klorvätesyra i öfverskott. Ur en alkohollösning af cyanföreningen faller det ögonblickligen, men bladen äro då betydligt mindre. Det sönderdelas vid tvättning med vatten, men ej af alkohol. Kristallvattnet bortgår lätt vid 100° .

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fritt salt; med $3H_2O$.
Pt	34,13	34,55
$3H_2O$	8,54	8,61.

2. $(C_8H_8N_4 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4 + H_2O$ erhålles vid tvättning af föregående salt med vatten. Det bildar små gula nålar. Kristallvattnet bortgår vid 100° .

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H_2O -fritt salt; med $1H_2O$.
Pt	26,68	27,01
H_2O	2,57	2,40.

Inverkan af klorvätesyra på dicyan-o-fenylendiamin vid vattenbadstemperatur.

Om denna cyanförening löses i utspädd klorvätesyra och lösningen får stå några timmar på vattenbad, inträder likartad sönderdelning som med dicyan-m-p-toluyldiamin. Lösningen affärgas derpå medels blodlutkol, och ur den nu fullkomligt färglösa lösningen utfälles föreningen $C_8H_7N_3O$ vid neutralisering

o-nitroanilin öfvergick med vattenångorna. Denna reducerades sedan med tenn och stark klorvätesyra, tennet utfälldes med zink, kali tillsattes i öfverskott och o-fenylendiaminen utdrogs med eter, som sedan afdestillerades.

med ammoniak såsom en hvit volyminös fällning af små fina nålar, som ej hålla något kristallvatten.

Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt.
N	25,91.	26,09.

Föreningen $C_8H_7N_3O$ är mycket svårlöslig i vatten. Dess smältpunkt ligger öfver 280° . Den kan utan synnerligen stor förlust sublimeras, och sublimatet är svagt gulfärgadt. Den har basiska egenskaper och ger med syror salter; den är äfven en svag syra, men svagare än kolsyra, hvarför den ur en lösning i kali utfälles vid inledning af kolsyra.

Jag har äfven sökt sönderdela dicyan-o-fenylendiamin med vatten genom upphettning i tillsmält rör vid 150° , men efter flere timmars upphettning vid nämnda temperatur var blott en ytterst ringa del sönderdelad. Denna cyanförening tycks därför vara beständigare än dicyan-m-p-toluylendiamin.

Inverkan af klorvätesyra på dicyan-o-fenylendiamin i tillsmält rör vid 150° .

Dicyan-o-fenylendiamin och den intermediära föreningen $C_8H_7N_3O$ afgifva vid upphettning med klorvätesyra i tillsmält rör vid 150° respektive 2 och 1 grupp NH och öfvergå under upptagande af syre till en och samma förening $C_8H_6N_2O_2$. Denna sönderdelning sker dock långsammare än förvandlingen af dicyan-m-p-toluylendiamin till $C_9H_8N_2O_2$. Föreningen $C_8H_6N_2O_2$ erhålles på detta sätt i fina nålar — stundom voro de öfver en half tum långa. Efter omkristallisering ur vatten (efter affärgning med blodlutkol, om så behöfs) erhållas de fullkomligt färglösa. Smältpunkten ligger öfver 290° . Föreningen är svårlöslig i vatten, är en svag syra, som med metaller ger salter. En ammoniakalisk lösning ger med klorbarium en hvit svårlöslig fällning. Föreningen håller en molekyl vatten, som fullständigt bortgår i exsickator öfver svafvelsyra. Vid ytterligare upphettning till 150° aftager den ej vidare i vikt. Formeln är således $C_8H_6N_2O_2 + H_2O$.

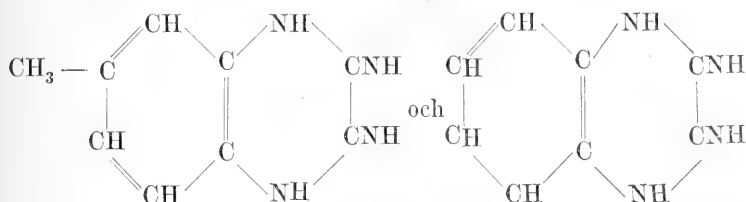
Analys:

I procent

	Funnet.	Beräknadt på H ₂ O-fri substans; med 1H ₂ O.	
N	17,44	17,28	—
H ₂ O	10,26 ¹⁾	—	10,00.

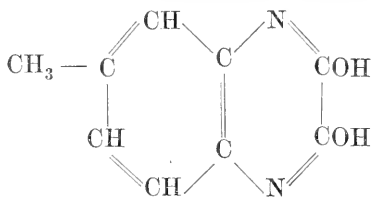
De ofvan beskrifna föreningarnes konstitution.

Hvad först dicyan-m-p-toluyldiamin och dicyan-o-fenylendiamin beträffar, är deras konstitution utan tvifvel (med användande af KEKULE'S benzolformel):

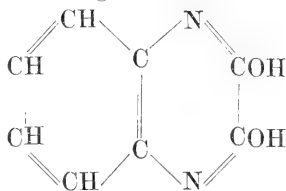


Dessa formler stå i fullkomlig öfverensstämmelse med cyananilins och analoga basers.

Hvad sedan föreningen C₉H₈N₂O₂ angår, anser HINSBERG på goda grunder dess formel vara²⁾:



Föreningen är med andra ord *dioxitolukinoxalin*. Föreningens C₉H₈N₂O₂ formel är i analogi härmed:

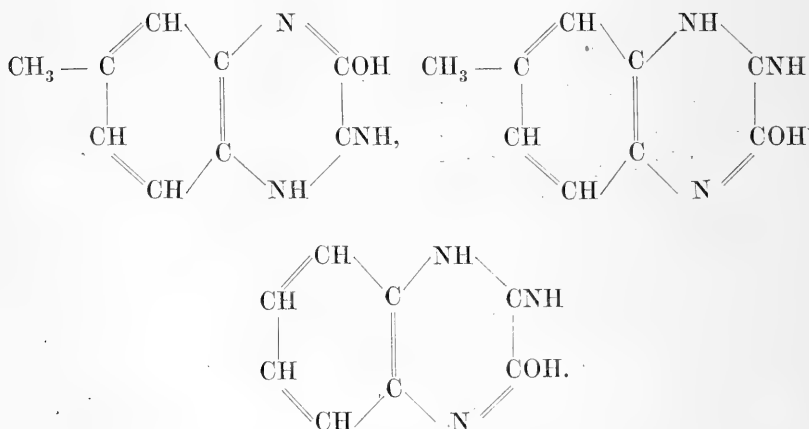


¹⁾ Vid ett par tillfällen erhöles dock 1 à 1½ proc. högre vattenhalt, hvilket helt säkert berodde på hygroskopisk fuktighet.

²⁾ Ber. d. D. ch. Ges. XV, s. 2690 (1882); XVI, s. 1531 (1883); XVII, s. 318 (1884).

och är sålunda *dioxikinoxalin*. Dessa bägge föreningars bildning ur motsvarande cyanföreningar strider ej mot dessa formler, ty man kan mycket väl tänka sig, att föreningarne $C_7H_6 \begin{smallmatrix} \diagup NH - CO \\ \diagdown NH - CO \end{smallmatrix}$ och $C_6H_4 \begin{smallmatrix} \diagup NH - CO \\ \diagdown NH - CO \end{smallmatrix}$, som i första hand skulle bildas, ej existera utan öfvergå genast till $C_7H_6 \begin{smallmatrix} \diagup N = COH \\ \diagdown N = COH \end{smallmatrix}$ och $C_6H_4 \begin{smallmatrix} \diagup N = COH \\ \diagdown N = COH \end{smallmatrix}$ till följd af dylika kärnors benägenhet att bilda dubbelbindning, i synnerhet då syre finnes närvarande, som med väte kan bilda hydroxyl.

De intermediära föreningarnes konstitution (de bägge isomera $C_9H_9N_3O$ och $C_8H_7N_3O$) blefve då:



De bägge första formlerna äro ej identiska: metylgruppen står i olika ställning till grupperna COH och CNH. Hvilken af de bägge formlerna tillkommer hvardera föreningen, kan naturligtvis för närvarande ej afgöras.

Som man finner stå dessa af mig framställda föreningar i ett mycket nära samband med de af HINSBERG helt nyligen¹⁾ upptäckta och beskrifna kinoxalinerna, hvilkas enklast samman-satta representant, kinoxalin sjelf, har formeln:

¹⁾ Ber. d. D. ch. Ges. XVII, s. 318 (1884).



Cyanföreningarne och de intermediära föreningarne äro nämligen derivat af tetra- och di-hydrerade kinoxaliner, men den tredje gruppens äro verkliga dioxikinoxaliner.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 16.)

Från Observatoire Central i Pulkowa.

Vierstellige Logarithmen der trigonometrischen Functionen in Zeit
ausgedrückter Winkel. 4:o.
Småskrifter, 6 st.

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Bulletin, 1883: 3.

Från Naturforschende Gesellschaft i Basel.

Verhandlungen, Th. 7: 2.

Die Basler Mathematiker DANIEL BERNOULLI und LEONHARD EULER.
Basel 1884. 8:o.

Från Institut National Genevois.

Mémoires, T. 15.

Från K. Statistisches Bureau i Dresden.

Zeitschrift, Jahrg. 28: 3—4.
Kalender, 1884.

Från Naturforschende Gesellschaft i Emden.

Jahresbericht, 68.

Från Naturforschende Gesellschaft i Leipzig.

Sitzungsberichte, 10.

Från K. K. Geographische Gesellschaft i Wien.

Mittheilungen, Bd 26.

Från Philosophical Society i Washington.

Bulletin, Vol. 6.

Från Society of Natural Sciences i Buffalo.

Bulletin, Vol. 4: 4.

Från Academy of Natural Sciences i Newyork.

Annales, Vol. 11: 10—13.

(Forts. å sid. 74.)

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 32.

Om hafsisens salthalt.

Af G. E. FORSBERG.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Oaktadt isen i de kallare hafven spelar en så ytterst vigtig roll, hafva dock åtskilliga spørsmål, som nära röra isen och isbildningen i hafvet, blifvit af hydrograferna föga beaktade. Dit hör framför allt frågan om isens kemiska sammansättning. Orsaken dertill, att denna fråga ända in i den nyaste tiden så föga ådragit sig hydrografernas uppmärksamhet, att hon ej blifvit föremål för någon genomgående utredning, får väl framför allt sökas i en oriktig föreställning, som man gjort sig om förloppet vid saltlösningars frysning, en föreställning, som återfinnes äfven i utförligare arbeten från nyare tid¹⁾. Enligt denna åsigt uppdelades en saltlösning genom frysning i *kemiskt ren is* och en mera koncentrerad saltlösning. Erfarenheten har dock för länge sedan vederlagt denna åsigt. Nybildad hafs is kan innehålla rätt betydlig mängd salter.

För att förklara närvaron af dessa salter antog man då, att vid saltlösningars frysning sjelfva den bildade isen visserligen vore fullkomligt ren och saltfri, men att denna rena is mekaniskt inneslöte starkt koncentrerad moderlut.

¹⁾ »Soumise à la congélation l'eau de mer fournit de la glace pure, et la partie restée liquide se concentre». WÜRTZ: Dictionnaire de Chimie p. 1515.

»La glace d'eau de mer est douce». Ibid. p. 1150.

»Aus Salzlösungen scheidet sich reines Eis aus, welches Salz oder Salzlösung nur anhaftend oder eingeschlossen enthält. Das Meereis ist salzfrei; bei fractionirtem Schmelzen sind nur die ersten Antheile Wasser salzhaltig». GMELIN-KRAUT: Handbuch der anorg. Chemie I: 2, sid. 50.

GUTHRIE, hvilkens undersökningar öfver saltlösningars frysn¹⁾ dock lemna klaven till den antagligaste förklaringen öfver hafsens verkliga kemiska sammansättning, omfattade denna mening, såsom hvars upphofsman han uppgifver Dr RAE, och sökte experimentelt bevisa densamma på följande sätt.

Genom stark afkylning förmedelst en köldblandning förmodade han hafsvatten från Dover att hastigt frysa och erhö^l dervid en is, som innehö^l ungefär $\frac{4}{5}$ af vattnets salthalt; men genom blott och bart inverkan af stark pressning kunde han befria denna starkt salta is från större delen af dess salthalt, så att han efter pressningen innehö^l endast $\frac{1}{15}$ af vattnets.

Ett synnerligen kraftigt bevis för denna teoris riktighet ansåg man sig äfven finna i den lätthet, hvarmed salt is befriade sig från sina salter, samt i hafsens deraf beroende vexlande salthalt. Sjöfarande i de arktiska trakterna hade nämligen redan för länge sedan gjort den erfarenheten, att, under det nybildad hafs is ofta kunde vara bittert salt, gammal sådan vore söt och lemnade ett godt dricksvatten. Genom talrika klortitreringar å isvatten hade äfven denna erfarenhet vunnit bekräftelse.

Denna teori om salthaltens uteslutande mekaniska inneslutning i isen i form af lösning tyckes knappast hafva blifvit allvarligt bestridd af mer än en enda författare nämligen Dr BUCHANAN, den engelska Challenger-expeditionens hydrograf; men hans protest tyckes hafva blifvit föga beaktad af hydrograferna²⁾.

Inginge nu verkligen isens *hela* salthalt blott såsom mer eller mindre koncentrerad moderlut, borde deraf med nödvändighet följ^a, att de ingående salternas beståndsdelar, klor, svafvelsyra, kalk o. s. v., måste förefinnas i precis samma relativa förhållande i isen som i det vatten, hvarur isen bildats. Då vore äfven en analys af isens salter en fullkomligt öfverflödig sak.

¹⁾ »On salt solutions and attached water by FREDERICK GUTHRIE» i The Philosophical Magazine 1875.

²⁾ Moss: »Observations of arctic sea-water and ice» (Proc. Roy. Soc. 27, p. 544), begagnar dock uttrycket »kryohydrat i isen» och torde således vara af BUCHANANS åsigt.

Man kände ju i allmänhet rätt nöjaktigt den kemiska sammansättningen af hafsvattnets salter och borde således få en fullt tillräcklig kännedom om isens genom en enkel klortitrering. Af antydda skäl tyckes också ingen hafva kommit på den tanken att verkställa en fullständig analys å en hafs-is. På klortitreringar å isvatten är deremot ingen brist. Dessa klorbestämningar hafva tydligen ådagalagt:

att hafsisen alltid innehåller en större eller mindre mängd salter;

att den öfre, först bildade isen i allmänhet är rikare derpå än den undre;

att isen undergår en sekundär kemisk metamorfos, i det dessa salter med tiden till stor del aflägsnas.

Någon på verkliga analyser grundad närmare kännedom om sammansättningen af hafs-isens salter saknades dock alldeles, då Vega-expeditionen indirekt gaf anledning till frågans upptagande.

Bland Vega-expeditionens hemförda vattenprof fanns visserligen intet enda isvatten; deremot funnos deribland två märkligen prof af starkt koncentrerade saltlösningar, i ofruset tillstånd uppsamlade på isen d. 2 Mars 1879 vid en lufttemperatur af — 32° C. Dessa saltlösningars bildningssätt angifves ej uttryckligen. Möjligen skulle man kunna antaga, att de — åtminstone delvis — förut varit inneslutna i isen och derur aflägsnats; sannolikare är väl dock, att de härstamma från hafsvatten, som uppträngt genom sprickor i isen och ofvanpå isen till allra största delen utfrusit, så att blott en mindre del starkt koncentrerad moderlut återstod. Huru härmed än förhölle sig, borde deras sammansättning indirekt lemna goda upplysningar angående sammansättningen af sjelfva isens salter. Förf. erhöi af denna anledning i uppdrag af Professor OTTO PETERSSON, som hade fått bearbetningen af expeditionens hydrografiska material sig anförtrodd, att i sammanhang med analys å några vattenprof från Sibiriska hafvet företaga en analys äfven af dessa. Ana-

lysen¹⁾ visade hos dessa prof ett helt annat förhållande mellan de ingående saltbeståndsdelarne än hvad fallet är hos hafsvatten. Särskildt visade sig detta vid jemförelse mellan mängderna af klor och svafvelsyra. Då i hafsvatten i medeltal på 100 delar klor komma 11,46 delar svafvelsyra (beräknad som SO_3)²⁾, visade dessa förhållandet 100 Cl : 1,14 SO_3 och 100 Cl : 1,67 SO_3 .

Prof. PETTERSSON, som redan förut genom sina undersökningar öfver saltvattensens fysiska egenskaper fått grundade anledningar att betvifla riktigheten af den gamla föreställningen om den blott och bart mekaniska inneslutningen af hafsisens hela salthalt, drog häraf den slutsatsen, att vid hafsvattens frysing en del af vattnets salthalt, framför allt sulfaten, inginge i en vida intimare förening med isen, och att i isens salter svafvelsyra borde ingå i relativt större mängd än i vattnets. Af honom anskaffade isvatten från Marstrand m. fl. ställen analyserades, hvarvid nyss nämnda slutsats ständigt bekräftades³⁾.

Huru öfriga i hafssaltet ingående beståndsdelar vid isbildningen förhålla sig, torde kunna afgöras endast genom sammanställning af analyser af en större mängd isprof af olika ålder och olika beskaffenhet i öfrigt. — Efterföljande analyser äro afsedda att utgöra ett bidrag till det material, som för frågans slutliga afgörande kan vara erforderligt.

Materialet till efterföljande analyser har utgjorts af isprof, som på uppmaning af Prof. PETTERSSON under den svenska fysisk-meteorologiska expeditionens öfvervintring på Spetsbergen 1882—83 insamlats af Hr Ingeniör ANDRÉE vid 3 olika tillfällen: d. 30 Nov. 1882, d. 7 Mars och d. 3 April 1883. Dessa isvattensprof åtföljdes af vid samma tillfällen och i samma vak

¹⁾ OTTO PETTERSSON: »On the properties of water and ice» sid. 304 och »Contributions to the hydrography of the Siberian sea» sid. 376. (Ur »Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser» Bd II. Stockholm 1883.)

²⁾ SCHMELCKS medeltal för mer än 50 analyser af vatten från Nordatlanten.

³⁾ OTTO PETTERSSON: Anf. st. sid. 305.

tagna vattenprof, hvilka för jemförelse skull äfven analyserats. Dessutom har Hr AXEL HAMBERG, hydrograf under förlidets års expedition till Grönland, benäget ställt till mitt förfogande ett prof af smält hafs-is från näst föregående vinter, taget d. 24 Juli 1883 vid Melleville Bay på 75° N. L., samt prof på i hafvet simmande glacieris från Waigattet, taget d. 9 Juli 1883.

Beträffande is- och vattenprofven från Spetsbergen samt de förhållanden, under hvilka de tagits, har Ingeniör ANDRÉE godhetsfullt meddelat följande:

N:o 1.

»Is- och vattenprof, tagna d. 28 Nov. 1882.

Oaktadt en långvarig köld varit rådande, visade likväl ej fjorden någon synnerlig benägenhet att tillfrysa. Men den var betäckt med c:a 1 dm. tjocka isflak af några (vid pass 30) qv.-dm. area, mellan hvilka befann sig en tjock issörja, af hvilken prof upptogs. Dervid tillgick så, att issörjan östes på ett filtrum (bestående af en ren linneduk), hvarigenom den skiljdes från det vatten, hvori den simmade, och hvilket uppsamlades i ett understäldt kärl (en väl rengjord bleckhink, som dessutom sköljdes med en del af det afrinnande vattnet). Efter hemkomsten upphängdes filtrum i ett varmt rum, till dess att en del af dess innehåll afrunnit, under hvilken tid det äfven några gånger omskakades, allt i afsigt att så vidt möjligt aflägsna annat vatten än det som härledde sig af issörjans smältning. Återstående innehållet i filtrum fick i rumvärme smälta i en porslinsskål (soppterrin) och det bildade vattnet tömdes i buteljerna, sedan dessa först blifvit sköljda med en del deraf. Äfvenså togos prof af det affiltrerade vattnet. Buteljerna korkades omedelbart efter påfyllningen.

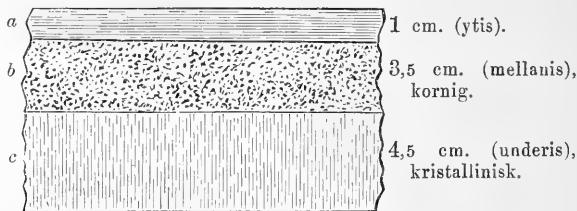
Profven upptogs vid stranden nedanför magasinet.»

N:o 2.

»1883 Mars 7 kl. 10 f. m.

Föregående dag hade i den 25 $\frac{1}{2}$ cm. tjocka isen (hvilken täckte en i den kringliggande drifisen bildad c:a 103,5 solonsteg¹⁾ bred rening) en rektangulär vak, l. = 121 cm., br. = 79 cm., blifvit upphuggen, hvilken i dag vid ofvanstående tid var betäckt med ett lager nybildad is af 9 cm. tjocklek. Af denna is upptogs försigtigt ett större stycke, hvarefter i en hink upphemtades ett prof af vattnet i öppningen. Detta vatten öfvergick under hemforslingen till en issörja, hvilken fick stå i varmt rum, tills densamma fullständigt smält igen; den visade efter ungefär 1 timmes förlopp en temperatur af — 1°,92. Den smälte ytterst långsamt. När vattnet togs upp ur vaken, syntes deri endast några få flittror af issörja.

Det upptagna isstycket visade i sektion tvänne olika lager, det öfre af kornig struktur, det nedre af tydligt kristallinisk. Isen itusågades så noggrant som möjligt längs efter den för båda dessa lager gemensamma ytan. Vid noga granskning af det öfre partiet visade sig dock detta icke hafva samma utseende alltigenom, utan närmast öfre ytan låg ett 1 cm. tjockt lager, som tycktes bestå af flera tunnare. Jag trodde det vara lämpligt att afskilja detta från det öfriga, och profven blifva alltså enligt följande schema:



a något mindre kornig än b; möjligen svaga spår af kristallinisk bildning.

Någon sköljning af isen med rent sötvatten skedde icke, dels därför att vi saknade rent sötvatten och dels därför att det syntes mig fara värdt, att isen, som var mycket lös, skulle suga till sig icke obetydligt af sköljvattnet. Derför skrapade jag i stället isstyckena rena.

¹⁾ 100 solonsteg = 83 meter.

Profven togos på ett afstånd från stranden af minst 300 meter, och djupet på stället var 10 meter.

Anm. Ehuru kölden fortfarande var betydlig (under — 20°), hade den lilla vaken följande dag ej tillfrusit, utan i densamma låg blott ett 3 à 4 cm. tjockt lager af issörja.

Dessutom anmärkes, att den flera dagar gamla isen på hela reningen var nästan höljd af en sörjig, hvit massa, som var bittert salt för smaken.»

Isprof N:o 3.

»Den 25 April kl. 3 e. m. rengjordes samma vak, som är omnämnd i N:o 2, och följande dag kl. 6 e. m. var öppningen täckt af ett 5,5 cm. tjockt islager, som i genomskärning hade alldeles samma utseende som lagret *c* i N:o 2. Närmast ytan tycktes ligga en tunn lamell (ca 2 mm. tjock), motsvarande en af *a*-lamellerna i N:o 2. Något mellanliggande kornigt lager (*b* i N:o 2) kunde jag ej urskilja. Ett isstycke af 53 × 63 cm. yta upptogs och hemfördes i en ren linnepåse, som sköljdes i det underliggande vattnet, sedan prof å detsamma först blifvit upphemtadt i en ren bleckhink. Is- och vattenprofven hemfördes, och när de började smälta, nedlades de i en ren porslins-skål, tills smältningen försiggått, hvarefter de genast tappades på rena buteljer, hvilka förut sköljdes med en del af smältvattnet.

AÉE.»

Vid analysernas utförande har jag i hufvudsak följt samma metod, som SCHMELCK¹⁾ använt vid sina vattenanalyser, och vill derom blott nämna följande:

Klören bestämdes genom titrering med silfverlösning, hvars verkningsvärde bestämdes genom titrering på en af Hr HAMBERG för hans vattenanalyser beredd, noga analyserad koksaltlösning och med af honom kalibrerad byrett. För samtliga analyserna *inväyd*es vattnet i lätta mätflaskor med väl inslipade proppar.

¹⁾ Norvegian North-Atlantic expedition 1876—78, IX.

Svafvelsyran borde här vid lag bestämmas med den största skärpa, som de nuvarande analytiska metoderna medgifva. Med iakttagande af erforderliga försigtighetsmått kan äfven bestämningen blifva ganska noggrann; vid mindre omsorgsfullt arbete åter kan resultatet blifva mindre tillfredsställande. Särskildt inträffar det med säkerhet, att fällningen af bariumsulfat medsläpar klorbarium, så vida något större öfverskott af klorbarium blifvit tillsatt. Genom tvättning kan denna medföljande förorening ej aflägsnas. Efter fällningens glödning kan visserligen klorbariumhalten utdragas (åtminstone till allra största delen) med hett vatten, men dervid löper man alltid fara att lida förlust. Bäst måste alltså vara att arbeta på sådant sätt, att en sådan operation blir öfverflödig. Följande metod användes. Af vattenprofven afvägdes omkring 150 kc., af isprofven efter salt-halt 150 till 225 kc., surgjordes med 12—15 droppar saltsyra och upphettades till nära kokhetta. Ur en byrett tillsattes i en fin stråle och under beständig omröring klorbariumlösning af känd halt i en mängd, som var beräknad efter vattnets på förhand bestämda klormängd. Sedan fällningen fullständigt sjunkit, pröfvades med en droppe klorbariumlösning, om ytterligare fällning uppstod. Vid isvattnen visade sig en förnyad fällning alltid nödig, hvilken då företogs på samma sätt som den första. Isprof No: 2 ytis maste på detta sätt fällas förnyade gånger. Efter minst 12 timmars tid filtrerades. Af det först genomgående filtratet pröfvades en liten del med klorbarium och en annan liten del med en droppe svafvelsyra, vid hvilket senare prof blott en *mycket svag* grumling fick uppstå. Sedan alkalisalterna blifvit så godt som fullständigt aflägsnade genom dekantering med *kallt* vatten¹⁾, fortsattes dekantering och slutlig uttvättning på filtrum med kokhett vatten. Efter glödning och vägning digererades fällningen med hett vatten, hvarefter filtrerades och filtratet med silfverniträt pröfvades på klor. Visserligen uppstod dervid alltid någon liten opalisering, men ett försök att bestämma klorhalten

¹⁾ Detta försigtighetsmått ansåg jag nödigt, emedan, som SCHMELCK å anf. st. visat, BaSO_4 är något litet lösligt i *het* klornatriumlösning.

visade tydligt, att en korrektion för motsvarande mängd klorbarium vore fullkomligt betydelselös. Den ursprungliga fällningen af bariumsulfat var ytterst finkornig och visade någon liten benägenhet att gå igenom filtrum. Filtrat och tvättvatten ställes därför åsido i en betäckt, signerad bägare. Vanligen förblef bägarens botten fullt klar; vid ett par tillfällen visade han sig dock efter ett par dagar betäckt af en ringa fällning, hvarför analysen förkastades. — På grund af den möda och omsorg, som användes på dessa svafvelsyrebestämningar, måste de anses fullkomligt pålitliga och böra kunna till fullo rättfärdiga hvarje berättigad slutsats, som af dem kan dragas. Det samma torde äfven kunna sägas om kalkbestämningarne.

Kalken fälles i köld såsom oxalat, renades genom förnyad fällning och vägdes som kaustik kalk.

Om svafvelsyra och kalk kunna bestämmas med hög grad af skärpa, kan detsamma knappast sägas om

Magnesian, som bestämdes under noggrant iakttagande af SCHMELCKS förfaringssätt. De möjliga felkällorna äro dock flera. Fällningen hör ej till de olösligaste. Man har alltså skäl att frukta förlust och är därför nödsakad att fälla ur temligen koncentrerad lösning. Men då man så gör och lösningen innehåller oxalsyra och mycket alkalialter, blir fällningen lätt nog alkalihaltig. För knapp och för långt drifven tvättning af fällningen leda båda till felaktigheter. Utan en genomgående granskning och bearbetning af metoden just för *detta* speciella ändamål torde magnesiabestämningen i hafsvatten alltid komma att lida af en viss osäkerhet. Af detta skäl torde man böra iakttaga mycken försigtighet, om man af dessa och på liknande sätt verkställda magnesiabestämningar vill draga slutsatser, särskildt om dessa slutsatser skulle dragas af *små* afvikelser från det vanliga förhållandet.

Alkalierna bestämdes i isprof N:o 2 ytis på det sättet, att ur filtratet från kalk och magnesia fosforsyra och svafvelsyra utfälles med rent blyacetat samt blyet med vätesvafva, alkalierna vägdes tillsamman såsom klorider och kali såsom kalium-platinaklorid.

Natron beräknades såsom skillnad mellan summan af kloriderna och af kalimängden beräknadt klorkalium. I isprof N:o 3 bortskaffades kalk och magnesia enligt CLASSENS metod¹⁾ och svafvelsyra genom upprepade afökning med salmiak. På detta sätt kan man visserligen temligen väl bestämma kali, men alldeles icke natron, alldenstund CLASSENS metod ej medgifver något fullständigt afskiljande af magnesia.

Här nedan meddelas den procentiska sammansättningen å de undersökta profven²⁾. För att lätta öfversigten och tydligare visa olikheten i sammansättningen af isens och vattnets salter, har jag dessutom beräknat analyserna under förutsättning att klor- mängden är 100. Till jämförelse har jag ur Prof. PETTERSSONS ofvan citerade afhandling »On water and ice» lånat analyserna af de förut nämnda saltlösningarne från Pitlekai samt af ett par prof å gammal hafs- is.

¹⁾ Ueber eine neue quantitative Methode. Wiesbaden 1879. Zeitschr. f. anal. Chem. XVIII.

²⁾ Under klor inbegripes i dessa analyser äfven brom. Profven voro alltför knappa för att tillåta ens ett försök till någon brombestämning. Att jag icke ansett det löna mödan att utföra något större antal alkalibestämningar, har berott derpå, att dessa bestämningar kräfva ett drygt arbete utan att lemna ett i samma mån tillfredsställande resultat. Med CLASSENS metod för afskiljande af kalk och magnesia kan man väl något så när bestämma kali, men alldeles icke natron. Den metod jag använt vid analysen af isprof N:o 2 är omständlig och tidsödande, hvarjemte de många på hvarandra följande operationerna alltid göra slutbestämningarne mindre noggranna än t. ex. bestämningarne af kalk och svafvelsyra. [I tabellens senare del (Cl = 100) äro siffrorna beräknade efter analysresultatet, taget med ett större antal decimaler än de i tabellens förra del medtagna, hvilket på ett par ställen visar sig.]

Ort.	N:o.	Dag.	Provets be- skaffenhet.	Cl.	SO ₃ .	CaO.	MgO.	K ₂ O.	Na ₂ O.
Isfjorden	1	1882 Nov. 28	Issörja ¹⁾	0,2855	0,0349	0,0093	0,0331		
		" "	Vatten	1,8817	0,2175	0,0570	0,2126		
" "	2	1883 Mars 7	Ytis ²⁾	1,2008	0,1733	0,0392	0,1359	0,0285	0,9123
		" "	Mellanis	0,8590	0,1057	0,0268	0,0995		
		" "	Underis	0,7102	0,0874	0,0216	0,0837		
		" "	Vatten	1,8964	0,2194	0,0575	0,2141		
		" "	Is ³⁾	0,5651	0,0698	0,0181	0,0669		
	3	April 26	Vatten ⁴⁾	2,0711	0,2375	0,0624	0,2335	0,0130	
Melleville Bay		Juli 24	Hafsis	0,0076	0,00149	0,00042			
Atanekerdluk		" 9	Glaciersis	0,00006	0,00042				

eller (Cl = 100):

Isfjorden	1	1882 Nov. 28	Issörja	100	12,23	3,22	11,60		
		" "	Vatten	100	11,56	3,03	11,29		
" "	2	1883 Mars 7	Ytis	100	14,43	3,26	11,32	2,37	75,97
		" "	Mellanis	100	12,30	3,12	11,59		
		" "	Underis	100	12,30	3,03	11,78		
		" "	Vatten	100	11,57	3,03	11,30		
		" "	Is	100	12,31	3,20	11,83		
	3	April 26	Vatten	100	11,47	3,02	11,27	2,80	
Melleville Bay		Juli 24	Hafsis	100	19,60	5,46			
Atanekerdluk		" 9	Glacieris	100	672				
Pitlekaj	Mars 2	1879	Saltlösning på isen	100	1,14	3,52	14,52	2,11	62,32
		" "	"	100	1,67	4,48	19,80	1,87	55,84
		" "	"	100	43,65				
Cloven Cliff				100	62,8				
Magdalena Bay				100					

¹⁾ Medeltemperaturen för November var — 8°,56. Samma dag provet togs var medeltemperaturen — 21°,87.

²⁾ Den 6 Mars var medeltemperaturen — 22°,59;
Natten d. 6—7 " — 25° (natten var klar).

³⁾ Den 25 April var medeltemperaturen — 15°,90;
" 26 " " — 17°,66 (natten 25—26 klar).

Meddelanden af Amanuensen EKHOLM.

⁴⁾ Detta vatten är, strängt taget, ej prof på det vatten, ur hvilket N:o 3 is utfrusit. Provet utgjordes af 2 buteljer vatten af betydligt olika salthalt. Det ena innehöll 2,0711 proc. klor, det andra endast 1,7102 proc. Det är därför sannolikt, att under sjelfva tappningen på buteljer en utfrysning egt rum. Det analyserade vattnet vore således att betrakta som prof på vattnet, sådant det skulle vara efter ännu starkare utfrysning. (Båda buteljerna voro omsorgsfullt korkade och lackade.)

Af förestående analyser kan man draga följande slutsatser:

1:o. *Hafsvattensisen innehåller salter.* Denna omständighet är sedan lång tid bekant och bekräftad såväl af sjöfarandes erfarenhet som äfven af talrika klortitreringar å hafsiss.

2:o. *Salthalten är växlande*, beroende af de omständigheter, under hvilka isen bildats, och af isens ålder. I isen N:o 2 från den 7 Mars innehålla olika lager betydligt olika mängder af salter, och alla lager af denna is äro betydligt saltrikare än isen N:o 3 från den 26 April. Orsaken får väl sökas deri, att af den förra isen de öfre lagren bildat sig hastigare än det understa och denna is i sin helhet hastigare (ett lager af 9 cm. på mindre än ett dygn) än den senare (5,5 cm. på 27 timmar).

3:o. *Saltbeståndsdelarnes relativa mängder äro helt olika hos isen och hos det vatten, af hvilket isen bildats.*

Tydligast visar sig detta beträffande förhållandet mellan svafvelsyra och klor. Till och med hos alldeles nybildad is visar sig rationstalet $\text{SO}_3 : \text{Cl}$ åtminstone 6 procent högre än motsvarande tal för vatten, och ännu mera afviker i detta afseende gammal is. Då svafvelsyran vid noggrant arbete låter bestämma sig med stor skärpa, då vidare denna svafvelsyrans öfvervigt dels är temligen betydlig, dels visat sig utan undantag i alla analyser samt slutligen väl stämmer öfverens med den utomordentligt låga svafvelsyrehalten i de båda utfrusna saltlösningarne från Pitlekaj, så kan det omöjligen betvivlas, att svafvelsyran ingår i hafsissens salter i större relativ mängd än i vattnets.

Äfven kalkens relativa mängd synes vara något större i hafsissens än i vattnets salter. Öfverskottet är visserligen hos nybildad is ej synnerligen stor, men då kalken kan bestämmas med stor noggrannhet och afvikelserna alla gå åt samma håll, samt slutligen hos den gamla isen från Melleville Bay, som på grund af temligen långt framskriden metamorfos bör visa isens egendomligheter starkare utpräglade, förhållandet framträder synnerligen tydligt; så torde man få antaga, att äfven kalken ingår i hafsissens salter i något större proportion än i hafsvattnets.

Detta tyckes visserligen strida mot den högre kalkhalten, som blifvit funnen hos de båda saltlösningarne från Pitlekaj. Dervid bör dock märkas, att dessa ej äro produkter af endast normal isbildning. I Vega-expeditionens anteckningar uppgifves uttryckligen, att de under en hel vecka befunnit sig på isen under en lufttemperatur, som nedgått till -32° C. Under så låg temperatur böra äfven processer kunna försiggå, hvilka äro helt och hållet främmande för den vanliga isbildningen. Då saltet $\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ redan några få grader under 0° utkristalliserar ur koncentrerad lösning och då framför allt »kryohydrat» af klornatrium (se nedan!) under vanliga förhållanden afskiljes i fast form redan vid -23° ; så kan man vänta, att stora massor af koksalt på grund af kölden afskiljt sig, hvilket åter bör höja den relativa mängden af öfriga saltbeståndsdelar. Klorhalten är här ännu mindre än i isen något riktigt mått på halten af svafvelsyra, kalk o. s. v.

Beträffande magnesian tror jag knappast, att några giltiga slutsatser kunna dragas af dessa analyser. Afvikelserna äro i det hela hvarken synnerligen stora eller väl öfverensstämmande inbördes. Dessutom är alltid, såsom förut blifvit påpekadt, magnesiahaltens bestämmande i hafs- och isvatten till en viss grad osäker. Endast jämförelse mellan ett större antal analyser af äldre och yngre hafsis torde kunna medgifva några säkra slutsatser beträffande magnesians förhållande vid isbildningen¹⁾.

De båda kalibestämningarne berättiga ej till antagande af någon väsentlig olikhet i den relativa kalihalten i vattnets och isens salter.

Natron tyckes i isen ingå i något större relativ mängd än i vattnet. I allmänhet torde för hafsvatten gälla förhållandet $\text{Cl} : \text{Na}_2\text{O} = 100 : 74,2$ (ungefär).

¹⁾ Då magnesiumsulfat redan vid -5° afskiljer ett kryohydrat i fast form, är det ej alldeles omöjligt, att magnesian i form af sulfat skulle kunna på något fastare sätt bindas vid isen. Beträffande den motsatta slutsats, som man kunde vara frestad att draga af magnesiahalten i saltlösningarne från Pitlekaj, gäller detsamma, som blifvit anfördt vid kalk.

I hafsvattnets salter ingå äfven i ringa mängder brom, kolsyra m. m. I hvilken mängd dessa ingå i isens, är ej för närvarande bekant.

4:o. *Någon del af isens salter måste därför på ett eller annat sätt existera i isen i fast form*¹⁾). Funnes hela salthalten deri blott i form af mer eller mindre koncentrerad lösning, skulle deraf med nödvändighet följa, att den kvantitativa sammansättningen af isens salter skulle vara identiskt densamma som af hafsvattnets, isen måtte nu vara gammal eller nybildad, starkt eller svagt salthaltig. Nu visa emellertid analyserna på det bestämdaste, att så ej är förhållandet. Följaktligen är det omöjligt, att *hela* salthalten kan vara mekaniskt innesluten i form af lösning, hvarmed dock ej förnekas att en del, ja i den nybildade isen den ojämförligt största delen så förekommer.

Af helt andra skäl kom BUCHANAN till samma resultat. Han lät hafs is smälta i rumvärme och observerade smälttemperaturen samt bestämde tid efter annan klorhalten i smältvattnet. I början höll sig temperaturen låg, men efter hand steg smälttemperaturen, under det klorhalten hos smältvattnet aftog. Han drog häraf den slutsatsen²⁾, att åtminstone en del af salthalten existerade i isen i *fast* form antingen så, att saltet och isen på grund af isomorfi sammankrystalliserade till en homogen kropp, eller så att saltkristaller funnes inblandade i isen. Det förra alternativet är svårligen antagligt, alldenstund isen väl knappast är säkert känd i annan kristallform än den hexagonala, under det att »vanligt salt», det vill väl här säga $\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$, enligt MITSCHERLICH kristalliserar monoklint³⁾). Mot det senare alter-

¹⁾ För det följande jfr OTTO PETERSSON: On the properties of water and ice, Chapter 5.

²⁾ These determinations of the temperature of melting sea-water ice show that the salt is not contained in it in form of mechanically enclosed brine only, but exists in the solid form, either as a single crystalline substance, or as a mixture of ice and salt crystals. Common salt, when separating from solutions at temperatures below 0° , crystallizes in hexagonal planes; seawater ice, therefore, may possibly have some analogy to the isomorphous mixtures occurring amongst minerals. Proc. R. S. Vol. XXIV, p. 611.

³⁾ För öfrigt är det mindre kloridernas än sulfatens närvaro, som i synnerhet tarfvar förklaring.

nativet åter talar med bestämdhet den omständigheten, att till och med högst minimala mängder i isen ingående salter i högst väsentlig grad förändra isens fysiska egenskaper, hvilka verkningar ej rimligen kunna tänkas åstadkomna af någon tusendels procent inblandade för isen främmande fasta kroppar.

GUTHRIES undersökningar¹⁾ lemna medel till en antagligare förklaring. Han fann, att om en utspädd saltlösning afkylades, afskiljdes saltfattigare is, under det lösningen koncentrerades, och att detta kunde fortgå under alltjemt sjunkande frystemperatur, till dess vid en viss koncentration och en viss temperatur, olika för olika salter, men ständigt lika för ett och samma salt, lösningen under *konstant* temperatur afskiljde i fast form en förening mellan saltet och vatten med precis samma vattenhalt som den lösning, ur hvilken den afskiljdes. Han kallade sådana föreningar *kryohydrat*.

Kemisten må tänka hvad han vill om den kemiska karaktären af dessa kryohydrat med deras på grund af den stora vattenhalten något vidunderliga formler; existensen af sådana föreningar med konstant stelnings- och smälttemperatur kan väl ej betviflas. Det må ju vara möjligt att, såsom man påstått, kryohydraten för sin konstanta sammansättning hafva att tacka endast de egendomliga omständigheter, under hvilka de bildats; nästan lika förhållanden förekomma, såsom nedan skall visas, vid isbildningen. Några salter, hvilkas beståndsdelar finnas i hafsvattnet, bilda fasta kryohydrat redan vid så hög temperatur,

¹⁾ On salt solutions and attached water by FR. GUTHRIE. (The Philosophical Magazine 1875.)

Sjelf var GUTHRIE, såsom förut är antydt, af den åsigten, att isens salter förefunnos endast i form af koncentrerad lösning. Han antyder dock, att de s. k. kryohydraten sannolikt spelade en viss roll vid isbildningen och komplicerade detta fenomen. Emellertid har han ej närmare utvecklat sina tankar häröfver; han har således ej deraf dragit den slutsatsen, att isens salter borde hafva en annan kvantitativ sammansättning än vattnets, hvarför han ej heller ansett nödigt att underkasta hafs is någon vidlyftigare analys än en enkel klortitrering. Vissa uttryck gifva anledning att tro, att han ansett fasta kryohydrat bildas endast ur de i isen inneslutna, koncentrerade lösningarne och först vid starkare afkylning, ej vid isens första bildning.

att de alltförvål kunna tänkas i sådan form ingå i isen redan vid dess bildning. Sådana äro:

$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 165,6 \text{ H}_2\text{O}$, som stelnar vid $— 0^\circ,7 \text{ C.}$

$\text{K}_2\text{SO}_4 + 114,2 \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 1^\circ,2 \text{ »}$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 92,75 \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 2^\circ \text{ »}$

$\text{MgSO}_4 + 23,8 \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 5^\circ \text{ »}$

Andra äro:

$\text{KCl} + 16,6 \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 11^\circ,4 \text{ »}$

$\text{NaCl} + 10,5 \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 22^\circ \text{ »}$

$\text{MgCl}_2 + x \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 28^\circ \text{ »}$

$\text{CaCl}_2 + x \text{ H}_2\text{O}$, » » » $— 37^\circ \text{ »}$

Ty värr saknas alla undersökningar öfver kalciumsulfatet i detta hänseende. Ofvan anförda data visa emellertid, att redan vid saltvattnets fryspunkt några kryohydrat kunna stelna och således redan från början ingå i isen. Så bör framför allt vara förhållandet med Na_2SO_4 (möjligen äfven med CaSO_4 och öfriga sulfat). Vid isens afkylning afsättas äfven de i lösning inneslutna salterna på samma sätt i fast form, först sulfaten och slutligen äfven kloriderna. Vid inträffande temperaturhöjning smälta de naturligtvis i omvänd ordning, och då vid isens metamorfos salterna blott i löst form kunna aflägsnas, kan man vänta, att kloriderna först och fullständigast skola afskiljas, under det en del sulfat böra kunna hålla sig qvar ända till isens fullständiga smältning¹⁾. Och i sjelfva verket finner man ju gammal hafs is, som håller endast 1 till 2 tusendels procent klor, under det förhållandet $\text{SO}_3 : \text{Cl}$ stigit från 12:100 till 60:100 eller 80:100. Genom en sekundär process undergår nämligen isen en kemisk metamorfos, i det salterna till största delen aflägsnas. Förhållandet har varit föremål för fleres undersökning, men beträffande sättet för detta aflägsnande hafva dessa uttalat sig mycket olika. GUTHRIE anser, att saltlösningarne aflägs-

¹⁾ Det torde till och med kunna sättas i fråga, huruvida isen ej har sådan benägenhet att binda vissa sulfat, att ren porös is, t. o. m. stadd i smältning, förmår ur hafsvattnet upptaga sulfat. Eller kan den relativt till klorhalten betydande svafvelsyremängden i glacierisen från Waigattet vara ursprunglig?

nades ur isen genom tyngdkraftens inverkan. Deremot strida dock iakttagelserna i naturen. Isens öfre del är från början vanligen saltare än den underliggande; men dess salthalt söker sig väg icke nedåt, utan uppat, der den ofta bildar en efflorescens på ytan (WEYPRECHT, NORDENSKIÖLD m. fl.). WALKERS åsigt, att saltlösningarna skulle utpressas på grund af köld, strider mot det faktum, att salthaltig is äfven vid rätt stark afkylning icke sammandrager, utan utvidgar sig¹). Tvärtom intyga NORDENSKIÖLDS, BUCHANANS m. fl:s iakttagelser, att det är i närheten af isens smältpunkt, som eliminationen af salter lättast och fullständigast försiggår. Endast ur det öfre, först bildade, vanligen starkt salthaltiga lagret, som på grund af sin stora salthalt först vid mycket stark afkylning antar egenskap af en fullkomligt fast, hård kropp, afskiljes äfven under sjunkande temperatur en del af salthalten och bildar en efflorescens af kristallnalar eller en söjig massa på ytan²). Från isens inre torde deremot knappast en enda saltpartikel aflägsnas genom köld. En vigtig faktor är deremot den salta isens oregelbundna utvidgning i närheten af dess smältpunkt³). Vid afkylning *utvidgar* sig nämligen salt is till en viss, på salthalten beroende temperatur, hvarefter den regelbundna sammandragningen vidtager. Vid fortsatt afkylning från ytan inträder slutligen ett stadium, då ytlagret börjar sammandraga sig, under det de underliggande ännu äro stadda i utvidgning. Följden blir isens genomdragande med en ofantlig mängd sprickor. Vid så låg temperatur äro väl dock isens salter i form af fasta kryohydrat; men då temperaturen höjes, så att kryohydraten smälta, kunna de utträda genom dessa sprickor.

En annan omständighet förtjenar äfven att tagas med i räkningen. Då kryohydraten på en liten mängd salt innehålla

¹) Blott i ett fall skulle en utpressning genom köld kunna tänkas inträffa; nämligen om kryohydraten vid öfvergången till fast form betydligt utvidgade sig. Att detta dock i naturen spelar en obetydlig eller ingen roll, det framgår tydligt af klortitreringarne å isen vid Pitlekaj under vintern. Efter flera månaders mycket sträng köld hade salthalten föga aftagit.

²) Dessa efflorescenser hålla vanligen blott 2—6 proc. klor och torde således ofäst utgöras af kristalliserade kryohydrat.

³) Se OTTO PETERSSON: On water and ice, Chapt. 4.

betydliga mängder vatten, måste äfven en ringa salthalt i form af fast kryohydrat upptaga en ej så obetydlig del af isens massa. Detta lemnar en förklaring på små saltmängders förmåga att förändra isens fysiska egenskaper och bör äfven tagas i betraktande för förklaringen af isens metamorfos. Utgöres nämligen någon nämnvärd del af ismassan af fasta kryohydrat, måste vid förhöjd temperatur, då dessa smälta, den verkliga saltfria delen af isen förhålla sig som en porös kropp, genomdränkt af de smälta kryohydraten.

Med den kännedom man eger om hafsens bildningssätt, kemiska sammansättning och fysiska egenskaper kan man göra sig en föreställning om förloppet vid salternas upptagande i och afskiljande ur isen. Såsom Prof. EDLUND, som undersökt det fysiska förloppet vid isbildningen, visat¹⁾, har hafsvattnet mycket stor benägenhet att öfverkylas, så att, om ej storm, bränningar, tillfördt sötvatten eller is, snöfall eller dylikt hindra det (den vanliga vågrörelsen gör det icke), saltvattnet i regeln afkyles mer eller mindre under sin normala fryspunkt, innan isbildning inträder. Då oceanvatten ej har något täthetsmaximum ofvanför sin fryspunkt, kan tillika denna afkylning sträcka sig till större djup. Då isbildningen slutligen börjar, kan den följaktligen försiggå med stor hastighet och genom stora vattenmassor på en gång. Härvid bildas i mängd antingen runda isflak (s. k. tallriksis) eller fina, nålformiga iskristaller. Denna nybildade is bildar på ytan en stundom ganska djup, lös och sörjig massa, genomdränkt af hafsvatten. När vid fortgående afkylning detta vatten fryser och hela massan derigenom öfvergår till kompakt is, hinner en stor del af detta vattens salter ej att genom diffusion öfvergå till det underliggande vattnet. Lösningen kommer därför att allt mer och mer koncentreras, hvarmed villkoret för bildningen af fasta kryohydrat är gifvet, samt att i mättad form innestängas i isen. Äfven då isen bildas

¹⁾ »Om isbildningen i hafvet» i »Förhandl. vid de skandinaviska naturforskarnes nionde möte i Stockholm 1863» samt utförligare i »Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandl. 1863».

på samma sätt som i sötvatten vid vattnets normala fryspunkt, måste den första isbildningen gå temligen hastigt. Diffusionen verkar blott långsamt, hvaraf följer, att åtminstone närmast den i bildning stadda isen ständigt kommer att befinna sig ett tunnt lager af koncentrerad saltlösning, så att äfven då kryohydratbildningen är möjlig. Äfven sedan ett bildadt islager gör afkylningen och dermed äfven isbildningen långsammare, kvarstår af samma skäl samma möjlighet. Deremot måste vid en långsam och likformig aflagring af nya ispartiklar på isens undersida mängden af mekaniskt innesluten saltlösning tydligen blifva mindre och således totala saltmängden i de djupare islagren hastigt aftaga. Isens salter förefinnas alltså i den *nybildade* isen på två väsentligen olika sätt: den större delen såsom koncentrerad lösning, en mindre del såsom fasta kryohydrat. Vid fortsatt afkylning kunna äfven de förra stelna till kryohydrat; men vid temperaturhöjning smälta de åter och kunna på förut beskrifvet sätt lemna isen. De senare deremot, som redan vid isens bildning ingingo i densamma som fasta kryohydrat (sulfat af natrium, möjligen äfven af kalcium), hållas på ett fastare sätt bundna. Då klorhalten i hastigt bildad is uppgår till $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{4}$ procent, kanske ännu högre, och i långsamt bildad is vanligen utgör $\frac{1}{10}$ — $\frac{2}{10}$ procent, kan den i gammal hafs is nedgå till $\frac{1}{1000}$ procent. Mängden af klor är i nybildad is ungefär 8 gånger större än af svafvelsyra; i is af sistnämnda slag öfverstiger klorhalten föga svafvelsyrehalten. I högsta möjliga grad metamorfoserad hafs is skulle möjligen vara fri från klorider, men skulle säkert hålla små mängder sulfat.

Af de analyserade isproffen finnes intet, som är bildadt på det först beskrifna sättet ur öfverkyldt vatten. Salt halten hos sådan is måste vara betydlig. N:o 2 ytis torde möjligen till salt halt och bildningssätt komma sådan is nära. De båda undre lagren af N:o 2 äro exempel på hastigt, N:o 3 på något långsammare bildad is. N:o 1 torde kunna tjena som exempel på en sådan sörja af isnålar, som utgör första produkten af isbildning ur öfverkyldt vatten. Analysen visar, att äfven vid bildning af isole-

rade isnålar, hvarvid salterna borde kunna lätt afgifvas åt det på alla håll omgifvande vattnet, isnålarne i alla fall kunna blifva rätt salthaltiga. Att till och med under sådana förhållanden fasta kryohydrat ingå såsom beståndsdelar i isen bevisas af svafvelsyrans öfvervigt, hvilken ej kan på annat sätt förklaras.

Analyserna äro utförda å Stockholms Högskolas kemiska laboratorium. Må det tillåtas mig att hembära min tack till Ingeniör ANDRÉE, som, på uppmaning af Professor PETTERSSON, med omsorg och urskiljning insamlat det hufvudsakliga undersökningsmaterialet, äfvensom till Herr AXEL HAMBERG, som dels bidragit med material, dels, på sätt förut är omtaladt, underlättat mitt arbete.

Tillägg.

Under tryckningen har jag blifvit gjord uppmärksam derpå, att Prof. W. DITTMAR i redogörelsen för Challenger-expeditionens hydrografiska arbeten uttalat den åsigten, att inga fasta kryohydrat inginge i isen¹⁾. Till stöd för denna sin åsigt meddelar han ingen enda analys å en verklig, naturlig hafsis, utan blott analyser å ett par på laboratoriet framställda isprof. Medelst en köldblandning afkylde han ena gången hafsvatten, till dess $\frac{9}{10}$ af volymen öfvergått till is (I) och blott $\frac{1}{10}$ återstod som lösning (II). Den andra gången lät han blott halfva volymen öfvergå till is (III), så att halfva profvet återstod ofruset (IV).

Analyserna gäfvo:	I	II	III	IV
Cl pr liter	53,800	14,880	25,053	13,972
Br pr 100 delar Cl + Br	0,3351	0,3321	0,3390	0,3384
SO ₃ » » » »	11,64	11,77	11,60	11,90.

Bromhalten är, såsom synes, ganska ringa. Det torde därför vara äfventyrligt att af tillvaron eller frånvaron af en liten

¹⁾ Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER during the years 1873—76. Physics and Chemistry, Vol. I, p. 247.

variation i bromhalten vilja draga några bestämda slutsatser i ifrågavarande fall, helst brombestämningen är svår och bromen alltför väl kan förhålla sig på precis samma sätt som klorean vid isbildningen. Till stöd för Prof. DITTMARS åsigt skulle då endast återstå den relativa svafvelsyrehalten. Men, såsom ofvannstående siffror utvisa, är denna i båda isprofven betydligt större än i motsvarande moderlut, ja större än i hvartenda af de 77 vattenprof, å hvilka analyser anföras i samma arbete. På analysfel kunna så stora skiljaktigheter omöjligen bero, då svafvelsyran kan bestämmas med sådan hög grad af skärpa. Jag tvekar alltså icke att anföras dessa analyser såsom ett ytterligare stöd för just den mening, som jag i förestående uppsats velat göra gällande, äfven om jag måste medgifva, att dessa rena laboratorieprodukter ej kunna utgöra något absolut säkert bevis för beskaffenheten af hafsisen, sådan denna förekommer i naturen.

Skänker till Vetenskaps-Akademien's Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 52.)

Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.

Proceedings, 1883: 2—3.

Från American Philosophical Society i Philadelphia.

Transactions, Vol. 16: 1.

Proceedings, N:o 113—114.

Från American Entomological Society i Philadelphia.

Transactions, Vol. 1—10: 1—4.

Från framlidna Friherrinnan Elisabeth Berzelii dödsbo.

Adels- och friherre-diplom för JAC. BERZELIUS.

Från Utgifvarne.

Acta mathematica, 1: 1—4; 2: 1—4; 3: 1—3.

Från Författarne.

HYLTÉN-CAVALLIUS, G. O. Om draken eller Lindormen. Vexjö 1884. 8:o.

LILLJEBORG, W. Sveriges och Norges fiskar, H. 2—3. Ups. 8:o.

LUNDSTRÖM, A. N. Pflanzenbiologische Studien, 1. Ups. 1884. 4:o.

SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp... Sthlm 1878. 8:o.

— Småskrifter, 10 st.

TRYBOM, F. Iakttagelser om fisket i Ume lappmarker. Kbhvn 1884. 8:o.

HOMÉN, TH. Undersökningar om elektriska motståndet hos förtunnad luft. Hförs 1883. 8:o.

— Bidrag till kännedom om nattfrostfenomenet. Hförs 1883. 8:o.

MELLIN, HJ. Om en ny klass af transcendentfunktioner, nära beslägtade med gammafunktionen, 1. Hförs 1884. 4:o.

STRUVE, H. Studien über Milch. Lpz. 1884. 8:o.

— Über Kephir. Berl. 1884. 8:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884. N:o 6.
Stockholm.

Meddelande från Stockholms Högskola. N:o 31.

Bidrag till kännedomen om öfverhudens mekaniska funktion hos växterna.

AF JOHN E. F. AF KLERCKER.

[Meddeladt den 11 Juni 1884.]

Redan sedan gammalt har man haft klart för sig, att väx-
tens öfverhud tjénar sammanhållande och skyddande mot af-
dunstning och yttre våld; genom WESTERMAIERS m. fl. under-
sökningar synes frågan om denna väfnads betydelse för vatten-
transporten inom plantan vara i hufvudsak utredd; slutligen
finner man en del författare uttala den åsigten, att epidermet
kunde åtminstone i vissa fall fungera rent mekaniskt¹⁾.

Förut²⁾ har jag haft tillfälle påpeka ett fall, nämligen hos
Aphyllanthes monspeliensis L., hvarest, så vidt slutas kan af de
anatomiska förhållandena, öfverhuden synes vara i mycket hög
grad lämpad för denna senare funktion. Genom herr professor
CH. FLAHAULTS i Montpellier välvilja har jag under loppet af
innevarande vår varit i stånd att experimentelt undersöka de
mekaniska egenskaperna hos lefvande exemplar af växten i fråga,
och meddelar jag här resultatet af undersökningen³⁾.

¹⁾ Se TH. VON WEINZIERL: Beiträge z. Kenntn. v. der Festigkeit u. Elasticität vegetab. Gewebe und Organe. (Sitzber. d. k. Wiener-Akademie der Wissenschaften 1877, Bd 76, Abth. 1, p. 411 ff.)

FR. LUKAS: Beitr. z. Kenntn. der absoluten Festigk. v. Pflanzengewebe. (Sitz.-ber. d. k. Wiener-Akademie d. Wissenschaften 1882, Bd 85, Abth. 1, p. 292 ff.)

²⁾ JOHN E. F. DE KLERCKER: Recherches sur la structure anatomique de l'*Aphyllanthes monspeliensis* L. = Meddel. fr. Sthlms Högskola N:o 5 (Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 8 N:o 6); se ock Botanisches Centralblatt Bd 14 1883, N:o 17/18.

³⁾ Jfr Bot. Centralbl. Bd XIX 1884, N:o 33.

Den apparat jag användt var af samma konstruktion, som den SCHWENDENER m. fl. nyttjat, d. ä. den bestod af en flyttbar horisontal arm, som bar i spetsen en klämmare afsedd att fasthålla undersökningsföremålets öfre ända, samt en med vågskål försedd skrufpinsett, att fästas i dess nedre ända. Vågskålen belastades med hagel, och de vexlande afstånden mellan tvänne före försökets början på den väfnadsremsa, som skulle undersökas, med anilin gjorda märken aflästes med en kate-tometer tillhörig Stockholms Högskola. Sedermera belastades vågskålen så mycket att remsan brast, hvarigenom erhöles ett mått på hållfastheten.

Genomskärningsytan hos de undersökta väfnadsremorna beräknades efter en metod analog med den AMBRONN på SCHWENDENERS råd nyttjat. Ett på remsans smalaste ställe taget tvärsnitt aftecknades nämligen på papper medels en kamera klara. Härefter afritades — vid samma förstoring och på samma papper — en under objektivet lagd mikrometerskala. Med ledning af den så erhållna skalbilden på papperet tecknades en rätlinig figur t. ex. en rektangel, som inneslöt teckningen af tvärsnittet. Det var då lätt att beräkna, huru stor yta på objektet denna rektangel motsvarade. Härpå utskars rektangeln och vägdes. Då man sedermera ur denna utskar tvärsnittsfiguren och vägde äfven den, så måste tydligen ytorna förhålla sig som de motsvariga vigterna.

Först undersöktes tunna, medels en rakknif afdragna remsor af epidermet med hänsyn till *elasticitet* och *tänjbarhet* och befanns dervid (se tabell I) att denna väfnads elasticitetsgräns ligger särdeles lågt — de använda belastningarne framkalla redan en betydlig blifvande förlängning och väfnaden förhåller sig dervid som fullkomligt oelastisk —, hvadan dess egenskaper således i detta hänseende öfverensstämma med kollenkymets¹⁾, hvilket ju ock var att vänta, då bägge dessa cellväfnader äga väggar, sammansatta till största delen af ren cellulosa.

¹⁾ Jfr AMBRONN: PRINGSHEIMS Jahrbücher, Bd 12 p. 473.

Tabell 1. *Epiderm.*

Försök.	Längd vid belastn. af 9 grm.	Belastning.	Längd vid den nya belastningen.	Förlängning.	Längd efter borttagande af all belastning.
	mm.	grm.	mm.	mm.	mm.
1.	15,6	77	16,0	0,4	16,0
2.	17,9	85	18,4	0,5	18,4
3.	20,2	117	20,4	0,2	20,4
4.	91,4	117	92,1	0,7	92,1

Kärlsträngarnes förvedade membraner åter har jag städse funnit fullkomligt elastiska.

Vidare uppmättes väfnadernas *hållfasthet* och har jag der-
vid ej tagit någon hänsyn till det gröna barkparenkymet, då
detta till följd af dess cellers radiala anordning¹⁾ tydligtvis ej
kan äga någon hållfasthet i longitudinal riktning. Undersök-
ningen öfver epidermets hållfasthet gaf till resultat följande
värden:

Tabell 2. *Epiderm.*

Försök.	Längd.	Trykmått.	Hållfasthets- mått.	^a Hållfasthets- mått pr 0,01 mm ² .	^b Medeltal af hållfasthetsm. pr 0,01 mm ² .	$a-b$.	Reansen innehöll
	mm.	mm ² .	grm.	grm.	grm.	grm.	
1.	16	0,019	112	57	90	— 33	mek. + resp. E.
2.	18	0,043	228	53		— 37	d:o
3.	20	0,017	249	146		+ 56	blott mek. E.
4.	21	0,028	265	94		+ 4	mek. + resp. E.
5.	18	0,019	245	129		+ 39	d:o
6.	25	0,030	221	74		— 16	d:o
7.	30	0,038	302	79		— 11	d:o

Som man ser, tyckes hållfastheten pr 0,01 mm² vara mycket
vexlande. Detta härrör deraf, att vid de skilda försöken un-

¹⁾ Jfr KLERCKER: anf. st. p. 6—7, pl. I fig. 8.

dersökningsmaterialet ej städse hemtades från motsvariga delar af stänglarne, hvadan förhållandet mellan cell-lumen och vägg ej var konstant. De högsta talen (i exp. 3, 4 och 5) tillhöra äfven just epiderm taget från gamla stänglars midt, hvilket hade starkt förtjockade membraner.

Äfvenledes utöfvas väsentligt inflytande af förhållandet mellan de i undersökningsföremålet ingående relativa mängderna mekanisk och respirerande¹⁾ epiderm. Så har försök 3, i hvilket utslutande mekanisk epiderm användes, ock gifvit det största hållfasthetsmättet.

Af tabellen framgår att *Aphyllanthes*' öfverhud besitter en högst betydlig hållfasthet, hvilket isynnerhet visar sig vid en jämförelse med hållfastheten hos andra växters epiderm och öfriga väfnader. Jag meddelar för jämförelses skull här nedan några tal lånade från LUKAS.

Tabell 3.

V ä x t.	Väfnad.	Hållfasthetsm.: pr 0,01 mm ² (medeltal) gram.
<i>Saxifraga sarmentosa</i>	Epiderm ¹⁾	12,1
" " " "	Kärlsträng ¹⁾	4,3
<i>Conium maculatum</i>	Kollenkym ²⁾	63,1
<i>Archangelica officinalis</i> ...	Epiderm ²⁾	21,6
" " " " ...	Kollenkym ²⁾	45,9
<i>Heracleum Sphondylium</i> ...	Kollenkym ²⁾	88

och här ha vi:

<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	Epiderm ²⁾	90
-----------------------------------	-----------------------	----

¹⁾ från bladskäftet, ²⁾ från stammen.

Det största hållfasthetsmätt på någon öfverhud, LUKAS funnit, nämligen hos *Archangelica* är således endast 21 gram pr 0,01 mm², då deremot det hos *Aphyllanthes* stiger till 90 gram pr 0,01 mm².

Hos *Saxifraga sarmentosa* är enligt LUKAS epidermet mera hållfast än kärlsträngarne. Detta synes ock vara fallet här.

¹⁾ Jfr KLERCKER: anf. st. p. 5.

Jag har nämligen funnit *Aphyllanthes*' kärlsträngar äga en hållfasthet af mellan 50 och 60 grm pr 0,01 mm², således betydligt mindre än öfverhudens.

En i mekaniskt hänseende viktig fråga är vidare förhållandet mellan tvärmåtten af all epiderm och all kärlsträngväfnad, som finnes i en stängel. Verkstäld beräkning har gifvit vid handen att, detta förhållande hos *Aphyllanthes* i medeltal har värdet

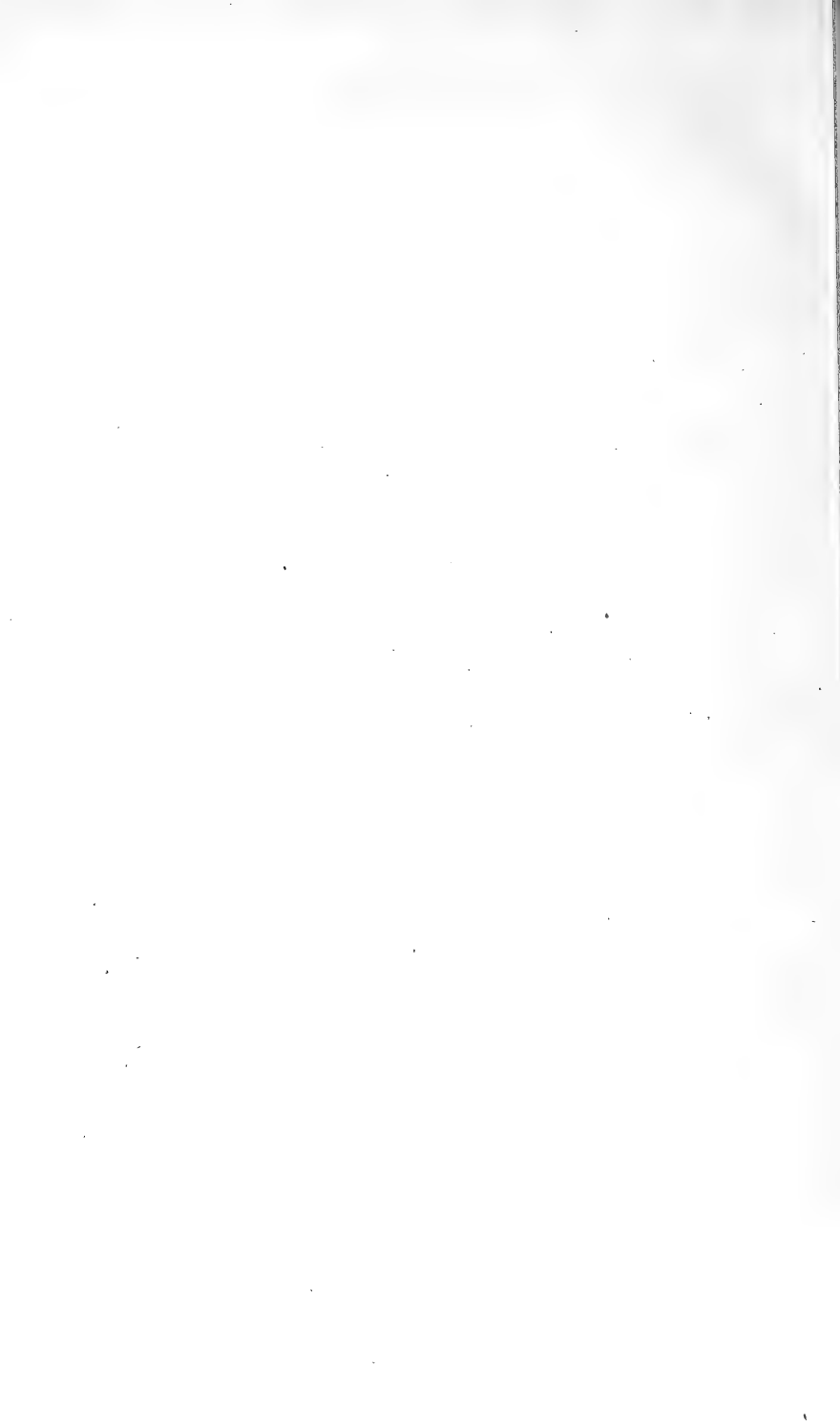
2 : 1.

Af betydelse för dess mekaniska verkan är slutligen ock det förhållandet, att epidermet är beläget på betydligt längre afstånd från den neutrala axeln än kärlsträngväfnaden.

Af de ofvan anförda fakta: epidermets stora hållfasthet, dess tvärmåtts betydliga yta i förhållande till kärlsträngväfnadens i förening med dess periferiska belägenhet, torde således med visshet kunna dragas följande slutsats:

Öfverhuden hos Aphyllanthes bidrager i väsentlig mån till stängeln's hållfasthet och bör medräknas till stammens stereom. Ribborna af mekanisk epiderm motsvara till funktion andra växters epidermala och subepidermala kollenkym- och baststrängar.

Ofvanstående försök äro utförda å Stockholms Högskolas fysiska kabinett, och hembär jag härmed min vördade lärare, prof. dr R. RUBENSON min varma tacksamhet, för det han be-redvilligt upplåtit Högskolans instrument till mitt begagnande.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 7.

Onsdagen den 10 September.

Tillkännagafs, att bland Akademiens inländska ledamöter f. d. Advokatfiskalen CARL MAGNUS RYDQVIST, Professorn vid Carolinska Med. Kir. Institutet STEN STENBERG och f. d. Riksantiquarien BROR EMIL HILDEBRAND med döden afgått.

Prof. W. LECHE hade afgifvit berättelse om den resa han med understöd af allmänna medel utfört till Medelhafskusterna för att studera de nya undersökningsmetoderna på embryologiska området.

Hr EDLUND meddelade några resultat af sina undersökningar öfver kathodljusets egenskaper i luftförtunnadt rum.

Hr WITTRÖCK dels öfverlemnade de nyss utkomna 13:de och 14:de delarne af sitt och Dr O. NORDSTEDTS exsiccaterk: »Algæ aquæ dulcis exsiccata», dels föredrog följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Kärlväxter insamlade under den svenska expeditionen till Grönland år 1883», af Doktor AUG. BERLIN*; 2:o) »Om Chlorochytrium Cohnii WRIGHT och dess förhållande till närstående arter», af G. LAGERHEIM*; 3:o) »Über Phæotamnion, eine neue Gattung unter den Süßwasseralgen», af densamme (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 4:o) »Beschreibung der Harpidien, welche vornehmlich von Dr. ARNELL während der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 gesammelt wurden», af Dr C. SANIO (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Hr SMITT redogjorde för innehållet af Prof. W. LECHEs ofvan nämnda reseberättelse.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Några naftalinderivat», af Docenten Å. G. EKSTRAND*; 2:o) »Observations sur les tables d'intégrales définies de M. BIERENS DE HAAN», af Lektor C. F. LINDMAN (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 3:o) »Om de kemiska grundämnenas periodiska system», af Docenten J. R. RYDBERG (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 4:o) »Xanthoarsenit, ett nytt mineral från Sjögrufvan i Grythytte socken af Örebro län», af Bergskonduktören L. J. IGELSTRÖM*.

Följande skänker anmälades:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Publikationer, 8 band.

Från Naturhistorisk Forening i Köpenhamn.

Videnskabelige Meddelelser, Aarg. 35: H. 1.

Från K. Engelska Regeringen.

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, 1873—1876: Zoology, Vol. 1—8; Physics & chemistry, Vol. 1; Narrative, Vol. 2. London 1880—1884. 4:o.

Från British Association for the Advancement of Science.

Report, 53.

Från Royal Observatory i Greenwich.

Astronomical observations, 1882.

Introduction to astronomical observations, 1882.

Spectroscopic and photographic " "

Magnetical & meteorological " "

Från Linnean Society i London.

Transactions (2), Zoology, Vol. 2: P. 9—10; 3: 1.

" " Botany, Vol. 2: P. 6—7.

Journal, Zoology, N:o 101—102.

" Botany, N:o 130—133.

Proceedings, 1882/1883.

List, 1883.

(Forts.)

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

96. Några naftalinderivat.

Af Å. G. EKSTRAND.

[Meddeladt den 10 September 1884.]

I afsigt att erhålla en större quantitet α -naftoësyra framställdes enligt MERZ's och WEITH's¹⁾ metod en öfvervägande af α -syran bestående blandning af naftalins båda sulfonsyror. Kaliumsalten af dessa blandades i vattenfritt tillstånd med sin lika vikt vattenfritt gult blodluttsalt, enligt WITT²⁾, och blandningen destillerades för erhållande af de båda naftonitrilerna. Härvid användes en destillationspanna af gjutjern, hvars höjd invändigt var 75 mm. och inre diameter 240 mm. Locket hade samma diameter som pannan och var koniskt afsvarfvadt, så att det noga passade till en motsvarande ursvarfning i pannans öfre rand, samt kunde genom en bygel fast påskrufvas. I öfre kanten tätt under locket var ett afloppsrör för destillationsprodukterna anbragt. Genom anordningen med locket var det lätt att fylla pannan äfvensom att efter begagnandet rengöra densamma. Upphettningen skedde öfver koleld, och genom pannans stora bottenyta och ringa höjd fördelades värmets fort och jemnt öfver hela blandningen, hvarför också utbytet af rå nitril blef ganska stort nemligen omkring $\frac{1}{3}$ af det använda kaliumsulfonatets vikt.

¹⁾ Berichte der d. chem. Gesellschaft, III, S. 196.

²⁾ Ber. der d. chem. Ges., VI, S. 448.

Den erhållna råprodukten omdestillerades, hvarvid det, som öfvergick före 280° , togs särskildt, och det, som öfvergick mellan 280° och 311° , uppsamlades såsom nitril.

Blandningen af de båda nitrilerna afkyldes starkt, hvarvid omsider större delen stelnade till en vid 36° — 37° smältande kristallmassa. Enligt smältpunkten var denna således nästan alldeles ren α -nitril, hvilken enligt MERZ och MÜHLHÄUSER¹⁾ smälter vid $37,5^{\circ}$.

α -Naftonitrilen kokades med alkoholisk kalilut under kylrör i 6 à 8 timmar, och ur lösningen afsatte sig sedan efter afsvälning en massa kristallnålar, som smälte vid 203° och vid analys visade sig vara α -naftamid. Den löstes lätt i alkohol och äfven i klorvätesyra samt blef oförändrad äfven efter en stunds kokning med rykande klorvätesyra, enär vid tillsats af vatten en kristallinisk fällning erhöles, som efter omkristallisering ur alkohol smälte vid 203° ²⁾.

Vid den råa nitrilens omdestillering afsatte sig ur den högst kokande delen af destillatet hvita glänsande kristaller, som smälte omkring 102° och innehöllo svafvel men deremot ej qväfve.

Vid omkristallisering ur alkohol visade sig de nämnda kristallerna vara en blandning af 2 föreningar, af hvilka den ena kristalliserade i långa nålar, som smälte vid 111° , den andra i blad, som smälte vid 148° . Utbytet af båda dessa föreningar var ganska ringa, isynnerhet af den sistnämnda, hvilken derför ännu ej blifvit närmare undersökt. Den förra åter, den vid 111° smältande föreningen, gaf vid analys följande resultat:

1) 0,2901 gr. lemnade efter smältning med soda och kaliumklorat $0,1677 \text{ BaSO}_4 = 0,0230 \text{ S}$.

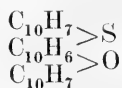
2) 0,2114 gr. lemnade med syrgas och blykromat $0,6475 \text{ CO}_2 = 0,1766 \text{ C}$ och $0,0979 \text{ H}_2\text{O} = 0,01087 \text{ H}$.

¹⁾ Zeitschrift für Chemie 1869, S. 71.

²⁾ I BEILSTEINS Handbuch der organischen Chemie finnes för denna amid upptagen dels smältpunkten 241° dels 128° , hvilket väl öfverensstämmer med de citerade afhandlingarne, men båda uppgifterna äro oriktiga.

	Funnet		Beräknadt för	
	1	2	$C_{30}H_{20}SO$	$(C_{10}H_7)_3SOH$
C	—	83,5	84,1	83,7
H	—	5,1	4,7	5,1
S	7,9	—	7,5	7,4

Ehuru analysen bättre synes stämma med formeln $(C_{10}H_7)_3SOH$, enligt hvilken kroppen vore att uppfatta som ett *trinaftyl-sulfinhydrat*, öfverensstämma dock dess egenskaper icke med en sådan sammansättning, utan måste man anse formeln $C_{30}H_{20}SO$ mera sannolik. Denna formel kan ock skrivas:



Den kristalliserar, såsom ofvan nämndes, i långa hårda nålar, som smälta vid 111° , löses temligen lätt i eter, kolsvafva och benzol, men äfven i varm isättika och alkohol, ur hvilken sistnämnda den erhålles bäst kristalliserad. Kroppen var olöslig både i syror och alkalier, hvadan det är antagligt att den ej håller någon hydroxylgrupp, hvilket ännu tydligare framgår af dess fullkomliga indifferens till ättiksyreanhydrid. Vid ett försök kokades föreningen 1 timme under kylrör, utan att undergå någon förändring. Ej heller vid flere timmars upphettning i till-smält rör med ättiksyreanhydrid till 130° — 140° bildade den något acetat, utan utkristalliserade vid afsvälning oförändrad med smältpunkten 111° .

Natriumamalgam var äfven utan inverkan på föreningen i kokande alkoholisk lösning.

Deremot lyckades det lätt att bromera den. Föreningen löstes i kolsvafva, och lösningen försattes med något jod och brom samt fick stå öfver natten, hvarefter kolsvafvan afdunstades och återstoden tvättades med svafvelsyrligt vatten. Massan löstes sedan i en blandning af alkohol och kolsvafva och kristalliserade derur vid kolsvafvans afdunstning i väl utbildade färglösa nålar, som efter en omkristallisering ur isättika smälte vid 182° . I kolsvafva var bromföreningen lättlöst, deremot mycket svårlöst äfven i kokande alkohol och isättika.

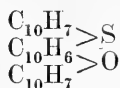
1) 0,2123 gr. lemnade 0,4194 $\text{CO}_2 = 0,11438 \text{ C}$ och 0,0550 $\text{H}_2\text{O} = 0,0061 \text{ H}$.

2) 0,2259 gr. lemnade efter förbränning med kalk 0,1948 $\text{AgBr} = 0,08289 \text{ Br}$.

3) 0,2500 gr. lemnade vid förbränning med soda och kaliumklorat i degel 0,0869 $\text{BaSO}_4 = 0,011934 \text{ S}$.

	Funnet			Beräknadt för
	1	2	3	$\text{C}_{30}\text{H}_{17}\text{Br}_3\text{SO}$
C	53,9	—	—	54,1
H	2,9	—	—	2,6
Br	—	36,6	—	36,1
S	—	—	4,8	4,8

Analysen på detta bromderivat kan anses som ett bevis för riktigheten af molekularformeln $\text{C}_{30}\text{H}_{20}\text{SO}$, inom hvilken beståndsdelarnes anordning enklast torde kunna återgifvas med ofvan uppställda strukturformel:



Om denna formel är det rätta uttrycket för föreningens sammansättning, vore den alltså att uppfatta såsom på en gång naftyleter och naftylsulfid och så till vida af något intresse, som dylika föreningar torde vara ganska sällsynta. Af de få försök, jag hittills utfört, kunna emellertid ej några bestämda slutsatser dragas med afseende på dess sammansättning.

I någon mån torde föreningens natur och sammansättning komma att belysas genom dess förhållande till kromsyra och salpetersyra; dock är materialet alltför ringa för ett mera vidtgående studium. Det ges naturligen flere olika föreningar af den nämnda sammansättningen, allteftersom de ingående naftylgrupperna äro α - eller β -naftyl eller beggadera. Något uppslag för bestämmandet af föreningens sammansättning ur denna synpunkt har ej ännu vunnits.

Den i det föregående omnämnda blandningen af α - och β -naftonitril, som öfverdestillerat mellan 280° och 311° , upphettades enligt MERZ's och MÜHLHÄUSER's metod¹⁾ i en digestor med alkoholisk natronlut till omkring 130° — 140° , hvarvid saponifikationen går mycket fort och lätt. Vid försök att saponifiera nitrilen med alkoholisk alkalilut under kylrör lyckades jag aldrig erhålla någon nämnvärd mängd naftösyra, utan var produkten äfven efter många timmars kokning blott naftamid, som på detta sätt kan erhållas både lätt och i fullkomligt rent tillstånd.

Den erhållna blandningen af α - och β -naftösyra kokades med kalkmjölk, då α -syrans kalksalt löstes och β -syrans till allra största delen stannade qvar. På detta sätt erhöles de båda syrorna i rent tillstånd.

α -Naftösyra och rykande salpetersyra.

Naftösyran sattes i små portioner till ett öfverskott af rykande salpetersyra, och den genom reaktionen framkallade uppvärmningen mildrades genom afkylning. Reaktionen var ganska häftig och åtföljdes af gasutveckling. Det var dock nödvändigt att mot slutet uppvärma något, för att få allt löst, hvarefter den klara lösningen lemnades i ro. Efter några dagar afsatte sig småningom ett kristalliniskt pulver, som togs på sugfiltrum och digererades med sodalösning. Dervid förblef en indifferent kropp olöst, hvarom vidare längre ned. Lösningen fälldes med klorvätesyra, och fällningen omkristalliserades ur alkohol. Enär smältpunkten på den sålunda omkristalliserade föreningen ej var synnerligen skarp, är det antagligt att den utgjorde en blandning af 2 eller flere dinitrosyror, ty sådan var dess sammansättning, men det har ej lyckats mig att i någorlunda rent tillstånd isolera mer än följande, hvilken i alla händelser utgjorde hufvudmassan.

¹⁾ Berichte der d. chem. Ges. III, 709.

Dinitro- α -naftoësyra af smältpkt 265° C.

Kristalliserar ur alkohol i små prismer eller nålar, är lättlöslig i varm alkohol och isättika, svårlöslig deremot i eter och benzol; löses äfven något i kokande vatten och sublimerar i ljusgula nålar. Smältpunkten bestämdes på en syra, som erhållits ur etyletern, och den låg vid 265° (okorrig.).

1) 0,1980 gr. gäfvö $0,3630 \text{ CO}_2 = 0,0990 \text{ C}$ och $0,0480 \text{ H}_2\text{O} = 0,0053 \text{ H}$.

2) 0,2798 gr. lemnade vid 14°,5 och 758^{mm}. 26 cc. N = 0,03044 gr. N.

	Funnet		Beräknadt för
	1	2	$\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COO}$
C	50,0	—	50,4
H	2,6	—	2,3
N	—	10,9	10,7.

Calciumsaltet, $(\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COO})_2\text{Ca} + 3\text{H}_2\text{O}$, kristalliserar i mjuka nålar, som äro temligen löslösa i varmt vatten men vid vanlig temperatur fordra omkring 138 delar till lösning.

1) 0,3827 gr. pressade mellan papper och torkade i exsiccator förlorade vid upphettning till 140° $0,0336 \text{ H}_2\text{O} = 8,8 \%$ (beräknadt: 8,8 %).

2) 0,2845 gr. vattenfritt salt lemnade $0,0680 \text{ CaSO}_4 = 0,0200 \text{ Ca} = 7,0 \%$ (ber. 7,1).

3) 27,5013 gr. af en vid vanlig temperatur mättad lösning lemnade 0,1975 gr. vid 95° torkad återstod.

Etyletern, $\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COOC}_2\text{H}_5$, erhöills genom upphettning af silfverdinitronaftoat med jodetyl i tillsmält rör i vattenbad. Den kristalliserar ur alkohol i fina nålar, som smälta vid 143°.

0,2088 gr. lemnade $0,4102 \text{ CO}_2 = 0,1119 \text{ C}$ och $0,0735 \text{ H}_2\text{O} = 0,00816 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt
C	53,6	53,8
H	3,9	3,4.

Såsom ofvan nämndes, bildades vid rykande salpetersyras inverkan på α -naftoësyra också en indifferent kropp, och denna förekom isynnerhet i den salpetersura moderluten från dinitrosyrorna och kunde fällas derur genom en ringa tillsats af vatten. Vid elementaranalys visade sig denna produkt hufvudsakligen bestå af dinitronaftalin, och genom behandling med alkohol kunde den uppdelas i en löslig vid 155° — 160° smältande och en mera svårlös, som smälte vid 170° . Denna senare var till mängden den vida öfvervägande. En dinitronaftalin med denna smältpunkt är känd sedan länge.

Genom rykande salpetersyra blir alltså α -naftoësyan till en del sönderspaltad, i det att kolsyra afskiljes och dinitronaftalin bildas. En sådan sönderspaltning inträder sannolikt i högre grad vid uppvärmning att döma af gasutvecklingen, och, enär utbytet af dinitronaftoësyra blef helt obetydligt, torde bildningen af nitronaftaliner utgöra sjelfva hufvudreaktionen, derest man ej sörjer för tillräcklig afkylning.

β -Naftoësyra och rykande salpetersyra.

På samma sätt, som för α -syran angifvits, sattes β -naftoësyra i små mängder till ett öfverskott af rykande salpetersyra, och i öfrigt förfors på alldeles samma sätt. Efter någon tid utföll äfven här ett kristalliniskt pulver, som dock fullständigt upptogs af sodalösning, hvadan någon dinitronaftalin ej bildats. β -Naftoësyan är således mindre än α -syran utsatt för sönderspaltning genom salpetersyra. Det visade sig snart, att samtidigt flere nitrosyror bildats, och deras särskiljande erbjöd vissa svårigheter, enär kalksalten, som eljest i många fall genom sin olika löslighet med fördel kunna användas att skilja isomera syror, här ej företedde någon nämnvärd olikhet i detta afseende. I alkohol och andra vanliga lösningsmedel voro syrorna äfven ungefär lika lösliga. Deremot fann jag, att vid långsam kristallisation ur alkohol två slags kristaller, mycket olika till utseendet, afsatte sig, dels små hårda prismor, dels långa ulliga nålar, och jag försökte nu att genom plockning, så vidt sig göra

lät, skilja dem åt. Genom upprepade omkristalliseringar ur alkohol erhöles de sedan i rent tillstånd.

Dinitro- β -naftoësya af smältp. 226° C.

Bildar långa, fina, sidenglänsande nålar, som vid kristallisationen ofta äro förenade till stora knippen; löses lätt i alkohol, eter och isättika, obetydligt deremot i benzol.

0,1603 gr. lemnade $0,2943 \text{ CO}_2 = 0,08026 \text{ C}$ och $0,0377 \text{ H}_2\text{O} = 0,00419 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt för $\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COOH}$
C	50,1	50,4
H	2,6	2,3.

Etylëtern, $\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COOC}_2\text{H}_5$, beredd såsom motsvarande förening af dinitro- α -naftoësyan, bildar långa, sidenglänsande, sammanfiltade nålar, som äro löslösliga i varm alkohol, men vid afsvälning nästan fullständigt utkristallisera och fylla hela lösningen. Smältp. 141°.

0,1884 gr. lemnade $0,3711 \text{ CO}_2 = 0,10121 \text{ C}$ och $0,0638 \text{ H}_2\text{O} = 0,00708 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt
C	53,7	53,8
H	3,7	3,4.

Dinitro- β -naftoësya af smältp. 248° C.

Bildar små hårda rektangulära prismer, som äro löslösliga i varm alkohol, eter och isättika, men liksom föregående syra svårlösliga i benzol.

0,2089 gr. lemnade $0,3856 \text{ CO}_2 = 0,10516 \text{ C}$ och $0,0527 \text{ H}_2\text{O} = 0,00585 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt för $\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COOH}$
C	50,3	50,4
H	2,8	2,3.

Calciumsaltet är temligen löslöst i varmt vatten och bildar vackra nålar.

0,2255 gr. torkade vid 140° lemnade $0,0535 \text{ CaSO}_4 = 0,01573 \text{ Ca} = 7,0 \%$ (ber. $7,1 \%$).

Etyletern, $\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{COOC}_2\text{H}_5$, bildar små hårda, vanligen kilformiga kristaller, hvilka äro temligen svärlösta både i varm och kall alkohol. Smältp. 165° .

0,2176 gr. lemnade $0,4278 \text{ CO}_2 = 0,1167 \text{ C}$ och $0,0749 \text{ H}_2\text{O} = 0,0083 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt
C	53,6	53,8
H	3,8	3,4.

Några klorderivat af naftoësyror.

Hittills hafva inga sådana blifvit framställda, hvarför jag gjort några försök att studera klors inverkan på de båda syror.

Monoklor- α -naftonitril af smältp. 145° C .

α -Naftonitrilen löstes i kolsvafva, något jod tillsattes, och klogas inleddes vid vanlig temperatur till fullständig-mättning, hvarefter lösningen uppvärmdes till kolsvafvans förjagande, och återstoden tvättades med svafvelsyrligt vatten och omkristalliserades ur alkohol, hvarvid föreningen afsatte sig i långa gula nålar, som smälte vid 145° . Vid användning af isättika i stället för kolsvafva erhöles en förening, som i öfrigt liknade den nyss beskrifna, men var färglös, hvarför den gula färgen sannolikt beror på någon förorening. Med kolsvafva erhöles ett vida större utbyte än med isättika, hvilket synes bero derpå, att i isättikelösning bildningen af smörjiga mellanprodukter, som äfven innehålla högre klorderivat, lättare försiggår. Att deremot af monoklor-naftonitrilen genom inverkan af klor erhålla högre klorsubstitut har icke lyckats, ehuru jag försökt att både vid närvaro af aluminiumklorid och jod inleda klor i kokande isättikelösning och äfven i smält klornitril vid närvaro af aluminiumklorid. Monoklornitrilen förblef vid alla försöken oförändrad.

0,2113 gr. lemnade 0,5408 $\text{CO}_2 = 0,1475 \text{ C}$ och 0,0675 $\text{H}_2\text{O} = 0,0075 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ClCN}$
C	69,8	70,4
H	3,5	3,2.

Amiden, $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Cl} \cdot \text{CONH}_2$, erhållen genom några timmars kokning af föregående förening med alkoholisk kalilut, bildar vackra blad eller taflor, som äro mycket svårlösta äfven i varm alkohol och smälta vid 239° .

0,2281 gr. lemnade 0,5357 $\text{CO}_2 = 0,1461 \text{ C}$ och 0,0837 $\text{H}_2\text{O} = 0,0093 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt
C	64,0	64,2
H	4,0	3,9.

Monoklor- α -naftoësyra af smältp. 245° C .

Genom upphettning af förestående monoklor- α -naftonitril med rykande klorvätesyra i tillsmält rör och genom direkt klorering af α -naftoësyrans i isättikelösning vid närvaro af något jod erhålles samma klornaftoësyra. Den bildar färglösa, glänsande nålar, hvilka äro lättlösta i alkohol, men svårlösta i isättika och benzol. Sublimerar redan före smältningen i hvita nålar. Det förtjenar anmärkas, att den gula klornaftonitrilen lemnade en färglös syra vid saponifikation. Försöken att högre klorera denna syra ledde lika litet som vid klornitrilen till något resultat. Kloratomen synes därför i dessa föreningar intaga en ställning, som i hög grad motverkar införandet af ännu en kloratom.

0,2030 gr. lemnade 0,4758 $\text{CO}_2 = 0,1298 \text{ C}$ och 0,0666 $\text{H}_2\text{O} = 0,0074 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt för $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ClCOOH}$
C	63,9	63,9
H	3,6	3,4.

Calciumsaltet, $(C_{10}H_6ClCOO)_2Ca + 2H_2O$, bildar färglösa nålar, som vid vanlig temperatur lösas i 116 delar vatten.

1) 0,3010 gr., torkade mellan papper, förlorade vid upphettning till 150° — 160° $0,0218 H_2O = 7,1\%$ (ber. $7,4\%$).

2) 0,2792 gr. vattenfritt salt lemnade $0,0861 CaSO_4 = 0,0253 Ca = 9,0\%$ (ber. $8,8\%$).

3) 29,9103 gr. af saltets vid vanlig temperatur mättade lösning lemnade 0,2558 vid 60° torkad återstod.

Etyltern, $C_{10}H_6ClCOOC_2H_5$, kristalliserar ur alkohol i kvadratiske taflor, som smälta vid 42° .

0,2420 gr. lemnade $0,5885 CO_2 = 0,1605 C$ och $0,1060 H_2O = 0,0117 H$.

	Funnet	Beräknadt
C	66,3	66,5
H	4,8	4,7.

Monoklor-mononitro- α -naftoësyra af smältp. $224^\circ C$.

Den ofvan beskrifna monoklor- α -naftoësyrans löstes i rykande salpetersyra, och ur lösningen afsatte sig så småningom en i prismatiske nålar uppträdande förening, hvilken efter ett par omkristalliseringar ur alkohol visade 224° smältpunkt. Vid smältningen sönderdelades den under pösning, och denna sönderdelning började inträda redan före 224° . Den var ganska lättlöslig i varm alkohol och bildade vid den koncentrerade lösningens afsvälning vårtlika kristallaggregat på vätskans yta, hvilka sedan sjönko till botten.

1) 0,2102 gr. lemnade $0,4036 CO_2 = 0,11007 C$ och $0,0535 H_2O = 0,0059 H$.

2) 0,1593 gr. lemnade vid 20° och 774^{mm} . $8,3 cc. N = 0,00965 gr. N$.

	Funnet		Beräknadt för
	1	2	$C_{10}H_5ClNO_2 \cdot COOH$
C	52,3	—	52,5
H	2,8	—	2,4
N	—	6,0	5,6.

Etyletern, $C_{10}H_5ClNO_2COOC_2H_5$, afsätter sig ur alkohol i hårda tafvelformiga kristaller, som smälta vid 121° . De äro mycket lättlösta i varm alkohol.

0,1772 gr. lemnade $0,3602 CO_2 = 0,0982 C$ och $0,0619 H_2O = 0,0069 H$.

	Funnnet	Beräknadt
C	55,4	55,8
H	3,9	3,6.

Monoklor- β -naftonitril af smältp. $138^\circ C$.

För att erhålla ren β -naftonitril ur β -syran använde jag den metod, som af SETTS¹⁾ föreslagits till framställning af benzonitril ur benzoësyra, nemligen syrans destillation med rodankalium. Vid användning af en torr blandning af syran och något mer än dess vikt rodankalium erhöles ett mycket stort utbyte af nitril, hvarjemte något naftamid och oförändrad syra ingingo i destillatet. Både nitrilen och amiden voro mycket rena, enär de redan efter en omkristallisering visade de för dem uppgifna smältpunkterna, nemligen nitrilen 66° — 67° , amiden 192° .

Nitrilen löstes nu i kolsvafva och behandlades för öfrigt på samma sätt som för framställningen af klor- α -naftonitril blifvit angifvet. Härvid erhöles en sirupsartad massa, som löstes i varm alkohol; ur denna lösning afsatte sig småningom kristallnålar, hvilka pressades och sedan kokades med alkohol och djurkol. Ur filtratet härifrån kristalliserade fina, färglösa, böjliga nålar af smältpunkten 138° .

Utbytet af denna förening var ej på långt när så rikt som af motsvarande α -derivat, enär smörjiga biprodukter här i anseelig mängd uppträdde, äfven om kolsvaffelösningen ej ens var mättad med klor.

0,1717 gr. lemnade $0,4432 CO_2 = 0,12087 C$ och $0,0561 H_2O = 0,0062 H$.

¹⁾ Berichte der d. chem. Gesellschaft, V, 673.

	Funnet	Beräknadt för $C_{10}H_6ClCN$
C	70,4	70,4
H	3,6	3,2.

Monoklor- β -naftoësya af smältp. 261° C.

Ofvan beskrifna klornaftonitril upphettades med rykande klorvätesyra i tillsmält rör under flere timmar till omkring 150° och övergick dervid till en syra, som var temligen löslöst i alkohol, hvarur den kristalliserade i färglösa nålar af ofvanstående smältpunkt. Sublimerade vid upphettning, redan innan den smälte.

0,1573 gr. lemnade $0,3670 CO_2 = 0,1001 C$ och $0,0541 H_2O = 0,0060 H$.

	Funnet	Beräknadt för $C_{10}H_6ClCOOH$
C	63,6	63,9
H	3,8	3,4.

Etyletern, $C_{10}H_6Cl \cdot COOC_2H_5$, kristalliserade ur alkohol i färglösa nålar, som smälte vid 45° och visade stor benägenhet att efflorescera.

0,1820 gr. lemnade $0,4405 CO_2 = 0,12014 C$ och $0,0814 H_2O = 0,0090 H$.

	Funnet	Beräknadt
C	66,0	66,5
H	4,9	4,7.

Diklor- β -naftoësya af smältp. 291° C.

β -Naftoësya löstes i isättika under tillsats af något jod, och klor inleddes i den varma lösningen, som snart, oaktadt den hölls i kokning, började afsätta kristaller. Då den syntes vara starkt mättad med klor, afbröts inledningen. Efter afsvälning skildes kristallmassan från moderluten och kokades med alkohol. Det visade sig nu, att produkten innehöll två eller flere klorderivat, ett temligen löslöst i alkohol, det andra mycket svår-löst deri. Blandningen kokades upprepade gånger med små portioner alkohol, och dervid kvarstannade slutligen en förening,

som smälte vid 291° och hade diklornaftoësyrens sammansättning. Syran är svårlöst i kokande alkohol och kristalliserar derur i färglösa nålar; i isättika är den ännu mera svårlöst. Sublimerar lätt liksom monoklorderivatet.

0,2180 gr. lemnade $0,4390 \text{ CO}_2 = 0,1197 \text{ C}$ och $0,0550 \text{ H}_2\text{O} = 0,0061 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt för $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_2\text{COOH}$
C	54,9	54,7
H	2,8	2,5.

Calciumsaltet, $(\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_2\text{COO})_2\text{Ca} + 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, kristalliserar i små prismer, som äro mycket svårlösliga i vatten, i det att 1 del fordrar 3018 delar vatten vid vanlig temperatur.

1) 0,2351 gr. lufttorkadt salt förlorade vid upphettning till 140° $0,0199 \text{ H}_2\text{O} = 8,4 \%$ (ber. $8,0 \%$).

2) 0,2152 gr. vattenfritt salt gäfvo $0,0558 \text{ CaSO}_4 = 0,0164 \text{ Ca} = 7,6 \%$ (ber. $7,7 \%$).

3) 31,7035 gr. af en vid vanlig temperatur mättad lösning lemnade 0,0105 vid 100° torkad återstod.

Etyletern, $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$, kristalliserade ur alkohol i långa nålar, som smälte vid 66° . Lättlöslig i alkohol.

0,2028 gr. lemnade $0,4300 \text{ CO}_2 = 0,1173 \text{ C}$ och $0,0705 \text{ H}_2\text{O} = 0,0078 \text{ H}$.

	Funnet	Beräknadt
C	57,8	57,9
H	3,8	3,7.

Vid inverkan af klor i isättikelösning bildas af α -naftoësyran hufvudsakligen om icke uteslutande ett *mono*-klorderivat, af β -naftoësyran deremot en blandning af *mono*- och *di*-klorderivat, såsom en analys på råprodukten utvisade. Att ur denna produkt erhålla någon monoklornaftoësyras i rent tillstånd har hittills ej lyckats mig.

Kärlväxter, insamlade under den svenska expeditionen till Grönland 1883.

Af AUG. BERLIN.

[Meddeladt den 10 September 1884.]

Den af doktor O. DICKSON sammaren 1883 i hufvudsakligast geografiskt syfte utsända expeditionen till Grönland under professor Friherre A. E. NORDENSKIÖLDs ledning har från detta land äfven hemfört en del botaniska samlingar, som derunder gjordes af doktor A. G. NATHORST och mig¹⁾. Dessa samlingar utgöras företrädesvis af kärlväxter, sötvattens-, snö- och isalger samt i sprit förvarade växtdelar, till en mindre del af mossor och svampar, vidare stycken af buskstammar samt några hafsalger och lafvar.

Expeditionen besökte följande ställen på *vestkusten* af Grönland:

1. I södra delen.

Friedrichthal 60° n. br. — 44° 38' v. l. fr. Greenwich den 26—29 Augusti.

Amitsungook i botten af *Amitsokfjorden* ung. 60° 7' n. br. — 44° 50' v. l. den 27 Augusti.

Igaliko 60° 53' n. br. — 45° 12' v. l. den 24 Augusti.

Julianehaab 60° 43' n. br. — 46° 1' v. l. den 17—21 Juni och 25 Augusti.

Kangerdluarsuk 60° 53' n. br. — 45° 51' v. l. den 20 Juni:

¹⁾ Prof. NORDENSKIÖLD och fil. kand. C. FORSTRAND lemnade ofta äfven botaniska bidrag från sina exkursioner.

Ivigut 61° 12' n. br. — 48° 13' v. l. den 22—23 Juni och 19—22 Augusti.

Groenedal något söder om *Ivigut* den 20 Augusti.

Arsukfjordens inre vid isblinken, vester om *Ivigut*, den 21 Augusti.

Nulukhalfön på norra sidan af *Arsukfjorden* den 23 Juni.

2. I norra delen.

Kangaitsiak 68° 18' n. br. — 53° 20' v. l. den 30 Juni.

Sofiehamn 68° 21' n. br. — 51° 6' v. l. den 1—3 Juli och 4—6 Augusti.

Inlandsisen samma breddgrad som föregående den 4 Juli—3 Augusti.

Itiflak på norra stranden af *Tessiursarsoakviken* 68° 25' n. br. — 51° 32' v. l. den 7 Augusti.

Kisengiartaknäset mellan föregående och *Sydostbugten* från 68° 25'—68° 29' n. br. den 8 Augusti.

Ikamiut 68° 37' n. br. — 51° 52' v. l. den 9 Augusti.

Egedesminde 68° 42' n. br. — 52° 46' v. l. den 29—30 Juni och 9—16 Augusti.

Maneetsok, en ö utanför *Egedesminde*, 68° 47' n. br. — 53° 7' v. l.

Godhavn 69° 14' n. br. — 53° 24' v. l. den 27—28 Juni och 14—15 Augusti.

Wajgattet från 69° 45'—70° 15' n. br. på olika ställen den 29 Juni—21 Juli och 4—13 Augusti.

Harön från 70° 20'—70° 27' n. br. den 10—12 Augusti.

Tasiusak ungefär 73° 21' n. br. den 23 Juli.

Ivsugigsok nära *Kap York* 76° 7' n. br. — 68° 15' v. l. den 26—27 Juli.

På *östkusten* af *Grönland* lyckades expeditionen landa vid *Konung Oskars hamn* 65° 35' n. br. — 37° 30' v. l., der vistelsen blef ej fullt ett dygn, 4—5 September.

På alla dessa ställen gjordes botaniska insamlingar.

För de i nordvestra *Grönland* (*Ivsugigsok*, *Tasiusak*, *Harön* och *Wajgattet*) dels samlade dels anmärkta fanerogamer har dr

NATHORST redogjort i Öfvers. af K. Vet-Akad. Förhandl. 1884 (»Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland»), deri han äfven skildrat växtlighetens utseende vid det längst i norr under denna expedition besökta stället, Ivsugigsok vid Kap York, under besöket derstädes i slutet af Juli.

I följande förteckning innefattar Nord-Grönland (N. Gr.) såhunda lokaler hufvudsakligast mellan 68° och 69° n. br. De syd-grönländska (S. Gr.) orterna ligga mest 60°—61° n. br. Konung Oskars hamn på Öst-Grönland (Ö. Gr.) ligger i afseende på nordlig bredd midt emellan båda (65° n. br.).

Hieraciæ, Carices distigmaticæ, Calamagrostides och Poæ äro bestämda af lektor dr S. ALMQUIST; Salices af docenten dr A. N. LUNDSTRÖM.

RANUNCULACEÆ.

Thalictrum alpinum L.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Från östkusten med både blommor och frukt i början af September.

Ranunculus glacialis L.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På ställen med lösare helst grusblandad jord. Rikligt blommande (både röda och hvita bl.) i början af September.

Ranunculus acer L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Förut ej funnen i Öst-Grönland. Varierar ofantligt till hårbeklädnad och bladens flikighet. Den från Nord-Sibiriens kust vanliga formen af denna art (*R. borealis* TRAUTW.) tycks dock ej finnas i Grönland, åtminstone är ingen af de hemförda formerna habituell lik densamma, äfven om, som hos denna, stjälkens och bladskaftens hår äro utstående. Blommar Juni—Sept.

Ranunculus acer L. v. *Lindblomianus* n. var.

Caulis inferiore parte, petiolis foliisque dense lanuginosis, pilis longis et patentibus; lobis foliorum 3:ii ordinis linearibus 2—3 fidis.

Bladskäften och en del af bladen *tätludna af långa gulbruna hår*, äfven nedre delen af stjelken hårig af rakt utstående hår. Bladen mycket delade; *bladflikarne af 3:dje ordn. jemnbreda med långa framåtriktade tänder*. Blommorna stora, ända till 3 cm. i diameter (pressade). Liknar *R. polyanthemus* L. *S. Gr.* Nuluk. För öfrigt i södra Norge.

Samma form ligger i Riksmusei herbarium under namn af »*R. acris* L., *velutinus* LINDBL.

, tagen i södra Norge, men då namnet *velutinus* förut tillhör en sydeuropeisk art, har jag uppkallat den med ett nytt och efter LINDBLOM, som först tyckes ha uppmärksammat densamma.

Ranunculus acer L. * *Nathorsti* n. subspec.

Caule glabro, superne pilis adpressis; foliis radicalibus longe petiolatis, palmatifidis, lobis trifidis, segmentis tripartitis, laciniis æqualibus, breviter linearibus, obtusis, integris, lividis, glabris vel pilis albidis instructis; folio caulino inferiore membranaceo-vaginate, segmentis longe petiolatis, petiolis longe et patentim hirsutis.

Från spetsen af en kort nästan rak *hufvudrot* med starka birötter utgår en bladrosett, som oftast i sin midt bär den korta, 10—15 cm. höga stjelken. *Rotbladen* på slidlikt hopvikna *långa skaft af mer än halfva stjelkens längd*, af hvilka de yttres äro glatta med endast en hårtofs i slidöppningen, de inres mer eller mindre utstående håriga af hvita hår; bladen 3-fingradt delade med 3-klufna flikar, som i sin tur åter äro 3-delade; *slutflikarne alla nästan likformiga, jemnbreda, korta, trubbiga, helbräddade*; bladen äro fasta, *af blågrön färg*, på undre sidan ljusare nästan gråblå; de med glatta skaft ha nästan glatt skifva eller på undre sidan med glesa, hvita, styfva hår, de öfriga mera tätt håriga af utstående hår. Stjelken nedtill glatt, uppåt tilltryckt hårig. *Stjelklbladen* 1 eller 2; *det nedre*, då båda finnas, *är försedt med*

ett långt slidlikt, ej som hos rotbladen hopvikt, skaft, 3-flikigt med långskaftade 3-delade flikar, ändflikarne jem breda, långa, trubbiga; det gemensamma skaftet och bladflikarnes skaft med täta rakt utstående hvita hår; det öfversta bladet med kort slidlikt skaft, 2—flerflikigt med långa jem breda flikar. Blomdelar som hos hufvudarten. Fruktsamlingen rundad. De omogna karpellerna med krökt spröt af deras egen längd.

Den har mycken likhet med *R. pedatifidus* SM. från arktiska Amerika, sådan den finnes afbildad i HOOKERS Flor. bor. american. tab. VIII; men ehuru jag ej haft pressade exemplar till jemförelse, synes den mig likväl vara skild från denna genom sin korta men tydliga hufvudrot, ej så likformigt delade blad, genom det nedre stjelkbladets karakteristiskt långskaftade flikar af 1:sta ordn., de bredt omvänt äggrunda kronbladen, som äro mer än dubbelt så långa som de föga utstående foderbladen.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På torra gräsbevuxna ställen i sluttningar vettande ut åt hafvet togs den derstädes blommande den 4 September.

Ranunculus nivalis L.

N. Gr. Godhavn.

Blommar redan i Juni.

Ranunculus pygmaeus WNG.

N. Gr. Egedesminde, Kangaitsiak.

Börjar blomma i Juni. I Conspectus floræ groenlandicæ anger LANGE den som allmänt förekommande i hela Grönland, men på de ställen i Syd-Grönland vi besökte anträffade vi den icke, ej heller på östkusten. Den torde i dessa trakter vara åtminstone sällsynt.

Ranunculus hyperboreus ROTTB.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Kisengiartak.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Steril från östkusten (i Sept.).

Ranunculus reptans L.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Igaliko, Friedrichsthal.

Exemplaren från Nord-Grönland ha, som LANGE anmärker om de grönländska formerna af denna art, mindre blommor än vår vanliga och trådlika blad, men de från Igaliko likna fullkomligt den europeiska formen; exemplaren från Friedrichsthal stå midt emellan båda.

Ranunculus lapponicus L.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Sofiehamn.

Batrachium confervoides FR.

N. Gr. Egedesminde, Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut (300 m.), Friedrichsthal.

Exemplaren från Ivigtut, 300 meter öfver hafvet i en fjell-sjö, voro sterila ännu i Augusti, då den blommade på de andra lokalerna.

Coptis trifolia (L.) SALISB.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Julianehaab, Igaliko, Amitsoq, Friedrichsthal.

På exemplar från Igaliko och Friedrichsthal finnas på samma stängel 2 blommor, den andra i skärbladvecket på stjelkens midt. Vanligaste förhållandet är att från den greniga rotstokens spetsar utgå enblommiga stänglar, någon gång utgå två dylika, men då blir den ena vanligen förkrympt.

PAPAVERACEÆ.

Papaver nudicaule L.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Ivigtut.

I Augusti insamlades mogna frön på Kisengiartaknäset.

Chelidonium majus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Anträffades i en trädgårdstäppa; ett stort frodigt exemplar med blommor och frukt. Sannolikt inkommen med fylvnadsjord från Amerika eller Europa.

CRUCIFERÆ.

Arabis Holboellii HORN.

N. Gr. Sofiehamn.

På nedersta bergsluttningarne; med frukt i början af Augusti.

Arabis alpina L.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Exemplar från Friedrichsthal med fullkomligt glatta stjelkar, men bladen som hos den vanliga formen. Blommar i Juni.

Cardamine pratensis L.

S. Gr. Friedrichsthal.

Cardamine pratensis L. v. *angustifolia* HOOK.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde, Kisengiartak.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Cardamine bellidifolia L.

S. Gr. Ivigtut, 300 m.

Brassica Napus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. På platser med fylvadsjord och i trädgårdstäppor; endast blommande exemplar i Aug. Införd.

Sinapis arvensis L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. I och utanför trädgårdstäppor; blommande i Augusti. Införd.

Cochlearia officinalis L.

Klotrunda, upphöjdt nerviga skidor.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. På ballastplats med frukt i Augusti. Införd?

Cochlearia groenlandica L.

Deribland äfven *C. oblongifolia* DC., som endast tycks vara en gröfre form af *C. groenlandica* L. Skidorna rundadt ovala-

päronformiga, bredast på midten eller ofvan midten, nervlösa eller otydligt nerviga.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde, Ikamiut, Sofiehamn, Kangaitsiak.

S. Gr. Igaliko.

Cochlearia fenestrata R. BR.

Skidorna elliptiska-aflånga, bredast på midten eller nedom midten, nervlösa eller otydligt nerviga.

N. Gr. Maneetsok.

Draba crassifolia GRAH.

N. Gr. Godhavn.

Med blommor redan i Juni, gula.

Draba hirta L. (*lejocarpa* LINDBL.)

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut, Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn, Kangaitsiak.

Togs i Juni blommande, med frukt i Augusti.

Draba hirta L. v. *hebecarpa* LINDBL.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Med frukt i September. Blott 1 ex. men med 217 stjelkar, alla rikligt fruktbärande.

Draba hirta L. * *incano-hirta* HN.

N. Gr. Godhavn.

Ny för Grönland. Dess stora blommor utslagna i Juni.

Draba hirta L. * *rupestris* HN.

S. Gr. Arsukfjordens inre.

Fruktbärande i Augusti.

Draba Wahlenbergii HN. (*homotricha* LINDBL.).

N. Gr. Godhavn.

Med blommor redan i Juni.

Draba Wahlenbergii HN. v. *heterotricha* LINDBL.

N. Gr. Proeven (72° 23' n. br.), Egedesminde, Ikamiut.

Draba Wahlenbergii HN. v. *glabrata* LINDBL.

N. Gr. Godhavn.

Blommande redan i Juni.

Draba nivalis LILJEBL. (*lejocarpa* LGE).

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Kisengiartak, Kangaitsiak.

S. Gr. Ivigtut.

Draba corymbosa R. BR.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde, Itiflak, Kangaitsiak.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På östkusten med frukt och några exemplar med blommor ännu i September.

Draba corymbosa R. BR. v. *grandidentata* LGE.

N. Gr. Godhavn.

Med denna varietet bildar *Dr. corymbosa* R. BR. en öfvergång till *Dr. hirta* L. och särskildt till dess var. *hebecarpa* LINDBL.

Draba incana L.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Grønedal, Kangerdluarsuk, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

LANGE angifver den som 1—2-årig. Utom den relativt starka roten tala äfven märken efter några föregående års blad för att den är flerårig.

Draba incana L. f. *luxurians* nov. form.

Elata, viridis; corymbis nonnullis ad siliculam longe pedicellatam reductis.

Stjelken upprätt 35 cm. hög, temligen tätbladig, ej så grå-luden som hufvudformen, utan mera rent grön. I de öfre blad-veckan sitta skidor på ända till 4 cm. långa utböjda skaft (derigenom liksom genom den gröna färgen påminnande om *Dr. muralis* L.). Från bladveckan dernedom utgå lika långa skaft, men bärande i sin spets en blomsamling, häntydande på att de öfre långskaftade skidorna endast äro reducerade blomsamlingar.

S. Gr. Igaliko.

Växte i en yppig dälld mellan klippblock invid en fjellbäck. Fruktbärande i Augusti.

Draba incana L. v. *stricta* HN.

S. Gr. Kangerdluarsuk, Igaliko.

Draba incana L. v. *flexuosa* LGE.

N. Gr. Sofiehamn.

Draba aurea M. VAHL.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Kangerdluarsuk.

Blommade i Syd-Grönland redan i Juni. Vid Ivigtut 300 m. öfver hafvet funnos i slutet af Augusti endast blommande ex., då deremot i Nord-Grönland vid Sofiehamn endast frukt-exemplar funnos i början af samma månad¹⁾. Märken af några föregående års blad synas på alla exemplar, hvarför den som *Dr. incana* L. torde böra upptagas som flerårig. LANGE anger den vara 2-flerårig.

Subularia aquatica L.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Grönland. Den öfverensstämmer fullkomligt med den vanliga formen, ehuru den till alla delar är något mindre. Vid Friedrichsthal fans den talrikt på botten af en bäck, rikligt med både blommor och frukt under vattnet i Augusti. Exemplaren från östkusten äro de minsta och förekomma på nästan uttorkade ställen, äfven der med både blommor och frukt fastän i September. Båda i närheten af hafvet.

Thlaspi arvense L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Med blommor i Augusti. Införd.

Capsella bursa pastoris (L.) MED.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Med både blommor och frukt i Augusti.

¹⁾ Detta egendomliga förhållande är ej enstaka och beror på det mer eller mindre skyddade läget särskildt i förhållande till hafvet.

VIOLARIÆÆ.

Viola Muehlenbergiana GING. v. *minor* HOOK.

De nedersta rotbladen nästan njurlika, de öfre hjertlikt rundade, alla synnerligen fasta, friska af blågrön färgton. Fina rostfärgade punkter, som oftast finnas hos denna art på bladens baksida, saknas hos dessa exemplar; i stället finnas de på den mogna kapselns utsida. På blad af *V. canina* L. finner man också ofta dylika rostfärgade punkter, hvilket äfven af HOOKER på tal om denna art påpekas. Kapslarna korta, ovala.

S. Gr. Amitsok.

Den växte på en sandig åstrand. Endast fruktbärande exemplar påträffades (slutet af Augusti).

Viola canina L. v. *montana* (L.).

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Med kleistogama blommor i Augusti.

Viola palustris L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i September på östkusten.

SILENACEÆ.

Viscaria alpina (L.) DON.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Redan 1831 har G. DON fört denna växt till släktet *Viscaria*; FENZL genom LEDEBOUR samt E. FRIES först 1842. Detta med anledning af den vacklande auktorsbeteckningen. — På östkusten anträffades i September ett exemplar med dubbla blommor af denna växt.

Wahlbergella apetala (L.) FR.

N. Gr. Proeven (72° 23').

Blommande ännu i Augusti.

Wahlbergella affinis (J. VAHL) FR.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn.

Wahlbergella triflora (R. BR.) FR.

N. Gr. Kisengiartak, Sofiehamn.

Är en amerikansk form, om ej uteslutande grönländsk. Någon förvirring har i detta släkte uppstått derigenom, att HORNE-MAN kallat en i Fl. Dan. t. 2173 afbildad växt *Lychnis triflora*, hvilket i ett senare häfte (Fl. Dan. fasc. 40 pag. 5) rättats till *Wahlbergella affinis* FR. Emellertid upptar RUPRECHT i sin Flora Samoied. cisural. sid. 24 under namn af *Wahlbergella* s. *Gasterolychnis VahlII* och hänvisande till nämnda tab. 2173 i Fl. Dan. en växt, som skulle vara ytterst allmän vid stränderna af Terra parva Samoied. Denna växt upptages som särskild art af NYMAN i hans Conspectus Floræ europeæ sid. 87 under namn af *Wahlbergella VahlII* RUPR. (syn. *Lychnis triflora* HORN.) med Spetsbergen och arktiska Ryssland som utbredningsområde. För Spetsbergen återopas exemplar i Riksmusei herb. tagna af WILANDER och NATHORST, men NATHORST sjelf¹⁾ hänför dessa exemplar till *Wahlbergella affinis* (J. VAHL) FR. och detsamma gör på sätt och vis RUPRECHT med de från arktiska Ryssland, då han hänvisar dem till Fl. Dan. tab. 2173, som just är *Wahlbergella affinis*. Namnen *Wahlbergella VahlII* RUPR. och *Lychnis triflora* HORN. böra därför upptagas som synonymer till *Wahlbergella affinis* (J. VAHL) FR.

Silene acaulis L.

N. Gr. Godhavn, Itiflak, Kangaitsiak.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På östkusten fans ännu blommande exemplar i September.

¹⁾ A. G. NATHORST, Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter (K. Vet.-Akad. Handl. 1883, Band 20 N:o 6, sid. 24).

ALSINACEÆ.

Cerastium alpinum L.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde, Ikamiut, Kangaitsiak.

S. Gr. Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Denna växt är i Grönland ytterligt varierande både med hänsyn till hårbeklädnad som stjelkbladens och foderbladens form. De omogna gula fröen äro nästan släta, hvarför man vid bestämningen endast bör hålla sig till de mogna, bruna, som visa den karakteristiska taggigheten. De tyckas variera något till storlek och form; om man dermed möjligen skulle kunna fixera några typer vågar jag med mitt material ej afgöra. Skuggformer (bland *Salix glauca*) såsom exemplaren från Groenedal, isynnerhet de utblommade, påminna mycket om *C. alpestre* HN¹⁾.

Cerastium alpinum L. v. *lanatum* LINDBL.

N. Gr. Ikamiut, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Cerastium arcticum LGE.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

De mogna fröna äro hos dessa exemplar (endast de från Julianehaab med frukt) egentligen ej alls taggiga eller knöliga, men från fröärret utgå en mängd åsar radierande, som dels genom sina veck dels sjelfva ute vid kanten simulera taggar. Å teckningen i Fl. Dan. tab. 2962 förekommer ingen sådan anordning. Ehuru jag ej haft tillgång till originalexemplar, tvekar jag dock ej att föra våra exemplar till denna form, då de öfverensstämma med norska *C. latifolium* HN, hvilka enligt LANGE höra hit.

Cerastium alpestre HN.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

¹⁾ *C. Fischerianum* SER. är enligt de i Riksmusei herb. befintliga exemplaren från Sitka intet annat än en form af denna art,

Cerastium trigynum VILL.*N. Gr.* Maneetsok, Egedesminde.*S. Gr.* Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.*Ö. Gr.* Konung Oskars hamn.*Stellaria media* (L.) CYR.*S. Gr.* Ivigtut, Julianehaab, Igaliko, Amitsoq, Friedrichsthal.*Stellaria longipes* GOLD.*N. Gr.* Ikamiut, Sofiehamn.*S. Gr.* Igaliko.

Är en på alla ställen vi besökte i Vest-Grönland allmän växt, men mera i spridda exemplar än tufvig, som LANGE uppgifver.

Stellaria borealis BIG.*S. Gr.* Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.*Ö. Gr.* Konung Oskars hamn.

Alla tillhöra *forma apetala* LEDEB. och vestkustens ex. äro HOOKERS α , de från östkusten hans β . Blommar ända in i September.

Stellaria humifusa ROTTB.*N. Gr.* Egedesminde, Sofiehamn, Kangaitsiak.*S. Gr.* Igaliko Amitsoq.*Ö. Gr.* Konung Oskars hamn.

Blommar Juni—Sept. Ex. från östkusten i Sept. med både blommor och frukt. Varierar i bladens form och storlek mycket.

Halianthus peploides (L.) FR. v. *diffusus* HORN.*N. Gr.* Ikamiut.*S. Gr.* Amitsoq.*Ö. Gr.* Konung Oskars hamn.

Blommar in i Augusti. Ex. från östkusten äro med frukt

Alsine biflora (L.) WNG.*N. Gr.* Godhavn, Kangaitsiak.*S. Gr.* Groenedal.*Ö. Gr.* Konung Oskars hamn.

Blommar Juni—Sept.

Sagina nodosa (L.) FENZL.

S. Gr. Igaliko.

Till alla delar glatt. Med både blommor och frukt i Augusti.

Sagina nivalis (LINDBL.) FR.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt.

Sagina Linnæi PRESL.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Sagina procumbens L.

S. Gr. Julianehaab.

Spergula arvensis L.

S. Gr. Ivigut.

Förut ej funnen i Grönland. I trädgårdsland hittades ett blommande exemplar i Augusti. Införd.

GERANIACEÆ.

Erodium cicutarium (L.) L'HER.

S. Gr. Ivigut.

Förut ej funnen i Grönland. På trädgårdsland anträffades ett exemplar utan blommor.

PAPILIONACEÆ.

Medicago lupulina L.

S. Gr. Ivigut.

Förut ej funnen i Grönland. På gårdsplaner, ej blommande. Införd.

Trifolium repens L.

S. Gr. Ivigut.

Förut ej funnen i Grönland. På gårdsplaner, ej fullt blommande i Augusti. Införd.

Lathyrus maritimus (L.) FR.

S. Gr. Kangerdluarsuk, Igaliko, Amitsok.

Till alla delar finluden. Vid Igaliko, der den var synnerligen ymnig, gick den ända till 300 meter öfver hafvet. Den

blommar från Juni till och med Augusti, då på en del exemplar frukt utvecklas.

Vicia Cracca L.

S. Gr. Igaliko.

Vicia sativa L.

S. Gr. Friedrichsthal.

Förut ej funnen i Grönland. På gården framme vid kolonien anträffades i Augusti ett blommande exemplar. Införd.

Ervum hirsutum L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. På trädgårdsland anträffades i Augusti ett blommande frodigt exemplar. Införd.

SENTICOSÆ.

Rubus idæus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Ett litet skott hittades på ballastplats. Införd. Ett par af bladen äro på undre sidan som vanligt hvita, men de båda andra bladen blekgröna.

Comarum palustre L.

S. Gr. Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland.

Potentilla tridentata SOL.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Med blommor i Augusti; förekom i Syd-Grönland allmänt vid de orter vi besökte.

Potentilla pulchella R. BR.

N. Gr. Kisengiartak.

På lerbankar. Tillhör *f. humilis* LGE.

Potentilla anserina L. (*communis* LEHM.).

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

Potentilla anserina L. v. *groenlandica* SER.

S. Gr. Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland, der den blommade ännu i Sept.

Potentilla maculata POURR. v. *hirta* LGE.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På östkusten rikligt med blommor ännu i Sept.

Potentilla Vahlana LEHM.

N. Gr. Godhavn.

Blommande rikligt i slutet af Juni.

Potentilla emarginata PURSH.

N. Gr. Maneetsok.

Enligt TRAUTVETTER öfverensstämma exemplar från Spetsbergen under detta namn fullkomligt med *P. fragiformis* WILLD. v. *parviflora* TRAUTV.¹⁾ Detta gäller äfven med den grönländska formen, hvarom jag genom jämförelse dels med exemplar från Spetsbergen dels från Nord-Sibirien kunnat öfvertyga mig. Dr NATHORST, som haft tillfälle att se den växande både på Spetsbergen och i Grönland, idenfierar dem också²⁾. Då *P. fragiformis* WILLD. (Magazin der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin, VII, 1815) är något yngre namn än *P. emarginata* PURSH. (Flora Americ. septentrional, Ima ed., 1814), så torde det förra böra utbytas mot det senare. Auktoreernas beskrifningar öfverensstämma också väl med hvarandra, och uttryck sådana som »petalis cuneato-oblongis emarginatis calyce duplo longioribus» i PURSH's beskrifning kunna mycket väl förenas med »petalis obcordatis calyce paullo longioribus» i WILLDENOW's, synnerhet då man tar i betraktande, att den nordsibiriska formen varierar i afseende på kronbladens storlek.

¹⁾ TRAUTVETTER, Conspectus Floræ Insularum Novaja-Semlja (Acta Horti Petropolitani T. I, Fasc. 1, 1871).

²⁾ A. G. NATHORST, Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland, sid. 23.

Potentilla nivea L.

N. Gr. Maneetsok, Kisengiartak, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal.

Varierar med mer eller mindre djupt tandade småblad. Exemplar från Kisengiartak synas tillhöra var. *prostrata* LEHM.

Potentilla nivea L. v. *subquinata* LGE.

N. Gr. Kisengiartak.

Sibbaldia procumbens L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok.

S. Gr. Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommar redan i slutet af Juni.

Dryas integrifolia M. VAHL.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Kisengiartak, Kangaitsiak.

S. Gr. Ivigtut.

Exemplar från Kisengiartak tillhöra f. *intermedia* NATH.¹⁾

Alchemilla vulgaris L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Den blommar hela sommaren från Juni in i Sept. och blir i sluttningarne på gymnade lokaler synnerligen yppig. Exemplar från Ivigtut i Augusti mäta ända till 40 cm. i höjd.

Alchemilla alpina L.

S. Gr. Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

POMACEÆ.

Sorbus americana WILLD.

S. Gr. Ivigtut, Amitsoq.

Blommade under senare hälften af Augusti vid Ivigtut. Hvarken der eller vid Amitsoq i slutet af Augusti med frukt.

¹⁾ Se A. G. NATHORST, Botaniska anteckningar från nordvestra Grönland, sid. 24.

ONAGRARIEÆ.

Chamænerium angustifolium (L.) SCOP.

S. Gr. Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Chamænerium angustifolium (L.) SCOP. f. *leiostyla* nov. f.

Stylis glabris; calyce glabriusculo.

Stift glatta (hos hufvudformen håriga); foderbladen nästan glatta eller obetydligt håriga; stjelkbladen lancettlika, spetsade, bredare i förhållande till längden än hufvudformen (4,5—6,5 cm. långa och 1,2—1,4 cm. breda); blommorna stora med bredt omvänt äggrunda kronblad.

S. Gr. Amitsok.

Med denna öfverensstämmar nära ett ex. i Riksmusei herb. från Öst-Finmarken, Nyborg Aug. 1857, taget af prof. TH. FRIES. Stiften äro dock hos detta ej fullt glatta, men endast med några spridda hår vid basen; till bladformen öfverensstämmar det fullkomligt med ex. från Grönland.

Chamænerium latifolium (L.) SP.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På östkusten rikligt blommande i September.

Epilobium alsinefolium VILL.

S. Gr. Groenedal, Amitsok, Friedrichsthal.

Under hela Augusti månad fans denna art med blommor, då *E. alpinum* L. under samma tid anträffades med frukt.

Epilobium alpinum L.

S. Gr. Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Epilobium palustre L.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Epilobium palustre L. v. *angustum* HN. finnes äfven i Grönland (ej upptagen af LANGE). I Riksmusei herb. fann jag nämligen ibland *E. lineare* MÜHL. ett par af VAHL tagna exemplar under namn af *E. palustre* L. v. *lapponicum* WNG (= *E. line-*

are MÜHL.), hvilka dock intet annat äro än denna smalbladiga form af *E. palustre*. Enligt LANGE skall *E. lineare* MÜHL. förekomma i Grönland, der tagen af VAHL.

HALORAGEÆ.

Hippuris vulgaris L. v. *maritima* (HELL.).

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Myriophyllum spicatum L.

N. Gr. Sofiehamn, i en vattensamling tillsammans med *Utricularia minor* L.

Ny för Grönland. Alla exemplaren, tagna dels i början af Juli dels i början af Augusti, äro sterila, hvarför bestämningen kunde synas osäker, men exemplaren öfverensstämma både i habitus och de vegetativa organens karakterer med *M. spicatum* L. De ha dess mörkgröna färg, dess nedre som mig synes karakteristiska korta bruna blad med sina syllika, parvis motsatta korta flikar och dess öfre trådflikiga blad med gröfre och något styfvare flikar än *M. alterniflorum* DC., som har dem hårfina och mera slaka. Äfven de nedre bladen hos den senare äro, fastän mindre än de öfre, fint trådlikt flikiga. Bladen hos *M. verticillatum* L., ehuru till formen nära öfverensstämmande med dem hos *M. spicatum* L., skiljas dock lätt på sin ljusgröna färg, isynnerhet de öfre¹⁾.

Myriophyllum alterniflorum DC.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok.

Med blommor i Augusti på alla tre lokalerna. I en fjellsjö 300 meter öfver hafvet vid Ivigtut träffades dock i samma månad endast sterila exemplar.

¹⁾ Blomstödjebladen äro här lemnade utan allt afseende, då jag endast sökt angifva skilnaden mellan sterila exemplar.

CALLITRICHINEÆ.

Callitriche verna KÜTZ. v. *minima* HOPPE.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Med frukt i September.

Callitriche polymorpha LÖNNR.

S. Gr. Julianehaab, Friedrichsthal.

Ny för Grönland. I åar och mindre vattensamlingar, med frukt i Augusti. En afvikande form är den från Julianehaab, på hvilken alla bladen äro smalt aflånga, urnupna, frukterna mycket små, nästan bredare än långa, med trubbiga kanter, af fallna stift och skärmfjäll.

Callitriche hamulata KÜTZ.

S. Gr. Amitsok.

POTULACACEÆ.

Montia fontana L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Montia fontana L. v. *rivularis* (GMEL.).

S. Gr. Igaliko.

CRASSULACEÆ.

Sedum annuum L.

S. Gr. Arsukfjordens isblink, Groenedal, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

På östkusten med blommor ännu i September.

Sedum villosum L.

N. Gr. Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Amitsok.

Rhodiola rosea L.

S. Gr. Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

En i Grönland allmän växt. Den blommar Juni—Sept.

SAXIFRAGACEÆ.

Saxifraga Aizoon JACQ.

S. Gr. Kangerdluarsuk, Julianehaab, Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Alla tillhöra f. *brevifolia* ENGL. Blommar Juni—Sept.

Saxifraga aizoides L.

S. Gr. Groenedal, Igaliko.

Saxifraga oppositifolia L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Kangaitsiak.

S. Gr. Ivigtut.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i September på östkusten.

Saxifraga cæspitosa L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Kangaitsiak.

S. Gr. Nuluk, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommar Juni—Sept.

Saxifraga cæspitosa L. v. *Sternbergii* (WILLD.).

S. Gr. Friedrichsthal.

Med stora praktfulla blommor, mätande ända till 1,5 cm. i diameter. Sannolikt endast en skuggform af föregående.

Saxifraga cæspitosa L. v. *cryptopetala* nov. var.

Petalis ovato-lanceolatis, calycem æquantibus.

Kronbladen äggrundt-lancettlika af *foderbladens* längd. De foderbladen öfverskjutande gula ståndarknapparne med de af foderbladen nästan dolda kronbladen förläna blommorna ett gulgrönt utseende. Kronbladen äro i den något utdragna spetsen ansvälda häntydande på en ombildning till ståndare.

N. Gr. Maneetsok.

På samma ställen som hufvudarten. Med blommor i Augusti.

Saxifraga cernua L.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Kisengiartak, Sofiehamn.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Saxifraga rivularis L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut, Kangaitsiak.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Saxifraga rivularis L. v. *purpurascens* LGE.

S. Gr. Ivigtut.

Saxifraga nivalis L.

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Saxifraga tricuspidata ROTTB.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Sofiehamn.

Saxifraga stellaris L.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommade rikligt ännu i September på östkusten.

Saxifraga stellaris L. v. *comosa* RETZ.

N. Gr. Egedesminde, Ikamiut.

På senare stället tillsammans med hufvudarten.

UMBELLATÆ.

Archangelica officinalis HOFFM.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Amitsok, Friedrichsthal.

Förekom allmänt vid de ställen vi besökte i Syd-Grönland.

Med både blommor och frukt i Augusti.

Haloscias scoticum (L.) FR.

S. Gr. Arsukfjordens inre, Igaliko.

CORNEÆ.

Cornus suecica L.

S. Gr. Arsukfjordens inre, Julianehaab, Igaliko.

Blommar ännu i senare hälften af Augusti.

CAPRIFOLIACEÆ.

Linnæa borealis L.

S. Gr. Ivigtut.

Ny för Grönland. På gräsbevuxen, tufvig mark i snår af *Salix glauca* L. anträffades denna växt af dr NATHORST i dalen vid Ivigtut. Den blommade då i senare hälften af Augusti, dock voro de flesta ännu ej fullt utslagna. Blommorna äro mörkare, eljest öfverensstämmar den fullt med den vanliga formen.

RUBIACEÆ.

Galium triflorum MICHX.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Amitsok.

Med blommor och frukt i Augusti.

Galium palustre L. v. *minus* LGE.

S. Gr. Igaliko.

I ett kärr omkring 50 meter öfver hafvet. Med blommor och frukt i Augusti.

Galium Aparine L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. I trädgårdsland anträffades ex. utan blommor. Införd.

COMPOSITÆ.

Arnica alpina OLIN.

N. Gr. Sofiehamn.

Af LANGE uppgifven som tämligen allmän i Nord-Grönland. På de ställen vi besökte i denna del såg jag den ingenstädes utom å det anförda, der jag ströfvade vida omkring, men fann den blott på en inskränkt lokal omkring 50 meter öfver hafvet invid ett vattenfall.

Senecio vulgaris L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. I och omkring trädgårdstäpor med både blommor och frukt i Augusti. Införd; den kommer troligen att bibehålla sig.

Anthemis arvensis L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej anträffad i Grönland. Ett litet 4 cm. högt exemplar med ej fullt utvecklad blomma i Augusti på fyllnadsjord. Införd.

Achillea Millefolium L.

S. Gr. Friedrichsthal.

Matricaria inodora L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Hufvudarten förut ej funnen i Grönland. Exemplaren äro sterila, hvarför det lika gerna kunde vara följande, men den anträffades på fyllnadsjord och är sålunda med all sannolikhet införd, och då kan ej gerna annat än hufvudformen komma i fråga.

Matricaria inodora L. v. *phaeocephala* RUPR.

S. Gr. Igaliko.

Artemisia borealis PALL.

N. Gr. Itiflak.

Denna art är synnerligen varierande i de arktiska trakterna. Detta gäller både med hänsyn till hårbeklädnad, bladens delning, blomställningen (enkelt eller sammansatt ax), blomkorgarnes storlek och holkfjällens färg. Den beskrifning af dess former man finner i LEDEBOUR's Flora rossica är icke uttömmande och ändå finnas der icke mindre än 7 af BESSER uppställda former anförda. Ehuru jag derstädes ej finner fullt motsvariga beskrifningar till denna och följande, vill jag dock ej öka förvirringen med att uppställa nya. Unga och fullväxta exemplar äro hvarandra mycket olika, hvarför man vid beskrifningen bör taga hänsyn till denna omständighet. Då man i herbarierna vanligtvis finner endast en utvecklingsform från en lokal, inses lätt olämpligheten af att derpå stöda en formbeskrifning, utan bör

denna ske med tillgång till förtlöpande utvecklingsformer och sålunda helst i naturen.

Artemisia borealis PALL. v. *Wormskioldii* BESS.

N. Gr. Sofiehamn.

Vid första påseendet skulle man knappast kunna tro att de exemplar jag hänfört till denna form äro samma art som hufvudarten (f. *Purshii* BESS.). De ha en grof, snedt uppstigande rotstock, hela örten tätt hvitluden, nästan glänsande, blommorna i sammansatt ax, som afsmalnar uppåt, blomkorgarne små med gulglänsande holkfjäll. Hufvudformen deremot har en flerhöfdad rotstock, bladen grågröna, stjelkarne röda, blommorna i enkla, nedtill mycket glesa ax, som äro jemnbreda, i spetsen afrundade, stora blomkorgar och mörkbruna glänsande holkfjäll. De förstnämnda äro tagna i början af Juli, sålunda yngre exemplar.

Artemisia vulgaris L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. På trädgårdsland; ej blommande. Införd.

Gnaphalium norvegicum GUNN.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Gnaphalium supinum L.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Formen *subacaulis* WNG fins bland exemplaren från Groenedal, Friedrichsthal och östkusten med öfvergångar till hufvudformen.

Gnaphalium supinum L. v. *fuscum* SOMM.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Med öfvergångar till hufvudarten.

Antennaria dioica (L.) GLÆRTN. v. *hyperborea* DON.

S. Gr. Julianehaab, Igalliko.

Antennaria alpina (L.) R. BR.

N. Gr. Ikamiut, Itiflak.

S. Gr. Ivigtut.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Antennaria alpina (L.) R. BR. v. *glabrata* J. VAHL.

N. Gr. Godhavn.

Erigeron alpinum L.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Någon konstant karakter som skiljer ifrågavarande art från följande finnes ej. Vid granskning af de grönländska formerna af denna grupp skall man finna de tydligaste öfvergångar från *E. alpinum* L. till *E. uniflorum* L. å ena sidan och från densamma till *E. eriocephalum* J. VAHL å den andra. Exemplar från Ivigtut och Groenedal äro af det förra slaget, ex. från östkusten af det senare.

De förra hafva nästan glatta, spadlika rotblad utan udd på de nedersta, kort enblommig stielk, holkfjällens hår till halfva sin längd (somliga mer andra mindre) ledade, inga rörformiga blommor med snedskuret bräm innanför kantblommorna, detta allt talande för *E. uniflorum* L.; men å andra sidan med långskaftade rotblad, stielken lika hårig nedtill, vid basen intryckta blomkorgar och långa strålblommor, hvilket deremot tillhör *E. alpinum* L.

Bland exemplar från östkusten träffas former med mer eller mindre ulliga holkar, mer eller mindre utstående och hängande holkfjäll, mer eller mindre smalt jemnbreda stielkblad, nästan glatta eller håriga rotblad, som äro mer eller mindre tydligt nerviga. »Mer» talar för *E. eriocephalum* J. VAHL, »mindre» för en form af *E. alpinum* L. (f. *leucocephala* FR.).

Då vid Ivigtut ingen typisk *E. uniflorum* L. är anträffad och vid Konung Oskars hamn ingen *E. eriocephalum* J. VAHL, men väl *E. alpinum* å båda dessa ställen, har jag hänfört de tvistiga formerna till denna senare.

Erigeron uniflorum L.

N. Gr. Proeven (72° 23' n. br.), Godhavn, Kisengiartak.

Lappa tomentosa (MILL.) LAM.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Ett öfver 1 meter högt exemplar växte i en trädgårdstappa invid en bergvägg med rikliga blomkorgar men outvecklade blommor ännu i senare hälften af Augusti. Införd.

Cirsium arvense (L.) SCOP.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Invid en trädgård; utan blommor i Augusti. Införd.

Centaurea Jacea L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Som föregående.

Sonchus oleraceus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Växte som ogräs i trädgårdsland; utan blommor i Augusti. Införd.

Taraxacum officinale WEB.

S. Gr. Nuluk, Groenedal, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Hieracium alpinum L.¹⁾

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Vid Ivigtut gick den till 300 meter öfver hafvet. Den blommade ännu i September vid östkusten.

Hieracium nigrescens WILLD.

Hufvudarten tycks saknas. Deremot uppträda relativt ganska ymnigt två sinsemellan väl skilda underarter, båda tillhörande det mellanområde, som förbinder *H. nigrescens* WILLD. med *H. silvaticum* L. (= *murorum* FR. et LINDEB.); till den sistnämnda närmar sig isynnerhet den andra underarten, gränsande tätt intill det formområde af *H. silvaticum*, som jag kallat *H. * pellucidum* LÆST. (coll.), den första underarten åter tenderar åt *H. * sagittatum* LINDEB.

¹⁾ Detta släkte är redigeradt af lektor S. ALMQUIST.

Hieracium nigrescens * *livido-rubens* nov. subsp. (Syn. vide infra.)

Involucra minora et graciliora cum pedicellis dense (minus tamen et curtius quam in spec. primaria) cano-hirsuta et minute glandulosa; folia rigida, pallida, cito rubentia. Variat silvatici-vulgatiforme.

Stjolk vanl. högväxt, 2, mer sällan 1 fot, medelmåttigt eller föga hårig; håren ofta nedåtriktade (isynnerhet på vulgatum-lik, rödstjolkiga ff.). Rotblad talrika, långskaftade (de yttre hos vulgatum-lik ff. snart vissnande); stjolkblad 1—3, rätt väl utvecklade, det nedersta teml. långt skaftadt, de öfre icke eller obetydligt. De yttre rotbladen mer sällan hjertlikt äggrunda (ff. silvaticiformes), vanl. ovala l. bredt äggrunda; inåt aftaga de i bredd, så att de innersta och stjolkbladen äro mer eller mindre bredt lancettlika, vanl. ovalt, mer sällan något äggrundt. Tandning i allmänhet rätt stark, hos ff. vulgatifformes dock ej sällan obetydlig — n. omärklig, under det andra former hafva särskildt stjolkbladen n. kamflikiga; tänder i allmänhet upptagande större delen af bladkanten till nära spetsen, tätstående, hvassa, utåt- och ngt litet framåtriktade. Hårighet varierande dock alltid mindre än hos hufvudarten. Alla bladens öfversida åtminstone mot spetsen hårig samt tätt hvitprickig.

Vippa i allmänhet något rikare och mer sammanträngd uppåt än hos hufvudarten. Skaft raka, tätt beklädda med teml. långa, (med undantag af basen) hvita, krusiga hår, täta, mycket korta, svarta glandler och teml. tät ludd.

Holkar ngt kortare och mycket spensligare än hos hufvudarten samt ngt mindre svarta. Fjäll breda (med undantag af de allra innersta), i den något breda spetsen trubbiga eller med en n. omärklig udd. Hår och glandler som på skaften, ludd teml. obetydlig, samlad på fjällens kanter och isynnerhet spetsar. Hos ff. silvaticiformes äro fjällspetsarne bredare, trubbigare och luddigare. Kronbräm i spetsen starkt hårbräddadt. Stift alltid rätt mörkt.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Arsukfjordens inre, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Den gick vid Ivigtut till 300 m. öfver hafvet. Togs med blommor i Augusti.

Som af ofvanstående beskrifning synes, är denna underart mycket mångformig och skilnaderna rätt betydliga mellan ff. vulgatifformes och ff. silvaticiformes. Jag har dock tyckt mig finna en jemn öfvergång från de ena till de andra. Säkert är att de tillsammans bilda ett väl sammanhängande och från alla andra här befintliga formserier skarpt begränsadt formområde. Ff. silvaticiformes, isynnerhet fullt typiska, tyckas vara vida sällsyntare än ff. vulgatifformes.

Hieracium nigrescens * *hyparcticum* nov. subspec. (Syn. vide infra.)

Involucra etiam graciliora quam præcedentis, cum pedicellis dense et longe atroglandulosa; glandulæ sparsim in pilos curtos obscuros abeuntes; folia præcedentis sed raro paullisper rubentia. Semper mere silvaticiforme.

Utom genom de i karakteren anförda kännetecknen skiljer sig denna från föreg. underart i följande hänseenden. Rotbladen äro synnerligen långt skaftade, de yttre äro elliptiskt-ovala, de inre äggrundt-smalt lancettlika liksom det ensamma, långskaftade stjelkbladet, hvilket för öfrigt mycket ofta saknas; bladfänderna äro kortare, glesare och bredare men lika spetsiga. De öfversta sidokorgarnes skaft vanligen något bågböjda. Holkfjällen smalare och mer spetsigt utdragna, de inre af blekare färg. Stift vanligen ljusare, ända till rent gula. Bräm knappt hårbräddadt.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Den gick vid Ivigtut till 300 m. öfver hafvet. Togs med blommor i Augusti, på östkusten till och med i September.

Denna senare underart synes vara LANGES *H. murorum*¹⁾, dock att döma af ett i Riksmuseum förvaradt exemplar, med in-

¹⁾ LANGE, Conspectus Floræ groenlandicæ, pag. 96.

blandning af fl. från föregående underart. Denna ater torde väl vara *H. atratum* LANGE, möjligen äfven samma författares *H. vulgatum*, hvars beskrifning dock ej i allt passar. Det som gör mig benägen för ett sådant antagande är, att oakadt det ganska betydliga Hieraciematerial, som på alla besökta ställen i Syd-Grönland insamlades, de nu beskrifna båda underarterna ensamma utgöra representanterna för Archi-hieraciernas centralgrupp, hvartill jag räknar hela formserien från *H. murorum* AUCT. ända till *H. umbellatum* L.

Hieracium dovrense FR. **groenlandicum* nov. subspec. (Synon. *H. dovrense* LANGE l. c. pag. 97.)

Involucra subminuta, sat gracilia, nigricantia, dense et longe hirsuta, minute glandulosa, in marginibus squamarum floccosa; folia basi attenuata, parum amplexantia, æque ac caulis valde hirsuta; styli valde obscuri.

1½—2½ fot hög. Blad styfva, ofta rodnande. Vippa synnerligen rik; ofta utgå grenar från alla stjelkbladveckan. Toppkorgen ofta mycket kort skaftad. Skaft raka, ej mycket utspärrade, med mycket hår och ludd, föga glandler. Bräm i spetsen starkt hårbräddadt. Achenier rödbruna 4 mm., pappus gulhvit 7 mm.

Sönderfaller i tre konstanta varieteter, hvar och en motsvarande ett af de hufvudstadier, hvari gruppen *H. dovrensia* uppträder: *phyllopoda*, *pseudophyllopoda*, *aphyllopoda*.

1. v. *ivigtutense* nov. var.

Phyllopodum. Folia caulina subbina, minora. Squamarum apices acuti, subfloccosi.

Rotblad talrika, väl utvecklade, något nedlöpande på skaftet, hvars längd varierar, med några få, än temligen grofva, än nästan omärkliga tänder vid basen. Stjelkblad mindre väl utvecklade än rotbladen, det nedres skifva starkt nedlöpande på det än temligen långa, än nästan omärkliga skaftet, bredt-smalt, vanl. äggrundt lancettlika, mot basen vanl. groftandade, för öfrigt helbräddade. Toppkorgen alltid ytterst kort skaftad. Holkfjällen visserligen långt upp breda, men spetsade och i spetsen

luddlösa. — Vanligen mer eller mindre rödt anlupen, isynnerhet en mager form, som habituellt mycket liknar vissa ff. vulgati-formes af *H. nigrescens* * *livido-rubens*.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal.

2. *Hufvudformen.*

Pseudophyllopodium. Folia caulina subquaterna, melius evoluta. Squamarum apices rotundati, sat floccosi.

Rotblad föga utvecklade, snart vissnande eller ett fortvarande. Stjelkblad (3—)4—5, de nedre omvänt äggrundt, de öfre äggrundt lancettlika, efter större delen af kanten grundt men tätt hvasstandade. Den afsmalnande bladbasen än utdragen till ett tydligt, vingadt skaft (t. o. m. på de öfversta bladen), än alls icke, så att alla blad kunna sägas vara oskaftade. Toppkorgen än kort, än temligen långt skaftad. — Föga rodnande.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

3. v. *amitsokense* nov. var.

Aphyllopodium. Caulis polyphyllus. Panícula foliosa foliis subcordatis subtus reticulatis.

Rotblad och nedre stjelkblad långt före blomningen vissnande. Stjelkblad 8—10. Mångbladigheten beror derpå, att vippans skärmblad utvecklat sig till tydliga örtblad (= hos *H. corymbosum* Fr.), hvilka äro från nästan hjertlik bas spetsigt utdragna, under grofmaskigt nätådriga. — Starkt rodnande.

S. Gr. Amitsok.

Oaktadt sin rätt gynnade växtplats blommade denna var. ännu ej den 27 Aug.

Huru olika än ofvan beskrifna varieteter äro, är dock släktskapen mellan dem så stor, att jag ej det minsta tvekar att anse dem som afkomlingar af en och samma grundform inom *H. dovrensis* stora formkrets. Bland skandinaviska former är *H. dovrense* Fr. * *plicatum* LINDEB. ytterst närstående. Alldeles tydligt visar det sig, att de tre var. bilda en *H. nigrescens* * *livido-rubens* fortsättande formserie; vi hafva således här en specialserie, sträckande sig ända från *nigrescens*-stadiet till *corymbosum*-(= *umbellatum*-)stadiet.

Hieracium prenanthoides VILL. * *rigorosum* LÆST. in herb. mus. bot. Stockholm. (Synon. *H. auratum* LANGE l. c. [sec. de-term. Friesii] non *auratum* FR. Symb. et H. N.)

Involucra atra, crassa, squamis latis obtusissimis, subefflocosis sparsim glandulosis et parce et curte pilosis; styli mere et persistenter lutei; achenia fusca.

Stjeln 2—3 fot, glatt eller uppåt hårig. Blad talrika, uppåt glest sittande, alla lancettlika med omfattande bas, under bleka och starkt nätådriga, hvasst men ej djupt tandade; de nedre äro mot basen afsmalnande, de mellersta jemnsmala, de öfversta med bred, nästan hjertlik bas; alla äro i kanten och under styft korthåriga (de öfversta dock mycket glest); endast de öfversta äro märkligt stjerneludna. — Rodna ej.

Vippa vanl. mycket yfvig. Skaft långa, starkt utspärrade, bärande 2—3 små skärmar, af hvilka de öfversta äro svartaktiga och nästan luddfria; de hafva glesare eller tätare, styfva, svartfotade och hvitspetsade, mer sparsamma, mycket korta glandler, ymnig ludd. Upp emot holkbasen tyckas de starkt förtjockade. Holkfjällen med strödda dels längre dels kortare gulhufvade glandler, hvilka till en del öfvergå i de i karakteren nämnda, kort hvitspetsade håren. Achenier 4 mm. Pappus något rödaktig 8 mm.

S. Gr. Groenedal, Arsukfjordens inre, Igaliko, Amitsok.

Blommar sent, först i slutet af Aug. Af skandinaviska arter står *H. strictum* FR.? LINDEB. exs. n:o 94 denna ganska nära, men skiljer sig dock afgörande genom de mörka stiften, de smalare, mindre tandade, under mindre bleka och nätådriga bladen samt de mindre svarta och bredfjälliga holkarne. Reproducerar till holkar *H. nigrescens* * *hyparcticum* liksom föreg. gör det med *H. nigrescens* * *livido-rubens*.

CAMPANULACEÆ.

Campanula rotundifolia L.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Arsukfjordens inre, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.
Med hvita blommor från Arsukfjorden och Igaliko.

Campanula rotundifolia L. v. *arctica* LGE.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Campanula groenlandica nov. spec.

Foliis glabris, radicalibus rotundato-cordatis, parce et obtuse dentatis, caulinis inferioribus ovatis, integris, superioribus oblongis, undulatis, parce et minutissime denticulatis; caule unifloro; laciniis calycis brevibus vix quartam partem corollæ longitudinis attingentibus. Corollis erectis, magnis, speciosis, superne latioribus quam longioribus.

Stjelken uppstigande kort, 8—10 cm. hög, något kantig af de nedlöpande bladskaften, nedtill tätbladig, till ofvan midten otydligt finluden. De vid blomningen vanligen vissnade *rotbladen rundadt hjertlika* på långa skaft, 5 cm. (bladskifvans längd omkring 1,3 cm.), i kanten glest naggade. *Nedersta stjelkkbladen* (vanligen 2) *ovala*, 1—1,5 cm. långa, *helbräddade* eller otydligt naggade, på skaft af bladskifvans längd och längre. *Mellersta stjelkkbladen tätsittande, tunglika—af långt lancettlika, trubbiga*, bredden aftagande uppåt stjelken från 9 till 4 mm., alla *bredt skaftade* eller de öfre nästan oskaftade, i kanten något vågiga och med spridda fina tänder, epidermislagret på undre sidan rynkigt. Det öfversta bladet oskaftadt, mera smalt lancettlikt och något spetsadt. *Alla bladen glatta*. Stjelken *enblommig* eller med ofullständigt utvecklade blommor från bladveckan på små skaft med ett par små skärmliknande blad; understundom synas endast dessa skärmbblad i bladveckan. *Foderflikarne korta, knappast en fjerdedel af kronans längd*, vid blomningen åtsittande, sedan utböjda, bredt triangelformiga med utdragen spets; epidermis rynkig. *Blommorna* af rent blå färg på *upprätta skaft, stora*, 2,5 cm. långa och upptill omkring 3 cm. breda, *bredden upptill större än längden*, från rundad botten småningom vidgande sig klockformigt, med bredt triangelformiga, uddspetsiga flikar. Märken något utböjda.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn på sandiga, något gräsbevuxna sluttningar.

Denna vackra *Campanula*, som togs blommande i början af September, är lätt igenkänd på sina stora breda blommor, som synas ännu större för de korta stjelkarnes skull, och på sina tättsittande, breda, trubbiga blad. I habitus kommer den kanske närmast *C. Scheuchzeri* VILL. af dem jag haft tillfälle att se. Till karakterer står den närmast *C. Langsdorffiana* FISCH. att döma af beskrifningen i A. DC:s *Monographie des Campanulées*.

Men hvad är *C. Langsdorffiana* FISCH? Derom ha åsigterna varit delade, och beror detta utan tvifvel på att helt olika former varit hopförda under detta namn. ALPHONSE DECANDOLLE upptar den i ofvan anförda arbete som varietet under *C. linifolia* LAM. och skiljer den genom följande kännetecken: »glabra, caule erecto subunifloro, foliis radicalibus ovato rotundatis integris, caulinis inferioribus obovato lanceolatis». Denna diagnos, som mycket väl kan inrymma äfven *C. groenlandica* m., är gjord efter dels ett exemplar från Grönland, sändt af HORNE-MANN, dels ett från Öst-Sibirien, sändt af FISCHER.

Det förra beskriver han sålunda: »Folia radicalia longe petiolata, pauca inferiora rotundata, cordata, alia ovata obtusata, 6 lin. longa, omnia integerrima; caulina inferiora obovata, superne sensim angustiora, linearia, rigida. Calycis laciniae majores quam in *C. rotundifolia*, sed minores quam in *C. linifolia*. Corolla potius ad *C. linifoliam* accedit.» Denna form är af LANGE¹⁾ beskri-fven under namn af *C. rotundifolia* L. v. *arctica* LGE och upptages äfven under detta namn i hans *Conspectus Floræ groenlandicæ*. - Från denna afviker *C. groenlandica* m. för det första mycket i habitus, vidare genom de breda stjelkbladen, som äro vågbräddade och tandade, ehuru fint och glest, genom de korta breda foderbladen och de uppräta blomkronorna, hvars bredd är större än längden.

Det senare exemplaret beskriver han såsom i habitus och stjelkbladens utseende mycket likt det förra, men afvikande ge-

¹⁾ Flora Danica, tab. 2711.

nom mycket långa, spetsiga, styfva, utstående foderflikar, fyra blomkronor på något lutande skaft. Rotblad hade han ej sett. Möjligen kan, säger han, denna form från Öst-Sibirien höra till en annan art. LEDEBOUR¹⁾ upptog den under namn af *C. liniifolia* LAM. v. *heterodoxa* (DE VEST) och nu senast ASA GRAY²⁾ under *C. Scheuchzeri* VILL. v. *heterodoxa* (DE VEST). Det förvillande namnet *C. Langsdorffiana* har sålunda och det med rätta utmönstrats. Det afsåg ursprungligen den östsibiriska formen, som likväl redan af DE VEST³⁾ är beskrifven under namn af *C. heterodoxa*, hvilket namn sålunda äfven är äldre. Från denna senare är nu *C. groenlandica* m. väl skiljd genom de uppräta breda blommorna och de korta foderflikarne.

Den nya östgrönländska formen står mellan *C. rotundifolia* L. och *C. Scheuchzeri* VILL., närmande sig den förra till karakterer den senare till habitus.

BICORNES.

Vaccinium uliginosum L.

S. Gr. Groenedal, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Hufvudformen ny för Grönland, åtminstone finnes den ej angifven i LANGES flora. Enligt hvad jag tyckte mig finna var den allmän i Syd-Grönland. I senare hälften af Augusti var den liksom följande rikligt fruktbarande. Bären äro sötare än våra (från mellersta Sverige).

Vaccinium uliginosum L. v. *pubescens* LGE.

S. Gr. Nuluk, Julianehaab.

Vaccinium uliginosum L. v. *microphyllum* (LGE).

N. Gr. Godhavn.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Bar vid Sofiehamn i början af Augusti rikligt med frukt, som då ännu blott delvis var mogen. Att fruktköttet skulle

¹⁾ Flora rossica II, sid. 888.

²⁾ Synoptical Flora of N. America, Vol. II, part. 1, sid. 12.

³⁾ I ROEHMER och SCHULTE, Systema veg. V, pag. 98.

vara rödt, som HORNEMANN uppgifver, kunde jag ej finna. Det är som hos hufvudformen hvitt, något dragande i rosa. Den tyckes öfvergå i hufvudformen, så på östkusten.

Vaccinium Vitis idaea L. v. *pumilum* HORN.

N. Gr. Sofiehamn.

Oxycoccus palustris PERS. * *microcarpus* TURCZ.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsok.

Ny för Grönland. LANGE upptager endast hufvudarten, hvilken vi ej träffade; dock finnas bland exemplaren från Amitsok några med större blad, om hvilka man kan tveka huruvida de skola föras till hufvud- eller underarten. Blommor eller frukt har jag ej sett.

Andromeda tetragona L.

N. Gr. Godhavn.

Blommar i Nord-Grönland redan i Juni.

Andromeda hypnoides L.

N. Gr. Maneetsok.

S. Gr. Ivigtut

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Phyllodoce coerulea (L.) BAB.

N. Gr. Maneetsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommar ännu i första hälften af Augusti.

Azalea procumbens L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Den var redan i Augusti utblommad.

Rhododendron lapponicum (L.) WNG.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Kangerdluarsuk.

Rhododendron lapponicum (L.) WNG v. *viride* n. var.

Foliis subtus viridiusculis.

Kortväxt med små blaå, på hvars undre sida harzgroparne äro täckta af hvita, hinnartade, genomskinliga fjäll, hvarför blad-

ytan på denna sida synes ljusgrön, ej brun som hos hufvudarten, der undre bladytan är öfversållad af bruna fjäll. Endast sällan är ett af de nedre bladen i den rosettlika bladsamlingen på sin undre sida försedd med bruna fjäll eller synes något enstaka sådant på de öfriga bladen.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ledum palustre L.

N. Gr. Sofiehamn.

Ledum palustre L. v. *decumbens* AIT.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde.

Anträffades endast i Nord-Grönland, men der allmänt; i Syd-Grönland förekom lika allmänt följande. LANGE uppger, att äfven denna skulle vara allmän i Syd-Grönland; men förekommer den derstädes så är den utan tvifvel sällsynt.

Ledum groenlandicum OED.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Pyrola grandiflora RAD.

N. Gr. Ikamiut, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut.

De friska blommorna äro synnerligen välluktande. Den blommar i Juli och Augusti.

Pyrola rotundifolia L. v. *arenaria* KOCH.

S. Gr. Ivigtut.

Med blommor i Augusti.

Pyrola minor L.

S. Gr. Ivigtut, Igaliko, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ett sterilt exemplar från östkusten.

Pyrola secunda L.

N. Gr. Godhavn.

Hufvudarten ny för Grönland. Endast ett sterilt ex. hittades (i Juni). Bladen äro liksom hos ex. från Lappland och Finnmarken mindre men af samma form som den vanliga, ej trubbiga eller så små som hos v. *borealis* LGE, hvilken finnes på samma växtlokal.

GENTIANEÆ.

Gentiana nivalis L.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommande ännu i September vid östkusten.

Gentiana detonsa ROTTB.

S. Gr. Igaliko.

Gentiana aurea L.

S. Gr. Groenedal.

Pleurogyne rotata (L.) GRISEB.

S. Gr. Igaliko.

Förekom både enkel och grenig.

MENYANTHEÆ.

Menyanthes trifoliata L.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Igaliko, Amitsok.

POLEMONIACEÆ.

Diapensia lapponica L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

BORAGINEÆ.

Lycopsis arvensis L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Ett sterilt exemplar, som hittades som ogräs i en trädgård, synes höra till denna. Införd.

PERSONATÆ.

Verbascum Thapsus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Ett litet exemplar med endast rotblad hittades å ballastplats. Införd.

Veronica alpina L.

S. Gr. Nuluk, Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

En på östkusten tagen form liknar *V. serpyllifolia* L. till växtsättet; stjelken är nämligen vid basen mycket grenig.

Veronica saxatilis SCOP.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Kangerdluarsuk, Friedrichsthal.

Blommar Juni—Augusti.

Limosella æquatica L.

S. Gr. Julianehaab.

Med frukt i Augusti.

Bartsia alpina L.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Växer visserligen på fuktiga ställen, men alltid i fjellsluttningarne.

Euphrasia officinalis L.

N. Gr. Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Exemplar från östkusten äro 1—2 cm. höga, alla blommande ännu i September; hos de minsta exemplaren utgöra blommorna nästan hälften af hela örtens längd. Liknande krympingar funnos vid Sofiehamn på vestkusten.

Rhinanthus minor EHRH.

S. Gr. Ivigtut, Amitsok, Friedrichsthal.

Pedicularis lapponica L.

N. Gr. Ikamiut, Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn.

Pedicularis euphrasioides STEPH.

N. Gr. Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn.

Pedicularis flammea L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn, Kangaitsiak.

S. Gr. Groenedal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommar redan i Juni, fruktbärande i Aug. och Sept. Exemplar från Maneetsok i frukt äro stora och grofva, ända till 22 cm. långa, erinra om *P. Oederi* VAHL och ha som den längre aflägsnade småblad, men foderflikarne äro glatta.

Pedicularis hirsuta L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Sofiehamn.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommar redan i Juni; fruktbärande i Aug. och Sept.

Pedicularis lanata (WILLD.) CHAM.

N. Gr. Godhavn.

Blommande rikligt i slutet af Juni.

LABIATÆ.

Lamium purpureum L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Växte som ogräs i trädgårdar. Blommade rikligt i Augusti och frodades förträffligt. Införd. Den kommer sannolikt att bibehålla sig.

Lamium amplexicaule L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Förekom som ogräs i trädgårdar och blommade i Augusti. Införd.

Thymus Serpyllum L. v. *prostratus* HORN.

S. Gr. Ivigtut, Arsukfjordens inre, Groenedal, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommade på östkusten i September.

LENTIBULARIÆ.

Utricularia minor L.

N. Gr. Sofiehamn.

I en vattensamling bland *Myriophyllum spicatum* L. Jag hade tillfälle att observera den både i början af Juli och i

början af Augusti; ingendera gången fann jag den blommande. Den tyckes sålunda ej blomma i Grönland. Den fortlevver som hos oss med vinterknoppar, som sitta i grenspetsarne.

Pinguicula vulgaris L.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Julianehaab, Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Anträffades i Aug. och Sept. endast utblommad och med frukt.

PLUMBAGINEÆ.

Armeria sibirica TURCZ.

N. Gr. Ikamiut, Sofiehamn.

S. Gr. Igaliko.

PLANTAGINEÆ.

Plantago maritima L.

S. Gr. Ivigtut, Arsukfjordens inre, Groenedal, Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Vid Groenedal fins en form med breda blad och isynnerhet under axet hvitludna stjelkar af glänsande utstående hår. Vid Igaliko gick den ända till 300 meter öfver hafvet; den var der öfverst liten med korta stjelkar, knapt nående öfver bladen, och med korta, nästan klotrunda ax, liknande den form, som anträffades på östkusten. Denna senare var ännu mindre, 1 knapt 2 cm. hög, med stjelkar kortare än de lineära nästan sylformiga-trinda bladen och hvit ull mellan de i rotspetsen tofvigt anhopade bladen. Ny för östkusten.

Plantago borealis LGE.

N. Gr. Ikamiut.

Växer i täta tufvor och har ett blågrönt, saftigt utseende; bladen köttiga, lineära, oftast helbräddade men ibland med små tänder i kanten; stjelkarne af bladens längd eller kortare med korta, cylindriska eller ovala ax. Den skiljes bäst från föregå-

ende genom de trubbiga bladen och den 4-fröiga kapseln med sina små frön (blott hälften af föregåendes). *Plantago maritima* L. har spetsiga blad och 1—2-fröig kapsel; dock fann jag vid undersökning i detta hänseende i Riksmusei herb. hos ett exemplar af denna växt från Ångermanland, hvilket för öfrigt hade 2-fröiga kapslar, en kapsel med 3 frön, som då voro något mindre.

Plantago major L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. På gårdsplaner, blommande och med frukt i Augusti. Införd. Torde med all sannolikhet hålla sig kvar.

CHENOPODIACEÆ.

Chenopodium album L.

S. Gr. Ivigtut, Friedrichsthal.

Förut ej funnen i Grönland. Som ogräs i trädgårdar och deromkring; blommade i Aug. Införd.

POLYGONACEÆ.

Rumex domesticus HN.

S. Gr. Ivigtut.

Utan blommor i Augusti.

Rumex Acetosa L.

S. Gr. Ivigtut, Igaliko.

Exemplar från Ivigtut utan blommor (i Augusti).

Rumex Acetosella L.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Amitsok.

Oxyria digyna (L.) HILL.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i Augusti och September.

Polygonum Convolvulus L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Invid boningshusen anträffades ett par exemplar utan blommor (i Aug.). Införd.

Polygonum viviparum L.

S. Gr. Nuluk, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Polygonum lapathifolium AIT.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej anträffad i Grönland. Invid boningshus; ett exemplar utan blommor (i Aug.). Införd.

Polygonum aviculare L. v. *boreale* LGE.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Koenigia islandica L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Kisengiartak.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

EMPETREÆ.

Empetrum nigrum L.

S. Gr. Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

En bland Grönlands allmännaste växter. Bär frukt i Aug. och Sept.

URTICACEÆ.

Urtica urens L.

S. Gr. Ivigtut.

Med mogna frön i Augusti.

CANNABINEÆ.

Cannabis sativa L.

S. Gr. Ivigtut.

Förut ej funnen i Grönland. Ett nära 40 cm. högt blad-exemplar hittades på fyllnadsjord. Införd.

SALICINEÆ.

Salix glauca L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Kisengiartaknäset,
Itiflak, Kangaitsiak.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Salix glauca L. v. *ad groenlandicam* (AND.) LUNDSTR.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Friedrichsthal.

Salix glauca L. v. *ad arcticam* PALL.

N. Gr. Godhavn.

Salix groenlandica (AND.) LUNDSTR.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde, Kangaitsiak.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Julianehaab.

Salix groenlandica (AND.) LUNDSTR. v. *ad arcticam* PALL.

N. Gr. Sofiehamn.

Salix groenlandica (AND.) LUNDSTR. v. *ad ivigtutianam*

LUNDSTR.

S. Gr. Ivigtut.

Salix ivigtutiana LUNDSTR. *in litt.* nov. spec.¹⁾.

Så benämnes tillsvidare en *S. groenlandica* (AND.) LUNDSTR. närstående form, mycket liten till växten, med nedliggande, tjocka, knöliga, bugtiga grenar, mycket små 5—10 mm. långa, glatta blad, äldre blad qvarsittande, och små korta föga mer än 1 cm. långa hängen.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal.

Den växte å båda dessa ställen omkring 300 m. öfver hafvet, på en grusplatå af diabas å det förra, på vittrad syenit å det senare stället. Blommade i Juni, frukt i Aug.

Salix herbacea L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

¹⁾ Se Tillägg sid. 88.

BETULINEÆ.

Alnus ovata (SCHRANK) f. *genuina* REG.

S. Gr. Nuluk, Groenedal.

Alnus viridis DC. ett yngre namn, *Alnus repens* WORMSKJ. likaså. Blommar redan i Juni.

Alnus ovata (SCHRANK) f. *sibirica* REG.

S. Gr. Arsukfjordens isblink.

Häri ingår äfven *A. repens* WORMSKJ. Är = *A. fruticosa* RUPR.

Betula odorata BECHST. v. *tortuosa* REG. f. *genuina* REG.

S. Gr. Amitsok.

Några ha blad med tätt brunulliga skaft.

Betula odorata BECHST. v. *tortuosa* REG. f. *Kusmisscheffii* REG.

S. Gr. Amitsok.

Ett exemplar har, fastän äldre, i kanten finludna blad.

Dessa båda former gå nästan omärkligt öfver i följande art. Fins frukt, är skärmfjällens form afgörande; de äro hos typiska *B. tortuosa* kortskaftade med omvänt äggrunda flikar och mycket korta utåtriktade sidoflikar, då de hos följande äro långskaftade med aflånga nästan lika långa framåtriktade flikar. Hos sterila exemplar kan endast växtsättet (*tortuosa* och trädliknande) och bladnerveringen, som hos *tortuosa* REG. är gle sare, lemna några hållpunkter för särskiljandet.

Betula intermedia THOM.

S. Gr. Arsukfjordens isblink, Julianehaab, Amitsok.

Betula alpestris FR. f. *communis* REG.

S. Gr. Ivigtut, Arsukfjordens isblink; Amitsok.

Denna art torde tillsvidare böra upptagas som osäker för Grönlands flora. Jag skulle snarare tro att man här liksom med följande har att göra med hybrida former mellan *B. intermedia* THOM. (eller *odorata* BECHST.?) och *B. glandulosa* MICH. Emellertid har jag fört hit af dessa former de med nästan glatta

grenar, hvilka i allt öfverensstämma med *B. alpestris* FR.; kådprickiga former höra till följande (se för öfrigt denna).

Betula intermedia (odorata?) + glandulosa nov. hybr.

Ramulis plus minusve glanduliferis; foliis mediocribus apice obtusis; samararum alis angustatis.

S. Gr. Arsukfjordens isblink; Julianehaab.

Till karakteren kommer den närmare *B. glandulosa* MICHX. än *B. intermedia* THOM., dock är möjligt att några till *B. intermedia* af mig hänförda former höra hit (sådana med något kådprickiga grenar), i hvilket fall den blefve mera omfattande såsom äfven inbegripande former med bred vingkant å frukten. Till habitus afviker den betydligt från *B. glandulosa* och liknar mera *B. intermedia* eller till och med *B. odorata*, särskildt de med stora blad; dessa variera i längd från 1,5 till 5 cm. Alla blad ha, låt vara en ringa och afrundad men dock tydlig, spets; bladen hos *B. glandulosa* äro antingen runda eller omvänt äggrunda utan spets. Denna karaktär har jag vid undersökning af ett stort material funnit såväl hos yngre som hos äldre exemplar konstant.

Som nämdt likna några af dessa hybrida former, isynnerhet de med stora blad, *B. odorata* BECHST. Men i den trakt der dessa hybrider togos fans mig veterligen icke någon form af *B. odorata*. På denna grund kan dock ej med bestämdhet förnekas att *B. odorata* varit med vid hybridiseringen, ty oafsedt att den möjligen fans i närheten, kunde hybridiseringen ha skett långt tillbaka i tiden och hybriderna fortplantats med skott, sedan en af föräldrarne utgått.

Mest liknar den *B. alpestris* FR. I Grönland gingo både dr NATHORST och jag i den tanken att vi här hade för oss *B. alpestris*, hvarför vi också fingo det intryck att denna art var vanligare än *B. intermedia* THOM. Det finnes också som jag kan se endast en karaktär, som skiljer den derifrån, nämligen kådprickigheten. Men som jag nämnt varierar denna karaktär och den framträder mer eller mindre. Dock är den i allmänhet

mindre framträdande än hos *B. glandulosa* MICHX., ehuru den kan finnas både på yngre och äldre grenar, och på de yngsta skotten saknas den aldrig. Vid granskning af de i Riksmusei herb. befintliga talrika exemplar af *B. alpestris* FR. fann jag dem alltid med glatta grenar och de yngsta vanligtvis finludna endast någon gång med en och annan kådprick. Det synes sålunda som kådprickigheten normaliter är främmande för *B. alpestris* FR., hvilket äfven REGEL och andra tyckas förutsätta. Möjligt är därför att hvad jag här ofvan hänfört till *B. alpestris* FR., hvilka exemplar verkligen ha de yngsta grenarne något kådprickiga ehuru mycket glest, hör till dessa hybrida former mellan *B. intermedia* och *B. glandulosa*. Jag är så mycket mera böjd för att tro detta, som *B. nana* L., mellan hvilken art å ena sidan och *B. intermedia* THOM. eller *B. odorata* BECHST. å den andra *B. alpestris* FR. anses vara hybrid, just saknas i Syd-Grönland, ehuru väl samma anmärkning här kan göras, som ofvan på tal om hybrider mellan *B. glandulosa* MICHX. och *B. odorata* BECHST. på ställen der den senare icke finnes.

Den växte alltid tillsammans med *B. glandulosa* och *B. intermedia*.

Med *B. humilis* SCHRK. har den intet att skaffa; den runda bladformen skiljer den derifrån jemte habitus.

Betula glandulosa MICHX. f. *typica* REG.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Betula glandulosa MICHX. f. *rotundifolia* REG.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab.

En högst glandelfattig form träffades vid Julianehaab. Vid Groenedal togs en form med hvasstandade blad. Då trubbsågade blad eljest är en vigtig karaktär för *B. glandulosa* MICHX., skulle man möjligen tveka att föra denna form hit, men habitus och öfriga karaktärer stämma fullkomligt.

Betula nana L.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde, Sofiehamn.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

CONIFERÆ.

Juniperus communis L.

S. Gr. Arsukfjordens isblink, Amitsok.

Hufvudformen ny för Grönland. Barr utstående, ända till 19 mm. långa och mer än dubbelt så långa som frukten.

Juniperus communis L. v. *nana* (WILLD.).

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Arsukfjorden, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Mellanformer till denna från föregående äro exemplar från Arsuk, Amitsok och Friedrichsthal.

JUNCAGINEÆ.

Triglochin palustre L.

S. Gr. Ivigtut, Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Från bladveckan utgå krypande skott, bärande i sin spets stora, kloformigt böjda knoppar. Ex. från östkusten små, knapt tumshöga, och sterila.

POTAMOGETONEÆ.

Potamogeton gramineus L.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

Med både simmande och nedsänkta blad. Exemplar från Julianehaab med blommor och frukt i Aug. Vid Igaliko i en sjö omkring 50 meter öfver hafvet.

Potamogeton pusillus L.

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Ny för Syd-Grönland. Endast sterila exemplar hittades.

Potamogeton marinus L.

N. Gr. Maneetsok, Itiflak.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

Med blommor och frukt i Augusti.

ORCHIDEÆ.

Corallorhiza innata R. BR.

S. Gr. Igaliko.

Med frukt i Augusti.

Gymnadenia albida (L.) RICH.

S. Gr. Nuluk, Groenedal, Igaliko.

Blommar Juni—Augusti.

Platanthera hyperborea (L.) LINDL.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

De af LANGE uppställda varieteterna *major* och *minor* af denna art, hvaraf blott den förra skulle finnas på Grönland, gå här och tvärs öfver i hvarandra. Utom stora former med tättsittande blad och långa ax (v. *major* LGE) träffar man i Grönland små former med utstående blad och mycket korta ax (v. *minor* LGE). Stjelkens längd varierar från 7 till 30 cm. och axens från 1,5 till 5. Möjligen kunna bladen i allmänhet hos grönländska exemplar sägas vara bredare än isländska (v. *minor* LGE). De större exemplaren (v. *major*) synas mig endast som frodigare former af de mindre (v. *minor*).

ASPARAGEÆ.

Streptopus amplexifolius (L.) DC.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Amitsok.

Blommar ännu i slutet af Augusti. Den förekommer oftast kolonivis och uppnär en höjd af ända till 60 cm.

COLCHICACEÆ.

Tofieldia borealis WNG.

N. Gr. Proeven (72° 23' n. br.), Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut.

Ö. Gr. Konung Öskars hamn.

JUNCACEÆ.

Juncus arcticus WILLD.

N. Gr. Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Igaliko, Friedrichsthal.

Juncus filiformis L.

S. Gr. Julianehaab, Amitsok.

Juncus alpinus VILL.

S. Gr. Igaliko.

Juncus castaneus SM.

N. Gr. Egedesminde, Ikamiut, Itiflak, Sofiehamn.

Juncus triglumis L.

N. Gr. Ikamiut, Itiflak.

S. Gr. Groenedal.

Togs med frukt och fans äfven blommande i Aug.

Juncus triglumis L. v. *albescens* LGE.

N. Gr. Sofiehamn.

Ny för Nord-Grönland.

Juncus biglumis L.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Togs med frukt i Sept.

Juncus trifidus L.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i Aug. och Sept.

Luzula parviflora (EHRH.) DESV. f. *densiflora* LGE.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Amitsok, Friedrichsthal.

Luzula parviflora (EHRH.) DESV. f. *sparsiflora* LGE.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal.

Luzula multiflora (HOFFM.) LEJ.

S. Gr. Amitsok, Friedrichsthal.

Luzula multiflora (HOFFM.) LEJ. v. *congesta* (THUILL.).

N. Gr. Maneetsok.

S. Gr. Groenedal, Igaliko.

Luzula arctica BL.

N. Gr. Godhavn.

Med blommor i Juni.

Luzula confusa LINDEB.

N. Gr. Godhavn, Kisengiartak, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i Aug. och Sept.

Luzula spicata (L.) DC.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Med frukt derstädes i Sept.

TYPHACEÆ.

Sparganium hyperboreum LÆST.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Med frukt i Augusti. Exemplaren från Sofiehamn sterila, och blommor den med all sannolikhet icke derstädes; bladen nådde i början af Aug. ej upp till vattenytan.

CYPERACEÆ.

Eriophorum angustifolium ROTH.

N. Gr. Godhavn, Sofiehamn.

Med blommor i Juni och Juli.

Eriophorum angustifolium ROTH. v. *elatus* M. & K.

N. Gr. Maneetsok.

Ny för Grönland. Med både blommor och frukt i Aug. Blad ända till 7 mm. breda. Uppgiften af GIESECKE att *E. latifolium* HOPP. skulle finnas i Grönland kan möjligen bero på att han sett en sådan bredbladig form som denna.

Eriophorum Scheuchzeri HOPP.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Togs med blommor till slutet af Juni. Frukt Juli—Sept.

Scirpus caespitosus L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Igaliko Amitsoq.

Scirpus parvulus R. & SCH.

N. Gr. Sofiehamn.

Ett sterilt ex. fans vid en sjöstrand omkring 50 meter öfver hafvet. Det öfverensstämmer fullkomligt med de af prof. BERGGREN i Nord-Grönland tagna ex., som han för till denna art.

Carex vesicaria L.

S. Gr. Igaliko.

Carex vesicaria L. v. *alpigena* FR.

S. Gr. Igaliko, Amitsoq.

Carex pulla GOOD.

N. Gr. Egedesminde, Ikamiut, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Friedrichsthal.

Exemplar från Egedesminde, Sofiehamn, Julianehaab och Friedrichsthal med slätt eller endast upptill obetydligt strävt strå och smala, nästan trekantiga blad, häri sålunda mycket öfverensstämmande med *C. rotundata* WNG, men de äggrunda icke utstaende frögömmena och de spetsiga axfjällen skilja dem derifrån. Mest i habitus likna de *C. rotundata* WNG v. *elatio*r LGE med sina svartbruna fruktgömmen och axfjäll, men de senares form är som sagdt afvikande.

Carex capillaris L.

N. Gr. Ikamiut, Itiflak.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Exemplaren från östkusten med en stor del outvecklade fruktgömmen. De från Itiflak äro hopkrympta ända till 2 cm., men ändock rikligt fruktbärande. Alla tillhöra f. *tenuior* DREJ.

Carex supina WNG.

N. Gr. Itiflak.

Carex panicea L. v. *tumidula* LÆST.

S. Gr. Igaliko.

Denna af DREJER under *C. vaginata* upptagna form för LANGE hit. Jemförd med originalexemplar från Lule Lappmark, stämmer den grönländska med dessa öfverens i mycket och mera än med hufvudarten, isynnerhet hvad angår fruktsprötets längd. Detta är hos den grönländska formen dock längre och tydligare, emedan fruktgömmet är mot spetsen mera tvärt afrundadt; hos den svenska formen afsmalnar fruktgömmet så småningom mot spetsen. Den svarta färgen på fruktgömmena ger den förra äfven ett afvikande utseende.

Carex rariflora SM.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut, Kisengiartak, Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ex. från östkusten med frukt, och ett till och med ännu knapt utblommadt i September.

Carex nigritella DREJ.

S. Gr. Ivigtut, Amitsoq, Friedrichsthal.

Hittills funnen endast i Grönland, för såvidt den ej kan identifieras med *C. stylosa* C. A. MEY. från N. V. Amerika. Växande erinrar den mest om *C. Goodenowii* GAY. Den togs med frukt i Augusti.

Carex atrata L.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab.

Carex atrata L. * *rectiuscula* BL. v. *heterostachya* n. var.

Spicula terminali androgyna.

Toppaxet af blott hanblommor.

S. Gr. Julianehaab.

C. rectiuscula BL. är ny för Grönland. Från *C. atrata* L. är den godt skild genom de upprätta korta axen och det upp- till mycket sträfvä strået. Den lär äfven enligt BLYTT vid odling bibehålla sig. Den af mig uppställda varieteten finnes i Riksmusei herb. under namn af *C. atrata*? från Laxefjorden i Ost-Finmarken tagen $22\frac{2}{7}$ 1858 af SOMMERFELT och under namn

af *C. atrata* (*pseudonigra*) *erecta* från Torne Lappmark tagen af LÆSTADIUS. Det senare namnet är skrivet af ANDERSSON.

Från följande är den väl skild genom de breda bladen, det sträfvä strået, de längre axskärmarne, de tätblommiga korta axen, hos hvilka axfjällen mot toppen äro liksom hos *C. atrata* L. vera spetsiga. Den är för öfrigt kraftigare till växt än *C. holostoma* DREJ. De hemförda exemplaren äro 37 cm. höga.

Carex holostoma DREJ.

N. Gr. Egedesminde, Itiflak, Sofiehamn.

Visserligen mycket lik *C. alpina* SW. isynnerhet till habitus, men väl skild genom de aflånga honaxen och de trubbiga otydligt sprötspetsade fruktgömmena.

Carex alpina SW.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Bland dem från Sofiehamn finnes ett exemplar med endast ett toppax, bestående blott af hanblommor (v. inferalpina WNG?); honax felsläende.

Carex subspathacea WORMSKJ. v. *curvata* DREJ.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med frukt i början af September.

Carex aquatilis WNG.

N. Gr. Itiflak, Sofiehamn. Vid åbräddar och i kärr.

LANGE upptar ej denna art. De under detta namn af R. BROWN för Grönland angifna för han ehuru tveksamt till *C. elytroides* FR. Itiflakformen är synnerligen robust. Med mycket breda blad och tjocka, tättsittande honax (f. *opima*!). Med frukt i Augusti.

Carex Goodenowii GAY.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko.

Forma ad juncellam spectans (S. ALMQU.).

Carex Goodenowii GAY v. *groenlandica* LGE.

N. Gr. Sofiehamn.

Forma parum notabilis (S. ALMQU.). Liksom föregående med frukt i Augusti.

Carex rigida GOOD.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ett stort antal former af denna variabla art äro hemförda.

Carex festiva DEW.

S. Gr. Ivigtut, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Carex lagopina WNG.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Mycket varierande. Då den stiger ner i de lägre kusttrakterna bildar den spensligare former som till den grad likna *C. glareosa* WNG, att den tanken ovillkorligen tränger sig på en, att denna senare intet annat är än en hafskustform af *C. lagopina* WNG. Stråen blifva spensligare och dermed oftast böjda; bladen blifva smalare, kanterna dock ännu oftast tillbakavikna, men nagra blad hopvikna som hos *C. glareosa* WNG; axen blifva än hos små exemplar (v. *debilis* LGE) än hos stora (v. *gracilescens* TH. FR.) mindre och mera närmade intill toppaxet (ofta finnas då hanblommor vid basen); axfjällen blifva somliga hinnkantade och förlora sin ljusa midtelfärg, de äro visserligen ännu kortare än frögömmena, men ej så som hos *C. lagopina* vera; frögömmena äro dock alltid tillplattade på insidan (så äfven hos yngre exemplar af *C. glareosa* WNG med omogna frön).

Carex lagopina WNG. v. *gracilescens* TH. FR.

S. Gr. Amitsok.

Ny för Grönland.

Carex lagopina WNG v. *subtenuiflora* n. var.

Perigyniis suberostris, obtusis.

N. Gr. Itiflak.

Fructgömmen trubbade nästan utan spröt. För öfrigt som en späd form af hufvudarten (se ofvan). I fructgömmets beskaffenhet öfverensstämmer den med *C. tenuiflora* WNG, men den har ej dess ljusa färg; hos v. *subtenuiflora* äro både axfjäll och fructgömmen bruna. Med frukt i Augusti. Mahända en egen art som bildar öfvergång till gruppen *tenuiflora-tenella*?

Carex glareosa WNG.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut, Kisengiartak, Sofiehamn, Kangaitsiak.

S. Gr. Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Carex Persoonii SIEB.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Igaliko, Amitsok.

Togs med blommor i Juni, med frukt i Aug. Den gick vid Ivigtut 300 meter öfver hafvet.

Carex gynocrates WORMSKJ.

N. Gr. Ikamiut.

S. Gr. Groenedal, Igaliko.

Carex ursina DEW.

N. Gr. Egedesminde.

Med frukt i Augusti.

Carex rupestris ALL.

N. Gr. Egedesminde, Itiflak, Sofiehamn.

Carex microglochin WNG.

S. Gr. Groenedal, Igaliko.

Carex capitata L.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde, Ikamiut.

S. Gr. Julianehaab, Amitsok.

Carex nardina FR.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommor i Juni; med frukt in i September.

Carex scirpoidea MICHX.

N. Gr. Egedesminde, Itiflak, Sofiehamn.

S. Gr. Nuluk, Arsukfjordens inre, Groenedal, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Vid Sofiehamn togs en form med mycket smala honax, endast dubbelt så breda som strået, och ludna axfjäll. På östkusten med frukt i September.

Kobresia caricina WILLD.

N. Gr. Itiflak.

Kobresia scirpina WILLD.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Igaliko.

GRAMINEÆ.

Hierochloa alpina (LILJEBL.) R. & S.

N. Gr. Godhavn, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab.

Blommar Juni—Augusti.

Anthoxanthum odoratum L.

S. Gr. Kangerdluarsuk, Julianehaab.

Phleum alpinum L.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Togs blommande i Augusti.

Alopecurus alpinus SM.

N. Gr. Egedesminde, Ikamiut, Kisengiartak.

Blommar i Juli och Augusti.

Alopecurus alpinus SM. v. *muticus* SOMF.

N. Gr. Godhavn.

Alopecurus fulvus SM.

S. Gr. Julianehaab, Igaliko, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Det är sannolikt att på andra håll tagna *A. geniculatus* L. höra hit. Jag har sett af VAHL och prof. TH. FRIES tagna, och alla öfverensstämma de deri att bladslidorna, särskildt den öfversta, äro uppblåsta, blommorna korta ovala, blomfjällets borst fästadt nära fjällets midt, alltid rakt, af blomfjällets längd eller längre. Axens längd varierar

från 1,5 till 5 cm. På exemplar från östkusten finnas till och med två ax, nemligen ett mindre utgaende från axskäftet. Axen nå ibland knapt utom öfre bladslidan, ibland skjuta de dock långt ur densamma. De nedre bladen äro oftast långt utdragna, flytande. Så äro hos en del exemplar från östkusten äfven de öfre bladen. Växten är ofta rödt anlupen, och skärmfjällen samt äfven blomfjällets spets vanligen violetta. Standarknapparnas färg är än brandgul än svafvelgul. Den togs blommande i Aug. och Sept.

Calamagrostis purpurascens R. BR.

N. Gr. Itiflak, Sofiehamn.

Calamagrostis lapponica HN.

N. Gr. Sofiehamn.

Ny för Grönland. I torra bergsluttningar påträffades denna art blommande i början af Augusti. Den är visserligen af HOOKER angifven för Grönland, dock utan anförande af växtlokal, jemte åtskilliga andra *Calamagrostis*arter, som hittills åtminstone ej ha återfunnits, hvadan troligt är att någon förvexling egt rum. Den upptogs derföre ej af LANGE i *Conspectus Flor. Groenland.*

Calamagrostis hyperborea LGE.

N. Gr. Egedesminde.

S. Gr. Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för både Nord- och Öst-Grönland.

Calamagrostis stricta (TIMM.) P. B.

S. Gr. Igaliko.

Hufvudarten ny för Grönland.

Calamagrostis stricta (TIMM.) P. B. v. *borealis* (LÆST.).

S. Gr. Igaliko.

Calamagrostis phragmitoides HN.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.

Togs vid Ivigtut 300 meter öfver hafvet.

Agrostis canina L.

N. Gr. Egedesminde.

S. Gr. Groenedal, Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Ny för Nord-Grönland. Se dock nedan.

Någon skarp gräns mellan denna art och *A. rubra* L. tycks knappast finnas, utan synas de på Grönland åtminstone öfvergå i hvarandra. Hit har jag fört former med trådlika rotblad, utdraget spetsigt snärp och mera hopdragen vippa. Exemplar från Egedesminde äro mycket starkt tufvade och ha dels derigenom dels genom lägre växt och ytterligt smala glesa vippor ett egenomligt utseende; yttre skärmfjället endast mot spetsen något sträfft, häri sålunda mera öfverensstämmande med *A. rubra* L. Former från Groenedal och Igaliko äro måhända v. *melaleuca* BONG., som jag ej haft till jämförelse; de hafva ett afvikande utseende, äro spensliga och låga till växten, kort, gles, utbredd vippa, skärmfjällen mörka, trubbigt blomfjäll.

Agrostis canina L. v. *pallida* REICH.

S. Gr. Igaliko.

Agrostis rubra L.

N. Gr. Egedesminde.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Hit ha förts former med mer eller mindre platta rotblad och kortare, tvärhugget eller åtminstone trubbigt snärp. Från östkusten finnas jemte vanliga några till utseendet afvikande former, en höst tufvad med gles utbredd vippa af bleka ax, en annan starkt tufvad med gles hopdragen vippa af nästan ljusgröna ax. Blommar in i September, så vid östkusten.

Aira alpina L.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Alla hafva än fullkomligt platta än inrullade rot- och sjelkblad, vippans grenar sträfva och med grodd i axen.

Aira flexuosa L. v. *montana* (L.).

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Aira flexuosa L. v. *montana* (L.) f. *pallida* n. form.

Pallida; arista sæpissime indusa.

Strået och vippgrenarne ljusgröna, axen grüngula, borsten mest inneslutna.

S. Gr. Ivigtut.

Har för öfrigt som v. *montana* (L.) hopdragen vippa och stora ax.

Trisetum subspicatum (L.) BEAUV.

N. Gr. Maneetsok, Egedesminde.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Blommande redan i slutet af Juni vid Egedesminde.

Trisetum subspicatum (L.) BEAU. v. *villosissimum* LGE.

S. Gr. Arsukfjordens inre, Groenedal.

Exemplar från förstnämnda stället äro dryga 60 cm. höga.

Festuca rubra L. (α *vulgaris* GAUD.)¹).

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal.

Festuca rubra L. f. *pascua* ANDS.

N. Gr. Maneetsok, Kisengiartak.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Festuca rubra L. f. *alpina* PARL.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Festuca rubra L. v. *glaucescens* (HEG. & HEER.).

S. Gr. Groenedal.

Festuca rubra L. v. *barbata* (SCHRANK).

S. Gr. Igaliko, Friedrichsthal.

Öfvergår omärkligt i F. *rubra* L. v. *fallax* THUILL. f. *barbata* HACK. (se nedan). Exemplar tagna i Grönland 1854 af VAHL ligga i Riksmusei herb. under namn af F. *rubra* L. v. *bromiiformis*.

Festuca rubra L. v. *arenaria* (OSB.) f. *arctica* HACK.

N. Gr. Maneetsok.

Festuca rubra L. v. *fallax* THUILL. f. *subcæspitosa* SOND.

S. Gr. Amitok.

¹) F. *rubra* L. är här tagen i den utsträckning, som HACKEL i sin monografi af *Festuca*-släktet gifvit densamma.

Dessa exemplar komma närmast *F. dumetorum* FR., som förut ej är funnen i Grönland.

Festuca rubra L. v. *fallax* THUILL. f. *barbata* HACK.
S. Gr. Friedrichsthal.

Festuca ovina L.
N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Kisengiartak, Sofiehamn.
Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Festuca ovina L. v. *vivipara* L.
S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.
Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Festuca ovina L. * *brevifolia* R. BR.
N. Gr. Egedesminde, prope Ikamiut.

Glyceria maritima (HUDS.) WNG.
S. Gr. Groenedal, Igaliko.

Glyceria maritima (HUDS.) WNG v. *virescens* LGE.
S. Gr. Igaliko, Amitsok, Friedrichsthal.

Glyceria maritima (HUDS.) WNG v. *arenaria* FR.
Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland. Rotsläende stolonier ha en del af exemplaren, men ej alla. Axbärande.

Glyceria arctica HOOK.
N. Gr. Kisengiartak, Sofiehamn.

Glyceria vaginata LGE.
N. Gr. Maneetsok, intra Egedesminde et Ikamiut, Kisengiartak, Sofiehamn, Kangaitsiak.

Är framme vid kolonierna och eskimåbostäderna, der det träffar nagon humus, ett mjukt och slankigt gräs, men på de leriga stränderna vid Sofiehamn inne i Auleitsivikfjorden och på det af lerbankar rika näset deremellan och Sydostbugten (Kisengiartaknäset) blir det styft och till habitus ej olik *G. angustata* (R. BR.) FR., med hvilket det då kan förväxlas. De trubbiga blomfjällen hos *G. vaginata* LGE skydda en för misstag.

Glyceria angustata (R. BR.) FR.
N. Gr. Kisengiartak.

Glyceria Langeana nov. spec.

Humilis, dense caespitosa; foliorum fasciculis intravaginalibus; foliis rigidiusculis arcuatis; culmis rigidiusculis vix folia superantibus; paniculis et spiculis glabris; glumis inaequalibus acutiusculis; paleis obtusis exterioribus apice laceratis.

Liten, 3—5 cm. hög, *tätt tufvad*, med trädig rot, *strå och bladskott inom gemensamma grabruna slidor*, bildade af de småningom vidgade slidorna till *fjölårets ännu qvarsittande*, mer eller mindre *bågformigt utböjda*, merendels hopvikna, *borstlika*, spetsade *blad*. *Bladen* något *styfva och utåtböjda*, trådlikt smala, ända till den sneda spetsen hopvikna; vanligen längre än bladslidan; snärpet något utdraget, sargadt. *Stråen* med slidorna raka eller nederst båglikt uppåtböjda, något *styfva*, *knappt af bladens längd*. *Vippan* vid blomningen längre än halfva strået och med sin nedre del ännu innesluten i öfversta bladslidan, sedan obetydligt kortare och utskjutande, gles, dess hufvudaxel rak eller zig-zagformigt böjd, *glatt*, med nederst parvisa olika långa, uppåt ensamma *glatta grenar*. *Småaxen* 3—5-blommiga, *glatta*. *Skärmfjällen* olika stora, något *spetsiga*, gröna, det öfre med tre upphöjda nerver. *Blomfjällen* *trubbiga*, vanligen gröna, *det yttre 5-nervigt*, hinnkantadt, *i spetsen sargadt*, det inre äfven i spetsen tandadt eller 2-klufvet, båda upptill violetta. Ståndarknapparne violetta. Fruktämnet aflångt, klubblikt.

N. Gr. Kangaitsiak, på sandiga hafsstränder; togs i börjande blomning d. 30 Juni.

Denna som mig synes väl skilda art kommer närmast *G. tenella* LGE från Nowaja Semlja och Waigatsch¹⁾, med hvars fruktfikativa organ den ganska nära öfverensstämmer, endast skärmfjällen, som hos *G. tenella* LGE äro något trubbiga, hos denna spetsiga, skiljer dem åt. Men en karakter från det vegetativa systemet afgränsar dem så mycket starkare från hvarandra. *G. tenella* LGE har extravaginala bladskott, då de hos

¹⁾ Se KJELLMAN och LUNDSTRÖM, Fanerogamer från Nowaja Semlja, Waigatsch och Chabarova, i Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser, Bd I, sid. 313.

G. Langeana m. äro intravaginala. De båglikt böjda, styfva bladen är ock för denna senare ganska karakteristiskt.

Glyceria vilfoidea (AND.) TH. FR.

N. Gr. Ikamiut.

S. Gr. Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Syd- och Öst-Grönland.

Poa pratensis L.

N. Gr. Kisengiartaknäset.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Poa nemoralis L. v. *glaucantha* BL.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Igaliko, Amitsok.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Öst-Grönland.

Poa alpina L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Poa flexuosa WNG.

N. Gr. Egedesminde, Kisengiartak, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Poa glauca M. VAHL.

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Groenedal, Friedrichsthal.

Mycket varierande.

Poa laxiuscula (BL.) LGE.

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Syd- och Öst-Grönland. Vid Egedesminde anträffades en afvikande form, hög och slak till växten och med långa vippgrenar. En form från östkusten har mycket smal, reducerad vippa, erinrande om *P. filipes* LGE.

Poa annua L.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.

Catabrosa algida (SOL.) FR.

N. Gr. Maneetsok, Kisengiartak.

S. Gr. Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Elymus arenarius L. v. *villosus* E. MEY.

N. Gr. Maneetsok, Ikamiut, Itiflak.

S. Gr. Groenedal, Amitsoq.

Triticum violaceum HORN.

S. Gr. Groenedal.

Nardus stricta L.

S. Gr. Amitsoq, Friedrichsthal.

EQUISETACEÆ.

Equisetum arvense L.

N. Gr. Godhavn, Egedesminde.

S. Gr. Julianehaab.

Axbärande redan i Juni.

Equisetum arvense L. v. *boreale* (BONG.).

N. Gr. Sofiehamn.

Togs steril i början af Juli.

Equisetum variegatum SCHLEICH.

N. Gr. Kisengiartak, Itiflak.

S. Gr. Groenedal.

POLYPODIACEÆ.

Asplenium viride HUDS.

S. Gr. Arsukfjordens inre.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Ny för Grönland, der den på de båda nämnda ställena påträffades af dr NATHORST. Rikligt sporbärande i Aug. och Sept. Växte i bergsskrefvor sparsamt på båda lokalerna.

Aspidium Lonchitis (L.) SW.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Groenedal, Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Rikligt sporbärande ända från Juni in i Sept.

Aspidium fragrans (L.) SW.

N. Gr. Sofiehamn.

Polystichum Filix mas (L.) ROTH.

S. Gr. Ivigtut, Amitsok.

Parbladens flikar hvasstandade eller grundt sågade.

Polystichum spinulosum (RETZ.) DC. v. *intermedium* MILDE.

S. Gr. Nuluk, Ivigtut, Arsukfjordens inre, Julianehaab, Amitsok.

Vid Ivigtut togs en mindre form med föga fjälligt skaft.

Cystopteris fragilis (L.) BERNH.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med fruktplättar från Juni in i September.

Polypodium Phegopteris L.

S. Gr. Nuluk, Julianehaab, Amitsok.

Med fruktplättar i Augusti.

Polypodium Dryopteris L.

S. Gr. Julianehaab, Amitsok, Friedrichsthal.

Woodsia ilvensis (L.) R. BR.

N. Gr. Egedesminde, Sofiehamn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab.

Med fruktplättar från Juni till Augusti.

Woodsia glabella R. BR.

N. Gr. Sofiehamn.

Togs med fruktplättar i början på Juli.

OPHIOGLOSSEÆ.

Botrychium lanceolatum (GMEL.) ÅNGSTR.

S. Gr. Friedrichsthal.

Ett exemplar taget af pastor BRODBECK i denna trakt och som denne godhetsfullt öfverlemnade.

Botrychium Lunaria (L.) Sw.

S. Gr. Arsukfjordens inre, Groenedal, Kangerdluarsuk, Igaliko.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Med sporgömmen från Juni in i September.

ISOËTEÆ.

Isoëtes echinospora DUR.

N. Gr. Sofiehamn.

S. Gr. Ivigtut, Julianehaab, Igaliko, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ny för Nord-Grönland. Med utvecklade sporer i Augusti. Förekom temligen allmänt vid de ställen i Syd-Grönland vi besökte. Vid Ivigtut gick den till 300 meters höjd öfver hafvet.

LYCOPODIACEÆ.

Lycopodium alpinum L.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Groenedal, Julianehaab, Amitsoq, Friedrichsthal.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Lycopodium annotinum L.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Ivigtut, Amitsoq.

Hufvudarten ny för Nord-Grönland.

Lycopodium annotinum L. v. *alpestre* HN.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Julianehaab, Amitsoq.

Med öfvergångsformer till hufvudarten (Julianehaab).

Lycopodium Selago L.

N. Gr. Godhavn, Maneetsok.

S. Gr. Julianehaab, Friedrichsthal.

Med sporer från Juni till Augusti.

Lycopodium Selago L. f. *alpestris* n. form.

Foliis brevioribus, plus minusve adpressis. Herba e flavo viridis.

Bladen kortare, mer eller mindre tätt tilltryckta. Hela växten merendels gulgrön.

N. Gr. Godhavn.

S. Gr. Ivigtut.

Ö. Gr. Konung Oskars hamn.

Selaginella spinulosa AL. BR.

S. Gr. Igaliko.

Med sporer i Augusti.

Nya för Grönland i sin helhet äro följande:

Ranunculus acer L. v. Lindblomianus mihi.	
» » * Nathorsti mihi.	
Chelidonium majus L.	Införd.
Brassica Napus L.	»
Sinapis arvensis L.	»
Cochlearia officinalis L.	» ?
Draba hirta L. * incano-hirta HN.	
» incana L. f. luxurians mihi.	
Subularia aquatica L.	
Thlaspi arvense L.	Införd.
Spergula arvensis L.	»
Erodium cicutarium L.	»
Medicago lupulina L.	»
Trifolium repens L.	»
Vicia sativa L.	»
Ervum hirsutum	»
Rubus idæus L.	»
Chamænerium angustifolium (L.) SCOP. f. leiostyla mihi.	
Myriophyllum spicatum L.	
Callitriche polymorpha LÖNNR.	
Saxifraga cæspitosa L. v. cryptopetala mihi.	
Linnæa borealis L.	
Galium Aparine L.	Införd.
Senecio vulgaris L.	»
Anthemis arvensis L.	»
Matricaria inodora L. (hufvudarten)	»
Artemisia vulgaris L.	»
Lappa tomentosa (MILL.) LAM.	»
Cirsium arvense (L.) SCOP.	»
Centaurea jacea L.	»
Sonchus oleraceus L.	»

Hieracium nigrescens W. * *livido-rubens* ALMQV.

» » * *hypareticum* ALMQV.¹⁾.

» *dovreense* FR. * *groenlandicum* ALMQV.²⁾.

» » » v. *ivigtutense* ALMQV.

» » » v. *amitsokense* ALMQV.

» *prenanthoides* VILL. * *rigorosum* (LÆST.) ALMQV.³⁾.

Campanula groenlandica mihi.

Vaccinium uliginosum L. (hufvudarten).

Oxycoccus palustris PERS. * *microcarpus* TURCZ.

Rhododendron lapponicum (L.) WNG v. *viride* mihi.

Pyrola secunda L. (hufvudarten).

Lycopsis arvensis L. Införd.

Verbascum Thapsus L. »

Lamium purpureum L. »

» *amplexicaule* L. »

Plantago major L. »

Chenopodium album L. »

Polygonum Convolvulus L. »

» *lapathifolium* L. »

Cannabis sativa L. »

Salix ivigtutiana LUNDSTR.

Betula intermedia (odorata?) + *glandulosa*.

Juniperus communis L. (hufvudarten).

Eriophorum angustifolium ROTH. v. *elatius* M. & K.

Carex atrata L. * *rectiuscula* BL. v. *heterostachya* mihi.

» *aquatilis* WNG.

» *Goodenowii* GAY f. *ad juncellam* FR. *spectans* S. ALMQU.

» *lagopina* WNG v. *gracilescens* TH. FR.

» » v. *subtenuiflora* mihi.

Calamagrostis lapponica HN.

» *stricta* (TIMM.) P. B. (hufvudarten).

¹⁾ I stället för dessa båda utgå tillsviðare de af LANGE för Grönland angifna *H. atratum* FR., *murorum* L. och *vulgatum* FR.

²⁾ I stället för *H. dovrense* FR. i LANGES Conspect. Floræ groenland.

³⁾ I dess ställe utgår den af LANGE angifna *H. auratum* FR.

Aira flexuosa L. v. *montana* (L.) f. *pallida* mihi.
Glyceria *Langeana* mihi.
Asplenium viride HUDS.
Lycopodium Selago L. f. *alpestris* mihi.

Nya för Öst-Grönland äro följande:

Ranunculus acer L.
 » » * *Nathorsti* mihi.
Draba hirta L. v. *hebecarpa* LINDBL.
Subularia aquatica L.
Comarum palustre L.
Potentilla anserina L. v. *groenlandica* SER.
Callitriche verna KÜTZ. v. *minima* HOPPE.
Gnaphalium supinum L. v. *fuscum* SOMM.
Campanula groenlandica mihi.
Vaccinium uliginosum L. (hufvudarten).
Rhododendron lapponicum (L.) WNG v. *viride* mihi.
Plantago maritima L.
Triglochin palustre L.
Luzula spicâta (L.) DC.
Alopecurus fulvus SM.
Calamagrostis hyperborea LGE.
Glyceria maritima (HUDS.) WNG v. *arenaria* FR.
 » *vilfoidea* (ANDS.) TH. FR.
Poa nemoralis L. v. *glaucantha* BL.
 » *laxiuscula* (BL.) LGE.
Asplenium viride HUDS.

Af förut i Grönland funna äro följande nya för Syd-Grönland:

Potamogeton pusillus L.
Glyceria vilfoidea (ANDS.) TH. FR.
Poa laxiuscula (BL.) LGE.

Af förut i Grönland funna äro följande nya för Nord-Grönland:

Juncus triglumis L. v. *albescens* LGE.

Calamagrostis hyperborea LGE.

Agrostis canina L.

Isoëtes echinospora DUR.

Lycopodium annotinum L. (hufvudarten).

Tillägg till sid. 61.

Salix ivigtutiána LUNDSTR.

»Amentis 1—2 cm. longis, cylindricis, pedunculatis, 2—3 foliis instructis; squamis fuscis, apice rotundatis, longe albobhirsutis; capsulis sessilibus, glabris, rubris, ovatoconicis; stylo brevissimo v. elongato; stigmatibus bifidis; foliis petiolatis, tenuibus, omnino glabris, ellipticis v. obovato-lanceolatis, apice acutis, supra lucide viridibus, subtus pallidioribus, integerrimis aut remote et obsolete serratulis marcescentibus dice peristentibus.

Fruticulus depressus, vix digitalis; foliis densissime confertis, 5—10 mm. long. 2—5 mm. lat.

Denna form är med all sannolikhet identisk med *S. groenlandica* v. *pusilla* ANDS. i DE CAND. Prodröm. XVI, 2, pag. 287, och LANGE Conspect. Floræ Groenland. Då den emellertid i så många afseenden avviker från *S. groenlandica* (ANDS.) LM, bör den upptagas såsom en särskild art, och särskiljes lätt genom sina små alldeles glatta, på öfre sidan lifligt gröna, under blekare, tättsittande blad, som äfven quarsitta sedan de vissnat (såsom hos *S. myrsinites*), samt genom sina glatta och röda kapslar. Såsom en hybrid kan den ej upptagas, ty lämpliga föräldrar finnas icke hvarken på Grönland eller för öfrigt bland de nordliga salixformerna. Den förhåller sig till *S. groenlandica*

LM som *S. ovalifolia* (TRAUTV.) LM till *S. arctica* PAUL. För-
 enas den med *S. groenlandica* till en art, så blir denna arts
 diagnos så obestämd och vidsträckt, att de flesta nordliga Sa-
 lices kunna föras till densamma. Men å andra sidan anser jag
 det högst sannolikt att den uppstått ur en *S. groenlandica* eller
 att den står i ett nära genetiskt sammanhang med denna. Jag
 har nämligen funnit att *S. groenlandica* i hög grad varierar så-
 väl på skilda individer som på samma buske (de olika grenarne)
 och den ofvan¹⁾ nämnda var. *ad ivigtutianam* från Ivigtut är
 en sådan mellanform. Likasom Novaja Semljas Salices äro
 äfven Grönlands genom tydliga mellanformer så förenade med
 hvarandra att man för åtskilliga af dem får antaga tillvaron
 af ett nordligt (grönländskt) bildningscentrum.

Om variationen hos *S. groenlandica* (ANDS.) LM, *S. glauca*
 L. och *S. ivigtutiana* LM gäller för öfrigt hvad jag i min af-
 handling om Novaja Semljas Salices (»Kritische Bemerkungen
 über die Weiden Novaja Semljas») pag. 23—26 anført.»

(A. N. LUNDSTRÖM i bref.)

¹⁾ Sid. 61.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Zoological Society i London.

Proceedings, 1883: 4; 1884: 1—2.

List, 1884.

Från Literary & Philosophical Society i Manchester.

Memoirs (3), Vol. 7.

Proceedings, Vol. 20—22.

SMITH, R. A. A century of science in Manchester. Lond. 1883. 8:o.

Från Royal Society of Canada i Montreal.

Proceedings & transactions, Vol. 1. Montreal 1883. 4:o.

Från Bureau International des Poids & Mésures i Paris.

Travaux & mémoires, T. 3.

Från Accademia delle Scienze i Bologna.

Memorie (4), T. 4: 1—4.

Från Accademia Gioenia di Scienze Naturali i Catania.

Atti (3), T. 17.

Från Genootschap van Kunsten en Wetenschappen i Batavia.

Verhandelingen, D. 44.

Från Société Vaudoise des Sciences Naturelles i Lausanne.

Bulletin, N:o 90.

Från Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Abhandlungen, 1883.

Sitzungsberichte 1884: 1—39.

JACOBI, C. G. J. Werke, Supplementband. Berlin 1884. 4:o.

Från Naturhistorischer Verein i Bonn.

Verhandlungen, Jahrg. 40: 2; 41: 1.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Bremen.

Abhandlungen, Bd 8: 2; 9: 1.

(Forts. å sid. 98.)

Om *Chlorochytrium Cohnii* WRIGHT och dess förhållande till närstående arter.

Af G. LAGERHEIM.

Taf. XXV.

[Meddeladt den 10 September 1884.]

Under det jag sommaren 1884 med understöd af K. Vet.-Akademien och med godhetsfullt medgifvande af Herr Professor S. LOVÉN vistades på Kristinebergs zoologiska station i Bohuslän i och för algologiska studier, blef min uppmärksamhet, af Herr Kand. M. SEGERSTEDT, fästad på några exemplar af *Campanularia flexuosa*, som voro utmärkta af en starkt gräsgrön färg. Vid mikroskopisk undersökning af denna Hydrozó visade det sig, att den var i hög grad angripen af *Chlorochytrium Cohnii* WRIGHT. Som jag genast vid den första flyktiga undersökningen gjorde åtskilliga observationer, som ej stämde öfverens med WRIGHTS beskrifning öfver ifrågavarande alg, fortsatte jag mina undersökningar öfver den samma. Det är dessa, som i följande rader framläggas.

C. Cohnii WRIGHT synes ej vara särdeles sällsynt i trakten af Kristineberg. Jag har anträffat den förekommande endofytiskt i en *Schizonema* AG., i *Enteromorpha clathrata* (ROTH) GREV., i *Urospora penicilliformis* (ROTH) J. E. ARESCH. och i en *Vaginicola*-art vid Skårberget; i samma *Schizonema* AG. och i *Campanularia flexuosa*, som båda förekommo på *Ascophyllum*

nodosum (L.) GOBI vid Kristinebergs bryggor m. fl. ställen i närheten.

Cellernas form är något växlande; än äro cellerna nästan klotrunda (t. 25, fig. 4), än elliptiska, än nästan flaskformiga (t. 25, fig. 1); stundom kunna de till följd af trångt utrymme hafva en mera oregelbunden form. Diametern växlar mellan 9 och 40 μ ; äfven förhållandet mellan längd och bredd är beroende af utrymmet. Cellväggen är tunn, ej så tjock som hos *C. Lemnæ* COHN eller *C. inclusum* KJELLM. Liksom förhållandet är hos den förra af dessa arter finnes hos *C. Cohnii* WRIGHT på hvarje cell ett utskott, som räcker något utanför »värden». På detta ställe är membranen ej obetydligt förtjockad, ehuru ej i så hög grad, som hos *C. Lemnæ* COHN.

Kromatoforen har formen af en tätt intill cellväggen liggande skifva¹⁾. Den upptager vanligen endast en del af cellen, den inåt »värden» vända delen. I kromatoforen kan man med lätthet observera en enda pyrenoid (t. 25, fig. 1, 2, 9). Denna form bibehåller kromatoforen ända till dess cellen skall öfvergå till ett sporangium, då klorofyllet blifver mera jemt fördelat i cellen. Hos *C. Lemnæ* COHN är deremot förhållandet annorlunda, enligt KLEBS' utmärkta undersökningar öfver denna alg²⁾. Hos unga exemplar af denna art har kromatoforen formen af en tunn skifva, som innesluter flere pyrenoider. Hos äldre celler deremot finnas talrika gröna protoplasmasträngar, som genomtränga den i midten af cellen liggande stora vakuolen, så att slutligen en nätlik kromatofor åstadkommes.

Svärmcellerna hos *C. Cohnii* WRIGHT uppkomma, liksom hos *C. Lemnæ* COHN, genom upprepad delning af cellinnehållet. De bildas på detta sätt i ett stort antal; huru många som slutligen finnas i sporangiet kan jag ej med bestämdhet uppgifva. När de färdigbildade svärmcellerna skola frigöras, bildas — för-

¹⁾ En liknande kromatofor har äfven SCHMITZ iakttagit (jmf. SCHMITZ: Die Chromatophoren der Algen, pag. 15, Bonn 1882).

²⁾ KLEBS: Beiträge zur Kenntniss niederer Algenformen, pag. 2 (Sep. aus der Botan. Zeitung 1881, Leipzig).

modligen genom membranens förslemning — i det halslika utskottet på cellen ett rundt hål, genom hvilket svärmcellerna utträda. Hos de öfriga arterna af släktet *Chlorochytrium* COHN — med undantag af *C. inclusum* KJELLM. — försiggår deremot, som bekant, svärmcellernas frigörande på ett annat sätt. Hos dessa arter bildas nemligen på något ställe af membranen, men ej i den halsartade förlängningen, ett hål, och genom detta utsläppas svärmcellerna i det fria. Hos *C. inclusum* KJELLM., hvilken art i likhet med *C. Cohnii* WRIGHT är marin, utsläppas svärmcellerna genom ett hål, som uppkommit i den förtjockade delen af membranen. Sedan svärmcellerna af *C. Cohnii* WRIGHT utträdt ur sporangiet, sprida de sig hastigt i det omgifvande vattnet. De hafva en diam. af $4\ \mu$ och äro till formen päronlika med klorofyllet samladt i den tjockare delen och inneslutande en pyrenoid (t. 25, fig. 5). Den främre spetsigare delen af svärmcellen är deremot färglös, försedd med två långa cilier och en åt ena sidan liggande röd ögonpunkt. Utom dessa med två cilier försedda svärmceller, observerade jag äfven en mängd svärmceller, som hade fyra cilier (t. 25, fig. 6). Dessa voro större ($6\ \mu$ i diam.) än de, som buro två cilier, och kunde möjligen hafva uppkommit genom dessas parvisa kopulation. Hos *C. Lemnæ* COHN har KLEBS iakttagit kopulation hos svärmcellerna, men denna försiggår nästan omedelbart sedan de utkommit ur sporangiet och ännu äro omgifna af ett gemensamt slemhölje. Om kopulation verkligen förefinnes hos svärmcellerna af *C. Cohnii* WRIGHT, så försiggår denna först sedan de spridd sig i det omgifvande vattnet. Hos *C. Knyanum* COHN & SZYM. och hos *C. pallidum* KLEBS är kopulation mellan svärmcellerna ej observerad. Någon röd ögonpunkt tyckes KLEBS ej hafva iakttagit på svärmcellerna hos någon af de af honom undersökta arterna.

Sedan svärmcellerna af *C. Cohnii* WRIGHT en tid kring-simmat, gro de. Den direkta groningen har jag ej lyckats iakttaga, emedan jag ej i mina kulturer kunde hålla svärmcellerna tillräckligt länge lefvande. Deremot anträffade jag på den ofvan-

nämnda Campanularian en stor mängd nyss grodda svärmceller. Många af dem voro ej mer än $4\ \mu$ i diameter och således af samma storlek, som de ej kopulerade, hvilken omständighet skulle tyda derpå, att någon kopulation ej nödvändigtvis behöfver föregå groningen. Man känner ju förut flere alger, som hafva gameter, som äfven kunna gro utan föregången kopulation, t. ex. *Ulothrix zonata* (W. & M.) J. E. ARESCH. (enligt DODELS¹) undersökningar) och *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN. (enligt WILLES²) undersökningar). När svärmcellen satt sig fast vid sin »värd» och omgifvit sig med en membran, börjar den att borra sig in allt mer och mer. Detta tillgår så, att groddcellen tillspetsar sig något och med denna spets på mekanisk eller kemisk väg — hvilketdera kan jag ej uppgifva — så småningom intränger i »värden» (t. 25, fig. 7, 8). Groddcellens kromatofor är ständigt belägen i cellens främre del (om man så får kalla den inträngande delen). Denna plats bibehåller den sedan under cellens hela tillväxt, så att äfven när cellen har nått sin fulla storlek, har kromatoforen nästan alltid sin plats i den inåt »värden» vända sidan af cellen. Den del af cellen, som qvarstannar utanför »värden» saknar derföre alltid klorofyll.

Denna älsta del af cellen har en tjockare membran än hela den öfriga cellen. Denna förtjockning af membranen uppstår mycket snart, sedan svärmcellen grott och börjat växa in i »värden», såsom synes af fig. 2, 8, 9 på tafl. 25. Ett liknande utskott af cellen med förtjockad membran finnes äfven, som bekant, hos *C. Lemnæ* COHN, men hos denna art är skillnaden mellan tjockleken af utskottets och den öfriga cellens membran ännu mycket större än hos *C. Cohnii* WRIGHT. Så snart groddcellen genomträngt »värdens» membran (eller kitinskelett) börjar den att utvidga sig allt mer och mer, samt antager slutligen modercellens form. Hos *C. Lemnæ* COHN är groddcellens in-

¹) A. DODEL: Die Kraushaar-Alge (Sep. aus PRINGSHEIMS Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, X Band, Leipzig 1876).

²) N. WILLE: Om Sværmeccellerne og deres Copulation hos *Trentepohlia* MART. (Botaniska Notiser N:o 6, Lund 1878).

trängande i värdplantan något olika. Här sker nemligen membranens genomborrande medelst ett »farblozen Fortsatz», som först, sedan groddcellen till en del inträngt i värdplantan, i sig upptager kromatoforen. Hos *C. inclusum* KJELLM. kvarlemnas ej en del af groddcellen under inträngandet i värdplantan. Några slags hvilceller har jag ej iakttagit hos *C. Cohnii* WRIGHT.

Utan tvifvel är *C. Cohnii* WRIGHT liksom de öfriga arterna af släktet *Chlorochytrium* COHN rättast att betrakta som en »rumparasit», ehuru den stundom kan vara till skada för sin värd, genom att den t. ex., när den förekommer i mycket stor mängd hos en *Schizonema* AG., kan hindra värdplantans tillgång till ljus och näringsämnen.

Jemför man ofvanstående framställning af lefnadshistorien hos *C. Cohnii* WRIGHT med den, som artens auktor lemnat, finner man lätt, att de i väsentligare punkter ej stämma öfverens. WRIGHT uppgifver¹⁾, att i cellen förekommer en »large nucleus». Som hvarken COHN, KLEBS eller jag lyckats upptäcka någon cellkärna hos någon art af släktet *Chlorochytrium* COHN, är det förmodligen kromatoforens pyrenoid, som WRIGHT benämnt så. Emellertid är det ej osannolikt, att en cellkärna förekommer. Kromatoforens form är enligt WRIGHT betydligt varierande²⁾. Svärmcellernas utseende och groning framställes på följande sätt³⁾: »nearly circular in form, and apparently *uniciliate*⁴⁾, they would be seen very speedily, after impinging on the mucus, to bury themselves to about one half their diameter in it, becoming in the act constricted into a figure of eight shape. At this stage the zoospore is *colourless*⁴⁾; the nucleus is very apparent being a little excentric, but nearer the base than the neck of the cell. Once within, the cell begins to expand laterally, increasing also in depth. Having reached nearly

¹⁾ E. P. WRIGHT: On a New Species of Parasitic Green Alga belonging to the Genus *Chlorochytrium* of COHN, pag. 359 (Trans. of the Royal Ir. Acad. Vol. XXVI, 1877).

²⁾ Jemf. WRIGHT, l. c., t. IV, fig. 5 a.

³⁾ WRIGHT, l. c., pag. 360.

⁴⁾ Kursiveringen är gjord af mig.

to adult size, *the protoplasm commences to develop green chromules*¹⁾..... After a few days the coloured portion of the protoplasm will be found to very slightly contract; In the space of a few hours this mass becomes segmented into a well-marked series of oval or nearly circular spores, in each of which at this stage a nucleus is apparent While within the mother cell the spores have a green hue, but on the mother cells being artificially ruptured, if the zoospores have reached a certain stage, *they will be seen to escape destitute of colour*¹⁾».

Mig förefaller det, som om de fritt simmande zoosporer, som WRIGHT iakttagit, möjligen tillhört någon Chytridiacé. Härför talar hans teckningar²⁾ och hans påstående, att de voro färglösa och försedda med endast en cilie. För öfrigt motsäger han sig, l. c. pag. 365, der han om de färglösa exemplaren af *C. Cohnii* WRIGHT (som ännu ej börjat utveckla klorofyll) säger, att de äro »only abnormal conditions». Möjligt, ehuru ej troligt, är, att WRIGHT och jag ej undersökt samma art af släktet *Chlorochytrium* COHN, hvilket skulle kunna förklara olikheten af de resultat, till hvilka vi kommit. De af mig undersökta exemplaren komma att utdelas i WITTRÖCKS och NORDSTEDTS algexsiccata.

¹⁾ Kursiveringen är gjord af mig.

²⁾ WRIGHT, l. c., t. IV, fig. 5 a.

Explicatio figurarum.

TAB. XXV.

Figuræ omnes c:a 500ies amplificatæ sunt.

Chlorochytrium Cohnii WRIGHT.

- Fig. 1. Cellula vegetativa adulta.
» 2. Cellula vegetativa juvenilis.
» 3. Sporangium maturum, nondum evacuatum.
» 4. Sporangium evacuatum, orificium, per quod zoosporæ (planogametæ?) elapsæ sunt, ostendens; *m* membrana *Campanulariæ flexuosæ*.
» 5. Zoosporæ (planogametæ?) e sporangio elapsæ; *o* punctala rubra.
» 6. Zygotæ(?), copulatione jam peracta, ciliis quatuor præditæ.
» 7. Zoospora germinata; *m* membrana *Campanulariæ flexuosæ*.
» 8. Zoospora germinata, membranam *Campanulariæ flexuosæ* penetrans.
» 9. Cellulæ vegetativæ juveniles, in *Vaginicola* sp. endozoticæ.
-

Skänker till Vetenskaps-Akademien Bibliothek.

(Forts. från sid. 90.)

Från Naturforskende Gesellschaft i Danzig.

Schriften, Bd 6: 1.

Från Senckenbergische Gesellschaft i Frankfurt am Main.

Abhandlungen, Bd 13: 4.

Från Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde i Giessen.

Bericht, 23.

Från Naturforschende Gesellschaft i Halle.

Abhandlungen, Bd 16: 2.

Bericht über die Sitzungen, 1883.

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd 17: 3—4.

Från Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft i Königsberg.

Schriften, Jahrg. 24: 1—2.

Från Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft i Leipzig.

Preisschriften, 24.

Från Verein für Vaterländische Naturkunde i Stuttgart.

Jahreshefte, Jahrg. 40.

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

Memoirs, Vol. 8: 3; 10: 1.

Bulletin, Vol. 11: 7—10.

Från Författarne.

NORDENSKIÖLD, A. E. Vegan matka Asian ja European ynepäsi, Osa 1—2. Wiipuri. 8:o.

LUND, S. & KLÆRSKOU, HJ. En monographisk Skildring af Havekaalens, Rybsens og Rapsens kulturformer. Kbhvn 1884. 8:o.

PLATEAU, F. Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des Insectes. Bruxelles 1884. 4:o.

Xanthoarsenit, ett nytt mineral från Sjögrufvan i Grythytte socken, Örebro län.

Af L. J. IGELSTRÖM.

[Meddeladt den 10 September 1884.]

Sjögrufvan är en mindre, på jernmalm (dels hematit och dels magnetit) af gammalt bearbetad grufva, belägen omkring 10 kilometer öster om Grythytte kyrkoby och jernvägsstation å bergslagsbanan, vid östra stranden af sjön Halftron. År 1865¹⁾ upptäckte jag i densamma hausmannit, år 1870 rhodonit och tephroit²⁾ och nu sednast, detta år, det mineral, hvarom här är fråga, och som jag gifvit det ofvanstående namnet, xanthoarsenit, härleadt från grek. ordet *ξανθός*, gul, och af namnet på metallsyrans radikal.

Sjögrufvan har förut i praktiskt hänseende ej haft något värde, emedan tillgången af jernmalm varit för ringa att betala arbetskostnaderna, men sedan hausmannit der upptäckts har den fått värde. Hausmannit förefinnes i ej så obetydliga massor, af dels mera tät textur, dels mera kornig. All Sjögrufvemalmen ligger i urkalksten, som i sin ordning ligger i den i bergslagsorterna allmänt förekommande granuliten. Det nya mineralet xanthoarsenit sitter dock omedelbart i hausmannit, i form af ådror och körtlar af från 2 mm. till 2 à 3 centimeters tjocklek, såsom hittills funnits, men troligen skall man

¹⁾ Se Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandlingar år 1865, s. 606.

²⁾ Se Öfversigt af d:o år 1870, s. 854.

vid den brytning, som i höst kommer att företagas, finna större utskiljningar af mineralet. Hvad som hittills funnits är från grufvans gamla varp efter några timmars granskning af de hausmannitblock, uppgående i bland ända till 30 à 40 kilograms vikt, som ligga här och der kringspridda i varpen.

Xanthoarseniten antogs, då den först af mig observerades vid grufvan, vara gula serpentinädror eller serpentinkörtlar i hausmanniten, eller ock gul derb granat, så förvillande lik är den nämnde mineralier; men blåsrörsförsök visa genast och med lätthet hvad man i verkligheten har för sig, ty xanthoarseniten smälter för blåsrör på kol *ensamt* mycket lättare än granat och under kokning till en svart ej magnetisk slagg, allt under ymnigt afgifvande af den bekanta hvitlökslukten af arsenik. I blåsrörskolf afger den mycket vatten, under svärtning, i öppen luft glödgad blifver den kolsvart af bildad mangansuperoxid, hvilken sistnämnde dock vid starkare och mera uthållande hetta öfvergår till rödbrun manganoxid-oxidul; mineralet dekrepiterar ej det minsta vid upphettning. Med borax för blåsrör på platinatråd ger det en vacker ametistperla af mangan, men med fosforsalt i reduktionseld på platinatråd framträder tydlig jernreaktion. Märkligt nog ger xanthoarseniten för blåsrör tillkänna närvaron af antimon (med soda i reduktion på kol). Denna antimonhalt upptäcktes ock sednare på våta vägen, men den är ej stor och kan jag ej uppskatta antimon-syrehalten till mera än 1 à 3 proc. af mineralets vikt. Chondroarsenit från Pajsberg, profvad på samma sätt för blåsrör, höll ej antimon, men allaktit från Nordmarken höll tydligen antimon; aimatolit deremot icke; skorodit från utländsk fyndort icke.

Xanthoarseniten är skör och ej så hård som gul granat. Genomskinande i tunn kant. Några kristaller eller kristallytor har hittills ej bemärkts, åtminstone icke tydliga. Under mikroskopet vid 60 à 140 gångers förstoring visar den sig fullkomligt ren och homogen, men färgen kan variera något, ehuru obetydligt, i olika stuffer från svafvelgul till rödgul. Genomgångar synes den under mikroskopet hafva. Jag har sändt prof för

optiska och kristallografiska undersökningar till Herr E. BERTRAND i Paris.

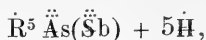
Xanthoarseniten förhåller sig till syror såsom följer: löser sig lätt i utspädd klorvätesyra utan återstod, till en klar, gulaktig lösning, ur hvilken, vid inledning af svafvelvätegas, fälls *först i värme* ymnigt gul svafvelarsenik. Sistnämnde löstes i kungsvatten, arseniksyran utfölldes med talksalt, fällningen frånfiltrerades, hvarefter litet orangefärgad svafvelantimon erhöles då svafvelväte inleddes i filtratet. Mineralet löst i klorvätesyra och lösningen försatt med molybdenvätska ger vid uppvärmning en ymnig fällning af det bekanta gula arseniksyrade molybdensyre- och ammoniak-saltet. Innehåller ej baryt eller svafvelsyra, ej heller bly. Löst i klorvätesyra och lösningen öfvermåttad med kaustik ammoniak ger det en ymnig fällning af hvit, lerjordsläk, arseniksyrad manganoxidul, hvilken fällning dock snart i luften oxideras och antager en brunröd färg. Smält med 4 gånger dess vikt kolsyradt natron erhålles en svart massa, ur hvilken kokande vatten utdrager all arseniksyra. Om den återstående svarta massan löses i klorvätesyra och svafvelväte inleddes i lösningen, erhålles litet orangefärgad svafvelantimon.

Tvenne analyser å fullkomligt rent material lemnade:

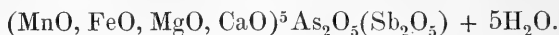
	I å 0,52 gramm.			II å 0,70 gramm.	
As ₂ O ₅	33,26		11,57	34,58	12,03
MnO	43,60	9,83	13,50		
FeO	3,11	0,69			
MgO	6,08	2,43			
CaO	1,93	0,55			
H ₂ O	12,02		10,68	14,03	12,47.
	100,00.				

Glödgningsförlusten har varit å rent, finpulveriseradt material 10,71 proc. af mineralets vikt, hvilket är det rättaste. Detta prof gjordt å 0,70 gram. Glödgningsförlusten å 0,52 gram var 8,72 procent. Mineralet då glödgadt i små bitar. Halten af arseniksyran har utfallit ända till 36,31 proc.

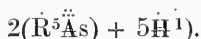
Af mina analyser och profver af xanthoarseniten anser jag att detta minerals formel är:



i hvilken formel \dot{R} betyder enatomiga baser, hufvudsakligen manganoxidul. Denna formel uppställd på nu brukligt sätt är:



Den angifver att mineralet är chondroarsenit, men håller dubbelt så mycket vatten, alldenstund den sistnämndes formel är:



Glödgningsförlusten hos chondroarsenit är 4,25 proc., hos xanthoarsenit minst 8,72 proc. — De begge mineralierna likna hvarandra också mycket till yttre utseendet, färgen hos den förra är endast mera rödaktig. För blåsrör förhålla de sig äfven nästan fullkomligt lika. Chondroarseniten dekrepiterar för blåsrör, men det beror troligen på mekaniskt inblandade tungspatlameller. Begge förekomma de i hausmannit, den ena vid Pajsberg i (i tungspatsådror), den andra vid Sjögrufvan (allmännast i ådror, hvilka, då mineralet ej är rent, hålla kalcit i stället för tungspat). Xanthoarseniten måste för öfrigt föras till gruppen vattenhaltiga manganarseniater, hvaraf man således vid våra grufvor har fem olika arter:

Chondroarsenit,

Xanthoarsenit,

Allaktit,

Aimatolit,

Aimafibrit.

¹⁾ Se Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1865, s. 4.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 8.

Onsdagen den 8 Oktober.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, engelske botanikern GEORGE BENTHAM med döden afgått.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »A new Isopod from the swedish arctic expedition 1883», af Docenten C. BOWALLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Nya arseniater från Mossgrufvan å Nordmarksfältet», af Bergmästaren ANTON SJÖGREN*; 3:o) »Nova genera et species floræ Norvegicæ lichenum», af J. M. NORMAN*; 4:o) »Myrmecologiska studier, I. Formicoxenus nitidulus NYL.», af Filos. Kandidaten G. ADLERZ*; 5:o) »Några goniometriska bestämningar å kalkspat från Arendal, Kongsberg och Utö», af stud. C. MORTON*; 6:o) »Islands kärlväxter, betraktade från växtgeografisk och floristisk synpunkt», af Filos. Kandidaten Grefve H. F. G. STRÖMFELT*.

Genom anställdt val kallades till ledamot af Akademien Prosektorn vid zoologisk-zootomiska institutionen i Upsala Doktor JOHAN HJALMAR THEEL.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Civildepartementet.

SELANDER, N. Karta öfver Sverige, $\frac{1}{500000}$, 14 blad. Stockholm. Tvärfol.

— Karta öfver Östergötland, $\frac{1}{200000}$, 2 blad. Sthlm. Tvärfol.

Från K. Vetenskaps-Societeten i Upsala.

Nova acta (3), T. 12: 1.

Från Societas pro Fauna & Flora Fennica i Helsingfors.

Meddelanden, H. 9—10.

Från K. Universitetet i Helsingfors.

Akademiskt tryck, 1883/1884. 20 st.

Från Observatoire Royal i Bruxelles.

Annuaire, Année 49—51.

HOURZEAU, J. C. Vade-mecum de l'astronome. Brux. 1882. 8:o.

LAGRANGE, CH. Exposition critique de la méthode de Wronski pour la resolution des problèmes de mécanique céleste, P. 1. Brux. 1882. 4:o.

Diagrammes du météorographe van Rysselberghe, 1879—1882.

Från Société R. des Sciences i Liège.

Mémoires, T. 10: Supplément.

Från British Museum i London.

Report on the zoological collections made in the Indo-Pacific ocean during the voyage of H. M. S. Alert 1881—1882. London 1884. 8:o.

Från Royal Society i London.

Philosophical transactions, 1883: 2—3.

Proceedings, N:o 227—231.

List, 1883.

Från R. Astronomical Society i London.

Memoirs, Vol. 48: 1.

Monthly notices, Vol. 44: 4—7.

Från Geological Society i London.

Journal, N:o 158—159.

Från Philosophical Society i Glasgow.

Proceedings, Vol. 15.

Från Radcliffe Observatory i Oxford.

Results of . . . observations, Vol. 39.

(Forts. å sid. 30.)

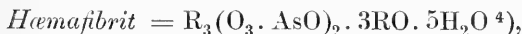
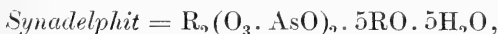
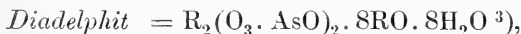
Nya Arseniater från Mossgrufvan å Nordmarksfältet.

Af ANTON SJÖGREN.

Tafel. XXVI.

[Meddeladt den 8 Oktober 1884.]

I samma manganförande gångbildning, i hvilken det nya arseniatet Allaktit¹⁾ fans, hvilken bildning förut flera gånger varit omtalad för de i densamma förekommande sällsynta manganmineralen pyrochroit och manganosit²⁾, förekom äfven, ehuru mera sparsamt än allaktiten, tre andra arseniater, hvilka, ehuru till förekomst och utseende afvikande från det sist nämnda, dock till sin kemiska sammansättning och andra förhållanden stå allaktiten ganska nära. Dessa 3:ne mineral hafva följande sammansättning:



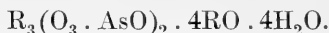
¹⁾ Geolog Fören. förhandl., B. VII, sidd. 109 och 220. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 3, sid. 29.

²⁾ Dessa manganmineral åtföljdes i hufvudsak af *Hausmannit* och iakttogos 1876 på 25 å 30 fots högre afvägning än de senare funna arseniaterna. Någon tid derefter bröts här på Hausmannit, men brytningen inställdes snart och återupptogs först under 1883, då brytvärd *jernmalm* i grufvans liggande tillgodogjordes, dervid äfven den kalkförande gången med arseniater anträffades.

³⁾ Möjligen samma mineral, som af L. J. IGELSTRÖM omtalas i Geol. Fören. Förh. B. VII, h. 4, 210, under namn af *Aimatolit*, ehuru hvarken beskrifning eller sammansättning öfverensstämma.

⁴⁾ Se IGELSTRÖM, Geolog. Fören. Förhandl. B. VII, h. 4, 210.

då R_2 är = Al_2 , Mn_2 , Fe_2 och R = Ca , Mg , Fe och Mn ; för jemförelse skall här anföras att allaktitens sammansättning var:



De 3 först nämde mineralen hafva visserligen hvar för sig ett egendomligt förekomstsätt, men då de alla ega en röd eller rödaktig färgnyans, skulle deras särskiljande varit ganska svårt, om man icke lyckats att finna så pass tydliga kristaller af dem, att de med säkerhet kunnat skiljas från hvarandra.

Diadelphiten kristalliserar i *hexagonala systemets* rhomboedriska afdelning, *Synadelphiten* likasom allaktiten *monoklint*, ehuru i former, som icke hafva någon gemenskap med allaktitens. *Hæmafibriten* är deremot *rhombisk*.

I. **Diadelphit.** (Fig. 1 och 2 Tafl. XXVI).

Den iaktogs af mig i början af innevarande år vid ett besök å gruffältet och har, med afseende på dess med allaktiten liknande förekomst och kemiska sammansättning, erhållit sitt namn af $\delta\iota\varsigma$ och $\alpha\delta\epsilon\lambda\phi\acute{o}\varsigma$ = tvillingbroder.

Den förekommer eller rättare förekom, ty numera erhålles den ej ur uppfordringen, temligen sällsynt i en kalkig eller dolomitartad, stundom temligen porös, bergart i smala gångsprickor af bergarten. Någon gång, ehuru ytterst sällan, har jag observerat mineralet beklädande väggarne på mycket små drushål, men i regel sitter det såsom gångsprickor af $\frac{1}{2}$ till 2 mm. tjocklek genomsättande en af karbonater bestående bergart. Diadelphitens färg är i friskt tillstånd granat- till hyacintröd, med en karakteristisk kopparliknande metallglans på den tydligaste och mest framstående genomgångsytan OR , hvilken yta vid spjelnkning nästan alltid framträder såsom små triangulärt pyramidala plan.

Då stenen, der diadelphiten förekommer, sönderslås, beklädas gångsprickornas klyfitytor af en rödbrun färg, som vid förstoring upplöser sig i en mängd små kristaller, svarta eller röda, allt efter som mineralet är mer eller mindre oxideradt.

Under vissa förhållanden, antagligen vid oxidation och afgifvande af vatten, blifver mineralet svart och förlorar mer eller mindre af sin karakteristiska glans och färg, så att det i detta stadium lätt kan förväxlas med de i gangbildningen i olika oxidationsgrader förekommande öfriga manganmineralen.

Så vidt jag kunnat finna, förekommer icke diadelphiten fullt utbildad i samma stuffer som allaktiten. Den förres matrix är mera tät och homogen, bestående merendels, såsom nyss sades, af kalk- och talk-karbonater, då deremot allaktitens är mera porös och förer flusspat och andra gångmineral. I hvarje tunnprof af allaktit förekomma dock sma antydningar till bildning af diadelphit eller synadelphit, utan att man med säkerhet kan afgöra, hvilketdera mineral dessa nybildningar skola föreställa.

Diadelphitens streck eller pulver är ljus chokoladbrunt med liten dragning åt grått. I korn eller småkristaller är den genomskinlig med granatröd färg, som i tunnprof visar sig höggul till brandgul, beroende på uppoxideringen.

Genom mineralets särdeles tydliga genomgång parallelt med *OR* visar det sig såsom en glimmerart. Genom framställande af spjälkningsplattor kan man i konvergent polariseradt ljus lätt se den enaxiga interferensbilden, som dock är något oregelnesig, hvarom mera här nedan. Dubbelbrytningen visar sig vara negativ.

Mineralet afgifver, vid upphettning i kolf, vatten, smälter ej för blåsrör, men beklädes vid god påblåsning af en hvit sublimationsprodukt samt ger arseniklukt, som ännu tydligare framträder vid behandling på kol med soda. För öfrigt ger den med flusserna mangan- och jernreaktioner. Löses lätt af klorvätesyra, något mindre lätt af salpetersyra och svafvelsyra.

Till sin kemiska sammansättning har diadelphiten likhet med allaktiten derutinnan, att den består af ett manganarseniat med vatten, men det skiljer sig från denna deri, att den håller omkring 7 à 8 proc. lerjord och 5 à 7 proc. talkjord. Vid analysen har ungefär samma väg inslagits, som vid allaktiten omförmältes. Sedan arseniken blifvit utfäld, har mangan blifvit

bestämd medelst brom eller genom ammoniumsulfhydrat. Begge metoderna hafva sina svårigheter, men brom-metoden torde i sådant fall som detta vara den säkraste, enär lerjorden vid användning af ammoniumsulfhydrat delvis utfälles och delvis stannar i filtratet och kommer sedan bland talken och kalken.

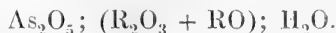
Mineralets vattenhalt är genom upptagande i klorkalciumrör bestämd genom 3:ne särskilda prof och dervid har erhållits 14,09, 13,93 och 14,04 proc., hvilket gifver ett medeltal af 14,02 proc. vatten. Förlusten i stark rödglödning har såsom medeltal af 3 prof befunnits vara 10,38 proc.

Nedanstående 4 analyser gifva föreställning om mineralets sammansättning. N:is I och II äro af Doktor C. H. LUNDSTRÖM.

	I	II	III	IV
As ₂ O ₅ =	21,55	19,09	22,78	22,54
MnO =	46,86	49,67	47,30	50,98
CaO =	0,66	0,76	—	0,71
MgO =	6,66	7,14	—	5,38
Al ₂ O ₃ =	6,39	8,33	—	} 8,61
Fe ₂ O ₃ =	1,01	1,46	—	
H ₂ O =	13,93	14,09	14,04	14,02
	97,06	100,54	84,12	102,24.
Olöst i syra	0,64			
	97,70.			

Härvid är att anmärka, att analyserna I och IV äro gjorda på glödgadt mineral, med behörig reduktion till oglödgadt, att analys II är på oglödgadt mineral, som varit behandladt med SO₃ för undersökning på fluor, samt att analys III verkställdes, innan närvaron af Al₂O₃ var uppmärksammas. Genom mindre tillgång på material har vanligen ej mera än 1/2 à 1/3 gr. till hvarje analys stått till buds och materialet har ej kunnat erhållas så fullkomligt friskt, att icke någon liten del af ytan varit anlupen, d. v. s. till någon liten del oxiderad. Denna obetydliga oxidation märkes lättast på tunnprof under mikroskopet, hvarom mera här nedan.

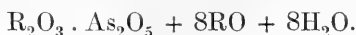
Förhållandet mellan syret i



blifver i dessa analyser följande:

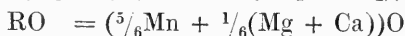
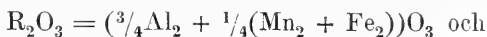
N:o I	5 : 11,12 : 8,25,
» II	4,24 : 11,85 : 8,
» III	5 : 10,74 : 7,88 ¹⁾ ,
» IV	5 : 11,15 : 7,95,

hvilket utan betydande fel torde kunna utjemnas till 5 : 11 : 8, och då en del af Mn och Fe förekommer såsom oxider, ersättande Al_2O_3 , torde basernas syrehalt 11 kunna uppdelas i 3 och 8, hvadan formeln således skulle få följande utseende:



Tager man medeltalet af alla 4 analyserna med utelemnande af As_2O_5 i II, som af ofvan anförda orsak torde vara för låg, erhållas siffror, som leda till syreförhållandet 5 : 11,4 och 8,04, hvilka äfven hänvisa på ofvan anförda relation.

Då mineralet lätt vittrar och dervid afgifver sitt vatten, samt då det är mycket svårt att erhålla fullkomligt ovittradt material för analyserna, så är tydligt, att dessa måste visa något högre manganhalt och lägre vattenhalt än det fullkomligt ovittrade och rena materialet skulle göra, hvadan de erhållna siffrorna torde berättiga till antagandet af syreförhållandet i As_2O_5 , R_2O_3 , RO och H_2O till 5 : 3 : 8 : 8. Då MnO till någon del ersättes af MgO och Ca, Al_2O_3 af Mn_2O_3 och Fe_2O_3 , men dessa ämnen förefinnas i vexlande proportioner i olika stuffer, så är påtagligt, att kvantiteterna af de olika ämnena ej kunna öfverensstämman i de olika analyserna. Antages exempelvis:



och om de små kvantiteter Fe^2O^3 och CaO insättas så som de i analyserna erhållits, så fås nedanstående resultat, som i jämförelse med de 4 analysernas medeltal visar följande siffror:

¹⁾ Då de felande ämnena tagas ur IV.

	Ofvanstående formel fordrar.	Medeltal af 4 analyser.	Syre.
As ₂ O ₅	22,60	22,29	5
MnO; 46,50 + 2,42	48,92	48,71	8,4
MgO	5,52	6,39	
CaO	—	0,71	
Al ₂ O ₃ + Fe ₄ O ₃ ; 7,58 + 1,23	8,81	8,60	3
H ₂ O	14,15	14,04	8,04
	100,00	100,74.	

Diadelphiten har en hårdhet af 3,5 och en eg. v. af 3,30—3,40. De friska kristallerna äro genomlysande till kantgenomskinliga med gulbrun eller rödbrun färg.

I tunnprof visar mineralet vexlande färgnyanser allt efter profvets tjocklek och oxidationsgrader, nämligen från höggult till mörkt brandgult. Af de tydliga genomgångarne, som i tunnprof under mikroskopet nästan alltid framträda, igenkännes den lätt från öfrige mineral äfvensom genom de emellan höggult och brandgult varierande färgnyanser, hvilka till följd af oxidationen ofta äro mörkare i kristallkonturerna eller så framträda i genomgångarne eller i det inre af kristallen. I mycket tunnt preparat, som dock i anseende till mineralets och bergartens bräcklighet är svårt att framställa, visar mineralet ljust halmgul färg. Dess färgnyanser äro således mycket vexlande och kunna i samma prof variera från nästan svartbruna till ljus halmgula, nästan färglösa.

Diadelphiten har en knapt märkbar dichroism och utsläckningen är parallel med genomgångarne.

Den kristallografiska och optiska undersökningen är gjord af Docenten HJ. SJÖGREN, som rörande densamma kommit till följande resultat:

Vinkeln mellan grundrhomboedern och basplanet, uppmätt på olika kristaller, har i medeltal visat sig vara 45° 44' och häraf beräknas följande axelsystem:

$$a : c = 1 : 0,8825.$$

De förekommande formerna äro:

$$\begin{aligned}
 + R &= (01\bar{1}1) \\
 + 2R &= (02\bar{2}1) \\
 + \frac{3}{4}R &= (03\bar{3}4) \\
 0R &= (0001).
 \end{aligned}$$

R förekommer vanligen ensam eller åtminstone dominerande. $2R$ är ej sällsynt, men $\frac{3}{4}R$ har endast anträffats på en kristall och då icke afstympande grundrhomboedern, utan endast orsakande en striering på densamma. Huruvida $0R$ förekommer såsom verklig kristallyta eller endast såsom spjelningsplan har icke kunnat med säkerhet afgöras.

I optiskt hänseende företer diadelphiten flere egendomligheter. EMIL BERTRAND¹⁾ påstår, att hvarje kristall eller triangulär spjelningsplatta är bildad af 3 olika kristaller, skilda från hvarandra genom 3 räta linier, sammanlöpande i triangelns midt, samt att hvar och en af dessa 3 triangulära plan, för sig undersökta, visa 2 optiska axlar med negativ bisektris, hvarför hvar och en af de elementära kristallerna, hvilka i förening bilda rhomboedern, tillhöra monoklina kristallsystemet. Vid den undersökning af 7 olika kristallplattor, som HJ. SJÖGREN företagit, har han kommit till en med BERTRAND olika uppfattning af diadelphitens optiska egenskaper, som sålunda kunna sammanfattas.

I parallelt polariseradt ljus synes en naturlig spjelningsplatta likasom uppdelad i flere fält, vanligen 3 eller 4. I senare fallet ligger ett af fälten centralt och har formen af en liksidig triangel. Med korsade niccols utsläckas ej fälten samtidigt, ej heller alla punkter inom samma fält.

Optiska axlarnes plan varierar till sitt läge inom samma fält. Vinkeln mellan optiska axelplanet och plattans kant varierar så, att den är mindre vid kanternas midt än närmare hörnen. Axelvinkeln är äfven variabel och nästan fullständig enaxighet visar sig stundom.

¹⁾ Bulletin de la Soc. Min. de France, 7, 124, 1884.

Den första bisektrisen, d. v. s. axeln för största elasticiteten, afviker vanligen något, ehuru obetydligt från normalen mot genomgångsytan, men sammanfaller stundom med den.

Understundom visar sig zonstruktur.

De optiska egenskapernas inkonstans och anomalierna i öfrigt hafva orsakats af störande krafter inverkan under kristallernas bildning såsom t. ex. KLEIN visat vara fallet med granat. Den brytande vinkeln hos ett naturligt prisma begränsadt af basplanet och en rhomboederyta har befunnits vara:

$$45^{\circ} 45'.$$

Den minsta deviationsvinkeln hos detta prisma:

$$\text{för rött ljus } 38^{\circ} 36'$$

$$\text{» blått » } 39^{\circ} 24',$$

hvaraf man erhåller brytningsexponenterna:

$$\omega_p = 1,723$$

$$\omega_r = 1,740,$$

hvilket visar en stark brytningsförmåga, ehuru något mindre än hos allaktiten.

Likasom vid allaktiten omförmäldes, (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. N:o 3, sid. 31, 1884) hafva äfven med detta mineral beräkningar blifvit gjorda öfver den quantitet syre, som vid glödning i luften upptages, för att derigenom kunna sluta sig till huru stor del af den i mineralet ingående manganoxidulen vore bunden vid vattnet, hvilket vid glödning bortgår, under det att manganoxidulen uppoxyderas. Trenne glödgningsförsök hafva dervid visat, att ett upptagande af 3,63 proc. syre skulle ega rum, hvilken siffra dock kan anses vara för hög, enär vattenbestämningen, som på grund af det lätt vittrande materialet bort blifva lägre, antagligen till följd af apparatens ofullkomlighet blifvit högre än den i verkligheten bort vara. Genom 3,63 delar syre kan 48,33 delar manganoxidul uppoxyderas till oxidoxidul, hvilket således skulle antyda, att större delen af den i diadelphiten ingående manganoxidulen är bunden vid vattnet samt att jern och lerjord äro förenade med arseniksyran.

Vattenbestämningen har, sasom nyss antyddes, antagligen utfallit något för hög, men den erhållna siffran 48,33 proc. visar ej så stor skiljaktighet från det i analysen beräknade 46,50. isynnerhet då man besinnar att skilnaden bortfaller, i fall man i stället för 3,63 proc. beräknar uppoxyderingen efter den lägsta siffran, som erhållits, eller 3,48 proc., af hvilken uppoxydering 45,67 proc. erhålles. Resultatet af dessa försök hafva således visat att, likasom i allaktiten, en viss kvantitet manganoxidul. vid vattnets bortdrifvande genom upphettning till svag glödning, uppoxyderas till oxid, dervid mineralet blifver svart, hvarvid, om försöket anställes med en kristall eller del af en sådan, densamma bibehåller sin glans och form. Vid fortsatt upphettning till full rödglödning förändras icke kristallen i annat hänseende, än att den blifver brun i stället för svart, utan att ortoarseniatet undergår någon sönderdelning. Den förändring, som glödningen astadkommit, är således den, att i stället för en molekyl ortoarseniat och 8 molekyler pyrochroitsubstans består nu föreningen af en molekyl ortoarseniat och 8 molekyler manganoxiduloxid; 8 molekyler vatten hafva således bortgått och 4 molekyler syre blifvit upptagna, af hvilka dock vid fortsatt glödning endast $\frac{8}{3}$ molekyler återstå i analogi med hvad som eger rum vid glödning af allaktiten.

II. Synadelphit (figg. 3—7, tafl. XXVI).

Detta mineral fans af mig ungefär samtidigt med föregående på stuffer från den förr omtalta mangångängen i Nordmarken.

Det iaktogs först sasom kristaller, liknande afstympade kvadratiske pyramider, anvuxna i druser i en grågrön bergart, i hvilken små drushål med kalkspatkristaller äfven förekommo och der håligheternas väggar voro beklädda med en hvit skorpa af karbonater. I andra dylika håligheter förekommo äfven druf- och njurformigt utbildade, ej kristalliserade partier af i fråga varande mineral. Sedermera fans det äfven, sittande sasom

mindre druser med först anmärkta kristallform, i håligheter uti en ljusare af manganmineral och karbonater bestående blandning och slutligen såsom prismatiska kristaller, sittande på en mörk, nästan svart, antagligen af mangan mycket orenad tungspat, mellan hvars tafvelformigt utvecklade partier små, men väl utbildade kristaller vid noggrann granskning kunde å tafornas ytor upptäckas. Kristallformerna vid dessa förekomster visade sig olika och voro så att säga utbildade i 2 eller rättare i 3 olika typer, så att kristallformen vid de 2:ne förstnämnda fynden antydde, att mineralet tillhörde det kvadratiske systemet, enär detsamma närmast liknade kvadratiske pyramider, afstympade af basplanet, och en pyramid af andra ordningen. På samma gång iakttogs äfven den egenheten, att kristallerna af denna typ alltid voro anväxta parallelt med den supponerade hufvudaxeln, så att denna aldrig stod vertikalt mot anväxningsytan. De på tungspat anvuxna och senare funna kristallerna häntydde deremot på ett rhombiskt axelsystem, enär de efter hastigt påseende syntes bestå af ett vertikalt prisma och ett doma. Båda formerna hafva dock, såsom här nedan närmare skall afhandlas, befunnits vara 3:ne olika typer, tillhörande det monoklina systemet. Den första uppfattningen var beroende på axelvinkeln β nära likhet med 90° , samt derpå, att axlarne b och c hade ett nära lika värde, eller 1 och 0,9192.

Namnet *synadelphit*, af *συνάδελφος* (den som har syskon, medbroder), häntyder på mineralets likhet, så väl i kemiskt hänseende som till förekomstsättet, med de 2:ne i denna bildning förut funna arseniaterna, *allaktit* och *diadelphit*.

Synadelphitens färg är rödbrun till svartbrun hos första typens kristaller, men hos den andra svartbrun till nästan svart, liknande svart granat. Den har mussligt till splittrigt, ojemnt brott, utan att märkbara genomgångar för obehäpnadt öga kunna iakttagas, glasglans. På kristallytorna är den nästan matt, pulver och streck är ljusbrunt till chokoladbrunt; i korn och splittror är den genomlysande till genomskinlig. $H = 3-4$. Eg. v. = 3,46—3,50. Afgifver vid upphettning i glaströr vatten

och blifver svart. Vid starkare glödgning öfvergår färgen först till svartbrun och vid fortfarande stark glödgning till kanelbrun. Smälter för blåsrör lätt och under någon kokning, först till en svart kula, som vid ytterligare påblåsning blir svarsmlt och sedan förvandlas till en svart slagglik knottrig massa, som delvis kan vara magnetisk. På kol afgifver den vid god påblåsning arseniklukt, som ännu tydligare framträder vid tillsats af soda, då äfven ett svagt antimonbeslag stundom framkommer; gifver i öfrigt med flusserna mangan- och jernreaktioner samt löses i såväl glödgadt som oglödgadt tillstånd med lätthet af klorvätesyra, dervid gifvande lösningen en gulaktig färg, samt mindre lätt, men dock icke med någon svårighet, i salpetersyra och svafvelsyra,

Synadelphitens kemiska sammansättning har blifvit utrönt genom 3:ne analyser, som här nedan anföras, af hvilka 2:ne dock ej blifvit fullständigt genomförda. I och II hafva blifvit utförda af mig och III på Upsala kemiska laboratorium af D. HEKTOR. Då materialet varit ringa (0,5878 gr. för alla tre analyserna tillsammans) och för den sistnämnda analysen ej fullt rent material stod till buds, torde en kontrollerande undersökning vara önskvärd, om framdeles mera tillgång på analysmaterial skulle komma i dagen.

I de af mig utförda analyser har gången varit ungefär densamma som vid *diadelphiten* omförmäles. Endast en enda direkt vattenbestämning på 0,3254 gr. har af mig blifvit gjord. Denna har lemnat 11,39 proc. vatten. Medeltalet af 3:ne arsenikbestämningsr angifver 28,76 proc. As_2O_5 . Ehuru analyserna II och III ej blifvit fullständigt utförda, anföras de dock här för jemförelse med N:o I. Då baserna här, likasom i förut anförda arseniater, förekomma i vexlande proportioner, ersättande hvarandra, kan ej någon fullständig öfverensstämmelse dem emellan vara att vänta vid de särskilda analyserna, isynnerhet som gången vid analyserna I och II varit olika, samt lerjorden i analys III antagligen erhållits tillsamman med Mn, hvilket äfven delvis varit händelsen i analys II.

	I	II	III
As ₂ O ₃	29,31	28,63	28,35
MnO	46,31	53,10	54,19
Al ₂ O ₃	6,16	2,44	—
Fe ₂ O ₃	1,23	1,50	1,90
MgO	2,19	1,61	3,01
CaO	3,76	2,22	2,36
	88,96	89,50	89,81
H ₂ O	11,39		
Olöst i HCl	0,34		
	11,73		
	100,69.		

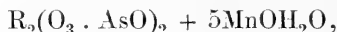
I analys I är mangan bestämd med brom, men ej i II, der den efter utfällning med vätesvafvadt svafvelammonium är löst i HCl och åter fäld med kolsyradt natron.

Syreförhållandet hos As₂O₃, (R₂O₃ + RO) och H₂O blifver i analys I = 5,00 : 7,67 : 4,97, och med antagande af samma vattenhalt i analyserna II och III som i N:o I,

i analys II = 5 : 7,45 : 5,08,

i analys III = 5 : 7,43 : 5,13,

hvilket förhållande, med afseende derå, att en icke obetydlig del mangan, såsom här nedan närmare skall framhållas, finnes i mineralet såsom sesquioxid, men i analysen blifvit beräknad såsom MnO, kan antagas till 5, 8 och 5. Om sedan 8 uppdelas i 3 + 5, skulle mineralet således bestå af As₂O₅, R₂O₃, 5RO och 5H₂O eller



der R₂O₃, likasom i diadelphiten, består af Al₂O₃, Mn₂O₃ och Fe₂O₃ samt RO af MnO, MgO och CaO.

Vid upphettning till svart lider mineralet en viktförminskning af 7,22 proc. och vid upphettning till full glödgningshetta förlorar det i vikt 8,76 proc. samt förblifver dervid konstant. Då man nu känner den bortgångna vattenhalten = 11,39 proc., skulle således uppoxideringen till den punkt, då mineralet antager svart färg, utgöra 11,39 — 7,22 = 4,17 proc. samt till brun färg 2,63 proc., och om man antager, att den svarta färgen kännetecknar manganoxiden och den bruna Mn₃O₄ samt då man

vet, att den arseniksyrade manganföreningen ej af glödgningen sönderdelas, skulle således den förra eller svarta färgen motsvara en i mineralet ingående vid arseniksyran icke bunden quantitet manganoxidul af 37 proc. och den senare vid pass 35 proc., hvadan således resten till den i analys I erhållna manganhalten, på grund af närvaron af Fe_2O_3 och Al_2O_3 , måste uppfattas såsom sesquioxid och vara bunden vid arseniksyran, d. v. s. en quantitet af 9 till 11 proc., hvilka tal kunna jämföras med de i nedanstående beräknade sammansättning erhållna. Dervid bör dock anmärkas, att man vid glödgningen af mineralet till svart färg ej kan erhålla någon konstant vikt, hvilket deremot är fallet, då det upphettas till dess den bruna färgen inträder, hvadan den till denna färg svarande siffran 11 torde vara den rättaste.

Antages således t. ex. R_2O_3 bestå till $\frac{2}{3}$ af $\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ samt till $\frac{1}{3}$ af Al_2O_3 , samt RO till $\frac{4}{5}$ af Mn och resten af Mg och Ca, till hälften hvardera, så erhålles:

Arseniksyra	29,06
Manganoxid	12,07
Jernoxid	1,23
Lerjord	4,33
Manganoxidul	35,87
Kalkjord	3,54
Talkjord	2,53
Vatten	11,37
	<hr/> 100,00.

Om manganoxiden här förvandlas till manganoxidul, såsom den i analysen blifvit beräknad, så får man

Arseniksyra	29,06
Jernoxid	1,23
Lerjord	4,33
Manganoxidul	46,72
Kalk	3,54
Talk	2,53
Vatten	<u>11,37</u> 98,78

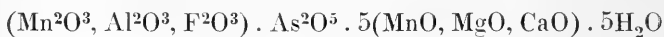
Transport 98,78

Skilnad i syre emellan 12,07 proc. Mn_2O_3 och 10,85 proc. MnO 1,22
100,00.

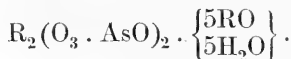
Beräknas sist anförde analys på 100 med uteslutande af syret 1,22 och sammanställs med analys I, fås följande jemförelse:

	Beräknadt	Funnet
Arseniksyra	29,42	29,31
Jernoxid	1,25	1,23
Lerjord	4,38	6,16
Manganoxidul	47,30	46,31
Kalk	3,58	3,76
Talk	2,56	2,19
Vatten	11,51	11,39
	<u>100,00</u>	<u>100,35.</u>

Man ser sålunda, att den vid glödgnngen beräknade uppoxideringen af vid pass 35 proc. manganoxidul motsvaras ungefär af den enligt formeln och fördelningen af baserna erhållna siffran 35,87 proc., hvadan man således utan afsevärdt misstag torde kunna antaga sammansättningen vara:



eller generelt



I tunnprof är synadelphiten genomskinlig och har en gulröd färgton, varierande från blekgul till halmgul och brunaktigt rödgul, beroende dels på profvets tjocklek, dels på kristallens läge. Tydlig dichroism. Tvenne mot hvarandra vinkelräta genomgångar äro synliga, af hvilka den ena är mer och den andra mindre tydlig. Slipas en kristall af typ 1 parallelt med orthopinakoiden, visar den utsläckning längs den rektangulära plattans kanter. Synadelphiten är optiskt positiv.

Den kristallografiska och optiska undersökningen af H.J. SJÖGREN har lemnat följande resultat:

»Kristallsystemet är monoklint, enligt optisk undersökning, likväl med rhombisk utbildning, utan att någon axellutning kan påvisas. Axelsystem $a : b : c = 0,8581 : 1 : 0,9192$, $\beta = 90^\circ$.

Följande former förekomma:

$$+ P(\bar{1}11), - P(111), \infty P \infty(100), + \frac{1}{2}P \infty(102), - \frac{1}{2}P \infty(102), \\ \infty P2(120), \infty P^{3/2}(230), + \frac{4}{3}P^8/7(786), - \frac{4}{3}P^8/7(786).$$

9 former äro således här iakttagne, nemligen orthodiagonala planparet, 2 ortodomer, 2 vertikalprismer och 4 pyramider.

Kristaller af typ 1, som nå en storlek af 3—5 mm., äro utbildade med formerna

$$\infty P \infty, + \frac{1}{2}P \infty, - \frac{1}{2}P \infty \text{ och } \infty P^{3/2}.$$

Kristaller af typ 2 äro mycket mindre och hafva en pyramidal utvecklingsform med $+ P$ och $- P$ dominerande. Orthopinakoiden förekommer ej, men deremot vertikalprismat och orthodomerna såsom små triangulära plan.

En prismatiskt utbildad typ, den 3:dje, förekommer äfven med kristallerna förlängda i vertikalprismats riktning, begränsade af orthodomerna. Här finnas orthopinakoiderna, men ej pyramiderna.

Man kan i allmänhet säga, att kristallerna äro utbildade så, att den monoklina symmetrin ej framträder, emedan de positiva och negativa formerna hålla hvarandra i jemvigt, hvadan symmetrin blir nära rhombisk eller stundom tetragonal.

Kristallerna förete makroskopiskt speglande jemna ytor, som dock vid mätning visa sig krumma och för mätning mindre goda. Differensen mellan parallela ytor kan sålunda uppgå ända till $2^\circ 1'$.»

Likasom *allaktiten* och *diadelphiten* har äfven *synadelphiten* sin isomorfa motsvarighet i ett förut känt arseniat, nemligen *Lirokonit* eller *Linsenerz*, hvilket är en vattenhaltig förening af arseniksyra och koppar och i hvilken äfven fosforsyra och lerjord ingå, den senare med 8 å 10 proc. Lirokoniten håller

¹⁾ Jemför hvad om allaktit är anfördt samt hvad här nedan om skorodit säges.

dock mera eller ända till 25 proc. vatten, af hvilket dock ungefär hälften bortgår redan vid lindrig värme, dervid det finrifna pulvrets färg, som är smutsigt ljusgrön, öfvergår till blå. Vid starkare hetta bortgår resten af vattnet och färgen blir mörkt buteljgrön¹⁾.

Axelkonstanterna hos lirokoniten uppgifvas vara $a:b:c = 1,6809 : 1 : 1,3190$ och $\beta = 88^\circ 33'$; om af synadelphitens här öfvan uppgifne konstanter a fördubblas och c tages $\frac{1}{2}$ gång större erhålles $a:b:c = 1,7162 : 1 : 1,3788$.

Lirokoniten har likasom synadelphiten en rhombisk habitus, och den vanliga kristallformen liknar en rhombisk kombination af ∞P och $P \infty$.

Hos begge mineralen eger äfven full likhet rum i afseende, på den optiska orienteringen. Optiska axlarnes plan är nemligen vinkelrätt emot symmetriplanet och den spetsiga bisektrisen sammanfaller med ortodiagonalen.

III. **Hæmafibril** IGELSTRÖM²⁾ (fig. 8, 9, 10, tafl. XXVI).

Mineralet fanns vid *Nordmarks Mossgrufva* af L. J. IGELSTRÖM ungefär samtidigt med de föregående tvenne af mig derstädes iakttagne samt publicerades af honom i Geol. Fören. Förhandl.³⁾ och har äfven i kristallografiskt och optiskt hänseende blifvit omnämndt af E. BERTRAND⁴⁾.

Då emellertid IGELSTRÖMS uppgifter om mineralets sammansättning icke öfverensstämma med de resultat, hvartill jag genom 3:ne analyser kommit, har jag ansett det lämpligt att, i sammanhang med öfrige af mig undersökta och beskrifna arseniater, äfven omförmäla detta:

¹⁾ Enligt TROLLE WACHTMEISTERS analys. K. Vet.-Akad. Handl. 1832, s. 80.

²⁾ Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 4, sid. 85.

³⁾ Band VII, häft. 4, sid. 210, 1884.

⁴⁾ Bulletine de la Soc. Min. de France, 7, 124, 1884.

*Hæmafibriten*¹⁾ förekom, likasom öfrige arseniater, i den mangångång, som förde allaktiten. Den sitter i drushål tillsammans med kalkspat i en gröngrå, hufvudsakligen af karbonater samt förvittringsprodukter af silikater och manganoxider bestående, temligen lös massa. Drushålens väggar äro i regel öfverdragna med en hvit beklädnadshinna. Mineralet är ständigt utbildadt i stråligt radierande, stundom klotformiga, stundom oregelbundna partier af 2 till 10 mm. storlek; någon gång, ehuru sällan, af 20 till 30 mm. utsträckning. Den punkt, hvarifrån strålarne radiera, ligger vanligen närmare drushålets kant och så att säga excentriskt.

I matrix förekomma stundom ljusa partier af kalk- och talk-karbonater, hvaraf bergarten får ett spräckligt utseende. Denna bergart är tydligen en nybildning och har haft en obetydlig utsträckning, enär den f. n. ej återfinnes i grufvan. De få stuffer, som af densamma blifvit tillvaratagne, hafva funnits i den del af varphopen, som under 1883 uppfordrades ur grufvan.

Hæmafibriten är mörkt hyacint- till granatröd, stundom vid börjande sönderdelning mörkare, nästan öfvergående i svart. Glansen, glasglans på kristallytorna, fettglans på brott- och genomgångsytorna. Streck och pulver ljust tegelrött, med dragning i grått, hårdhet knappast kalkspatens, eg. vikt = 3,50—3,65. Vid svag upphettning blifver mineralet svart, men bibehåller sin glasglans, vid rödglödning brunt eller brungrått, samt antager, glödgadt såsom pulver, en brunröd färg. För blåsrör smälter lätt till en svart slagglik kula, som ej är magnetisk. Smälter lättare än *allaktiten* och *synadelphiten*, så att en mycket fin splittra nästan smälter eller åtminstone afrundas i blotta ljuslågan. På kol, med och utan soda, ger den arseniklukt och med flusserna mangans och jerns reaktioner. Löses likasom föregående arseniater lätt i klorvätesyra och utan svårighet af andra syror. Ger i kolf vatten, men ej lukt af arsenik. Lös-

¹⁾ Af den härledning *αίμα* = blod, som IGELSTRÖM uppgifvit, måste mineralet benämnas så, i analogi med *Hæmatit*, *Hæmatoconit* m. fl. och ej *Aimafibrit*. Denna anm. har redan skett i SILLIMANS Journal för Sept. 1884.

ningen i HCl antager ej någon märkbar färg, ifall mineralet är friskt, hvilket synes antyda att mangan här förekommer på lägsta oxidationsgraden.

Hæmafibriten är en mindre konstant förening än någon af de förut beskrifna arseniaterna. Den sönderdelas lätt och öfvergår då till ett svart, bladigt, glimmerlikt mineral, som antagligen består af någon manganens oxidationsgrad med mer eller mindre vatten. Denna sönderdelningsprodukt intager då hæmafibritens plats i drushalet. Omvandlingsprocessen, som börjar periferiskt, går in i mineralet efter genomgångarne och kan lätt iakttagas under mikroskopet. Att sönderdelning sker lätt kan man ock sluta af de mörka partier, som omgifva hvarje någorlunda frisk kristall af detta mineral.

Vid kemiska undersökningen har samma väg begagnats, som vid föregående mineral blifvit omförmäld.

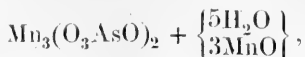
Tvenne vattenbestämningar hafva lemnat 12,01 och 12,07 eller i medeltal 12,04 proc. vatten. Trenne arsenikbestämningar hafva gifvit 30,76, 30,51 och 30,88 eller i medeltal 30,72 proc. arseniksyra.

Af nedanstående analyser är III utförd af Doktor C. H. LUNDSTRÖM. I analys II hafva endast arseniksyra, vatten och jern blifvit bestämda.

	I	II	III	Medeltal
As ₂ O ₅	30,76	30,51	30,88	30,72
MnO	57,94	—	58,02	57,98
FeO	0,79	0,67	0,25	0,37
MgO	—	—	0,41	0,41
H ₂ O	12,01	12,07	12,01	12,04
	101,50	43,25	101,57	101,52.

Syreförhållandena i As₂O₅, MnO och H₂O visa sig i analys I vara, 5 : 6,19 : 5, i analys II, 5 : 5,05 : och i analys III, 5 : 6,13 : 4,97 samt om medeltalen tagas, 5 : 6,16 : 5, hvilket utan afsevärdt fel torde kunna antagas till, 5 : 6 : 5, hvadan sammansättningen, med fästadt afseende derå, att hälften af manganoxidulen, såsom af

nedanstaende är antagligt, är bunden vid arseniksyran, och andra hälften vid vattnet, blifver i analogi med allaktitens:



hvilken sammansättning fordrar:

$$\text{As}_2\text{O}_5 = 30,83$$

$$\text{MnO} = 57,11$$

$$\text{H}_2\text{O} = 12,06.$$

Analyserna I och III utfördes på glödgadt mineral och visade, da mangan beräknades såsom MnO, en förlust, den förre af 2,29 och den senare af 2,67 eller i medeltal 2,48 proc., som skulle motsvara den förökade syrehalten hos den i mineralet vid glödgning från oxidul uppxiderade manganoxidoxidulen. Då med sådant glödgadt mineral en bestämning af det syre, som utöfver oxidul skulle förefinnas, företogs, genom titrering med kameleon, erhöles i medeltal af 2:ne prof 2,56 proc., hvilket ej är särdeles afvikande från förut erhållne 2,48. Genom så stor kvantitet syre, som motsvarar medeltalet 2,52 mellan dessa tvenne tal, kan 33,56 proc. manganoxidul uppxideras till manganoxidoxidul. Men då 33,56 proc. i det vattenfria mineralet motsvaras af 29,50 proc. i det vattenhaltiga eller oglödgade, skulle således glödgningen och titreringen utvisa, att af 58 proc. MnO i hæmafibriten ungefär hälften eller 29 proc. vid glödgning uppxideras till Mn_3O_4 , men den andra hälften förblifver i oförändradt tillstånd, bunden vid arseniksyran.

Mätbara kristaller af hæmafibriten äro sällsynta, men några sådana hafva dock funnits och af sådan utbildning, att mätningar af desamma kunnat företagas.

Kristallografiska undersökningen, företagen af HJ. SJÖGREN, har lemnat följande resultat.

»Kristallsystemet är rhombiskt och ur fundamentalvinklarna:

$$\text{P}\check{2}(122) : \text{P}\check{2}(\bar{1}\bar{2}\bar{2}) = 75^\circ 40',$$

$$\infty \text{P}(110) : \infty \text{P}(\bar{1}\bar{1}0) = 55^\circ 30',$$

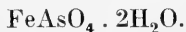
erhålles axelsystemet, $a : b : c = 0,5261 : 1 : 1,1502$.

Endast följande trenne former hafva iakttagits: $\infty P(110)$, $P\bar{2}(122)$ och $\infty P\infty(010)$.

Mineralet har en mycket tydlig genomgång, parallel med brachydiagonala planparet, en annan mindre tydlig parallel med ett vertikalt prisma.

Med afseende på de optiska egenskaperna bekräftas BERTRANDS uppgifter. En spjelningsplatta parallel med $\infty P\infty$ visar i parallelt polariseradt ljus utsläckning i riktning af vertikalaxeln och vinkelrätt deremot. Optiska axlarnes plan är parallelt med makrodiagonala planparet, och första bisektrisen, som är positiv, parallel med vertikalaxeln.»

Hæmafibriten är geometriskt isomorf med skoroditen, hvars sammansättning är:



Sammanställas de 2:ne mineralens kristallografiska konstanter, erhålles följande jemförelse:

Hæmafibritens axelsystem, $\left\{ \begin{array}{l} a : b : c = 1,0522 : 1 : 1,1502 \\ \text{då } a\text{-axeln fördubblas} \end{array} \right\}$

Skoroditens axelsystem $a : b : c = 1,0977 : 1 : 1,1511.$

För öfrigt ega de gemensamt följande egenskaper: Glasglans, genomskinliga till genomskinande. Dubbelbrytning positiv. Optiska axlarne ligga i det makrodiagonala hufvudsnittet och den spetsiga bisektrisen är parallel med vertikalaxeln.

Vid beräkning af analyserna har någon tvekan förefunnits, huruvida den del af mangan i diadelphiten och synadelphiten, som är bunden vid arseniksyran, förekommer i mineralet såsom oxid eller oxidul, hvilket medelst direkta försök har varit svårt afgöra med den ringa quantitet material, som varit att tillgå. Att allaktiten och hæmafibriten lösas i HCl utan att meddela lösningen någon färg, visar, att mangan i dessa mineral förekommer såsom oxidul. De båda andra gifva deremot lösningen en gulaktig färg, såsom af förhanden varande jernoxid, och då

i dem lerjord äfven ingår, har det sannolikaste varit, att äfven en del mangan varit i form af sesquioxid, tillsammans med Al_2O_3 och Fe_2O_3 , hvilket antagande ock lemnar den mest sannolika formeln för sammansättningen. En tvekan om rätta förhållandet i dylika fall förefanns ock hos BERZELIUS vid hans analys af *skoroditen*¹⁾ och hos TROLLE WACHTMEISTER vid hans kemiska undersökning af *liroconiten*²⁾. Den förre yttrar härom: »Att säkert bestämma den precisa kvantiteten af (jern)oxidul på experimentel väg anser jag svårt, om ej omöjligt. Jemföra vi jernets kvantitet med arsenikens, så finna vi en atom af hvardera»³⁾. TROLLE WACHTMEISTER säger: »Det synes snart, hvilka svarigheter skola möta vid försöket att beräkna sammansättningen af ett mineral, hvari så många baser äro delade emellan flere elektropositiva beståndsdelar, och der ingen säker grund framställer sig, hvarifrån man kan utgå för att bestämma, hvilka som äro förenade med syrorna, och hvilka bilda det hydrat, hvars ingående i mineralets sammansättning ej kan betviflas. —

— — — — —
Innan man går vidare, framställer sig äfven anledning till den frågan, om en basis med 3 atomer syre kan ingå i samma salt med en enatomig? Det må vara möjligt; men sannolikt är det här icke; och då torde man ej böra taga ett sådant förhållande i beräkning»⁴⁾.

Alla dessa spörsmål kunna äfven tillämpas på de 2 nämnda Nordmarksmineralen, i hvilka äfvenledes lerjord likasom i liroconiten ingår. Men af hvad ofvan blifvit i saken anfördt torde sesquioxidernas förening med arseniksyran vara den antagligaste, likasom den leder till den enklaste formeln för sammansättningen.

¹⁾ K. Vet.-Akad. Handl. 1824 sid. 345.

²⁾ K. Vet.-Akad. Handl. 1832, sid. 80.

³⁾ l. c. sid. 353. Flere sedan denna tid gjorde analyser hafva visat, att jernet i skoroditen ingår såsom oxid.

⁴⁾ l. c. sid. 84, 85. Liroconitens sammansättning torde ännu ej få anses säkert faststeld.

I tunnprof under mikroskopet skiljas de 4 manganarseniaterna genom följande för dem karakteristiska egenskaper:

Allaktiten är färglös, har stark ljusbrytning, tydlig ljusabsorbktion och företer en ruggig yta, 2:ne genomgångar samt liffiga polarisationsfärger.

Hæmafibriten är i friskt tillstånd ljus vingul, men i sönderdeladt tillstånd antager den brungul färg. Då den alltid förekommer i drushål, är den zonvis omgärdad af flere mörkare och ljusare substanser, af hvilka den synes hafva uppstått eller till hvilken den blifvit sönderdelad. Visar en radierande strålig struktur, märkbar dichroism och mindre klara polarisationsfärger än allaktit och synadelphit. I anseende till den stråliga utbildningen är hvarje stråle af ett parti, som är skuret efter strålarnes längd, olika optiskt orienterad. Sönderdelningen försiggar i strålarnes mellanrum och gifver mineralet vid börjande sönderdelning ett randigt utseende.

Synadelphiten. Färg, varierande mellan ljus rödgul och brunröd; den visar större och jemnare fält än föregående, ytan är skroflig; 2:ne vinkelräta genomgångar, sönderdelas ej efter genomgångarne såsom föregående, tydlig dichroism, mera lysande polarisationsfärger. Förekommer äfven i drushål, med zonalbildning, ej blott i yttre begränsningen af mineralet, utan ock i det inre af den homogena massan, der mörkare och mera rödbruna partier zonvis stundom framträda i omväxling med ljusare.

Diadelphitens färg i tunnprof under mikroskopet är från ljus halmgul till mörkt högröd och nästan svart; tydliga genomgångar efter *OR*, uppträder i regel i små sprickor, stundom i drushål i kalk. De ljusa färgnyanserna äro i hvarje kristall begränsade af en yttre, mörkare, särdeles karakteristisk oxidationszon. Mera sällan synes sönderdelningen hafva försiggått efter de, utan afseende på sönderdelningen mycket tydliga genomgångarne.

Att de i Nordmarks grufvor funna arseniaterna äro nybildningar och ganska unga sådana, har förut varit framhållet. I den för tekniskt ändamål brutna Hausmanniten, som är åtföljd af kalkspat, förekommer ett vattenfritt arseniat af kalk och talk, som af IGELSTRÖM blifvit undersökt och uppgifvet vara *Berzeliit*¹⁾.

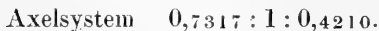
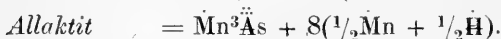
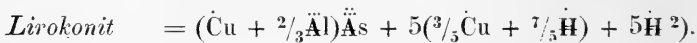
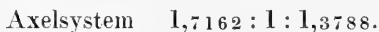
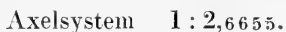
I flere af de tunnprof, som jag för studerandet af mangan-gången vid Nordmarks grufvefält låtit förfärdiga kan detta Berzeliitartade mineral iakttagas, tillika med ett annat dylikt, som mycket liknar det och i optiskt hänseende äfven är närstående. Det är antagligt, att dessa mineral lemnat arseniksyran till de nybildningsprodukter, som kunna tänkas hafva uppstått genom närvaron af manganosit och pyrochroit. Hvad som kan iakttagas är, att man i tunnprof, der de Berzeliitartade mineralen och Hausmanit tillhopa förekomma, ofta finner i gränsen af manganmineralet små nybildningar af diadelphit eller synadelphit, vanligen uppfyllande små röda ådror, som genomsätta det vattenfria kalkarseniatet och kalkspaten, gifvande likasom en bild af att en arseniksyrehaltig lösning under passagen genom den fina sprickan upplöst manganmineralet.

Hvad som för de fyra nyfunna arseniaterna i Nordmarks-gången förlämnar ett stort intresse, är deras geometriska öfverensstämmelse med förut kända arseniater, nemligen *allaktiten* med *pharmakoliten* och *vivianiten*, *hæmafibriten* med *skoroditen*, *diadelphiten* med *chalkophylliten* och *synadelphiten* med *liroconiten*.

Ehuru det här icke är platsen att för närvarande diskutera sammanhanget mellan den kristallografiska isomorfin och den stöchiometriska sammansättningen hos de nya och af gammalt kända mineralen, torde dock hvar och en inse, att det icke kan vara beroende på en slump, att en sådan öfverensstämmelse eger rum. Anmärkningsvärdt är äfven, att hos de 2:ne nya arseniaterna, som hålla sesquioxider, äro dessa i de af gammalt kända ersatta af koppar, samt att lerjord finnes hos såväl de af gammalt kända, som hos de nya arseniaterna. Vidare förefinnes äfven den lik-

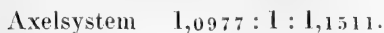
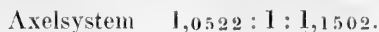
¹⁾ Geolog. Fören. Förhandl. B. VII, sid. 101, 1884.

heten, att en stor inkonstans hos vinklarne förekommer. Så har en sådan med en variation af ända till 1 à 2° blifvit anmärkt hos såväl allaktit som synadelphit, och likaså har den af gammalt varit observerad hos skorodit och lirokonit. Att den icke iakttagits hos hæmafibriten torde måhända bero på det ringa material, som för mätningen stått till buds. Då en sammanställning af de geometriskt isomorfa mineralens kemiska formler och axelsystem för framtiden kan hafva ett visst intresse, har jag, utan att dermed bestämdt vilja påstå, att den geometriska öfverensstämmelsen beror på mineralets sammansättning, hvilken fråga framtiden må afgöra, gjort en sådan sammanställning med begagnande af den gamla beteckningsmetoden för bättre utrymmes och lättare öfversigts vinnande:



¹⁾ En af DAMOUR gjord analys har lemnat 21,27 As₂O₅, 1,56 P₂O₅, 52,30 CuO, 2,13 Al₂O₃ och 22,58 H₂O, som ger syre i As₂O₅ + P₂O₅ = 5 i baserna = 6,96 och i vattnet = 12,11 eller förhållandet 5 : 7 : 12, hvaraf ofvanstående formel är uppställd. Öfrige analyser variera mycket.

²⁾ Flere på lirokoniten gjorde analyser, som temligen väl öfverensstämma, gifva ofvanstående formel. TROLLE WACHTMEISTER uppger att halfva vattenquantiteten bortgår vid mycket lindrig värme eller innan degeln blifver varmare än att den kan hållas med blotta handen. En undersökning i detta hänseende vore af intresse att få gjord, då öfrige analytici ej iakttagit eller åtminstone icke omnämna detta förhållande.



Kort sammanfattning af de nya arseniaternas hufvudsakligaste kännetecken.

Allaktit. Monoklin. Isomorf med vivianit och pharmacolit. Kristallerna tunna, platta, streckade efter längden, genomskinliga, med ljusröd färgnyans, glasglans. Dubbelbrytning negativ. Eg. vikt 3,83—3,85. Spröd, splittrigt brott, hastigt upphettad i tång dekrepiterar den eller bladar ut sig, smälter trögt till en svart slagglik massa, som på kol vid god påblåsning ger arseniklukt, hvilken vid tillsats af soda ökas; den smälta kulan är stundom delvis magnetisk (af medföljande eller reducerade jernkorn). Löses utan märkbar färgnyans temligen lätt i HCl. Ger, i kolf upphettad, vatten. I tunnprof färglös, klart genomskinlig, med skroflig yta, och 2 tydliga genomgångar. Deliquescerar under vissa omständigheter, men utan att oxideras.

Diadelphit. Hexagonalt rhomboedrisk. Isomorf med koptarglimmer. Glimmerlik, förekommer vanligen i tunna, smala gångdrummer af 1 till 3 mm. tjocklek, basisk genomgång tydligt framträdande, efter hvilken den lätt spjelkas. Genomskinlig med rödgul eller brunröd till granatröd färg, i tunna lameller höggul, streck och pulver chokoladbrunt, med dragning åt grått, perlemorglans. Dubbelbrytning negativ. Eg. v. = 3,30—3,40, böjlig i tunna lameller. För blåsrör i tång smälter ej, men öfverdrages under god påblåsning af en mycket

tunn gråhvit sublimationsprodukt. På kol med soda liksom allaktit, men gifver stundom spår af antimonbeslag. Löses lätt i HCl med gulaktig färgnyans samt ger i kolf vatten. I tunnprof visar färgnyans från ljusst vingul till höggul och rödgul, har tydliga basiska genomgångar, oxideras i luften och af vatten och blifver då svart på ytan.

Synadelphit. Monoklin i 2:ne typer, med kvadratisk och rhombisk habitus. Kristaller af 1 till 4 mm. Färg, rödbrun till svartbrun och svart. Optiskt positiv. Eg. v. = 3,46—3,50, spröd, mussligt till splittrigt brott, utan makroskopiskt märkbara genomgångar, glasglans, på kristallytorna nästan matt, pulver och streck såsom föregående, i korn och splittror genomlysande. För blåsrör i tång smälter temligen lätt till en svart, först jemn, sedan slagglik kula, som på kol ger arseniklukt, isynnerhet då soda tillsättes. Kulan någon gång delvis magnetisk, ger stundom svag antydning till antimonbeslag. Löses i syror liksom föregående med färgnyans åt gult samt ger i kolf vatten, som reagerar neutralt.

Hæmajibrit, IGELSTRÖM. Rhombisk. Isomorf med skorodit. Färg, mörkt hyacint- till granatröd, liknande synadelphiten, men något mindre klar, stundom vid börjande sönderdelning nästan svart. Förekommer i excentriskt stråliga radierande aggregater i drushål af 2 till 10 mm. Tvenne genomgångar, en mycket och en mindre tydlig. Dubbelbrytning positiv. Hårdhet knappast kalkspatens. Spröd. Eg. vikt = 3,50—3,65. Glasglans, streck och pulver ljusst tegelröda med dragning åt grått. Vid lindrig upphettning blir svart, men bibehåller form och glans. För blåsrör smälter den lätt samt ger samma reaktioner af arsenik och mangan som föregående samt i kolf vatten. Löses utan märkbar färg i klorvätesyra äfvensom i andra syror.

Egentliga vigten hos ofvanstående 3 arseniater synes stå i omvänt förhållande till vattenhalten, likasom deras större och mindre lättsmälthet synes vara beroende på förhållandet emellan

den quantitet arseniksyra och baser, som de innehålla. Diadelphiten, som bland dem innehåller minst arseniksyra och mest baser, är till och med osmältbar för blåsröret. Hæmafibriten, som har mest arseniksyra och minst baser är temligen lätt-smält.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2).

Från Geological Survey i Calcutta.

Memoirs, Vol. 20: 1—2.

Palæontologia Indica, Ser. 10, Vol. 2: 6; Vol. 3: 1—3; Ser. 14,
Vol. 1: P. 3, Fasc. 3.

Från New Zealand Institute i Wellington.

Transactions and proceedings, Vol. 16.

Från Société Géologique i Paris.

Bulletin, (3) Vol. 9: 7; 10: 7; 11: 8; 12: 4—7.

Från Société Académique d'Agriculture, des Sciences, etc. i Troyes.
Mémoires, T. 47.

Från R. Accademia dei Lincei i Rom.

Transunti, Vol. 8: 4—15.

Från Società Geografica Italiana i Rom.

Terzo congresso geografico internazionale, 1881: Comunicazione,
Vol. 2.

Från Museo Civico di Storia Naturale i Genova.

Annali, Vol. 20.

Från Società Italiana di Scienze Naturali i Milano.

Atti, Vol. 25: 3—4; 26: 1—4.

Från Istituto di Scienze etc. i Venedig.

Atti, (6) T. 1: 4—10; 2: 1—2.

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

Mémoires, T. 31: 15—16; 32: 1—3.

Från Comité Géologique i S:t Petersburg.

Mémoires, Vol. 1: 2.

Isvestia, T. 2: 7—9; 3: 1—5.

(Forts.)

Nova genera et species Lichenum Floræ Norvegicæ.

Af J. M. NORMAN.

[Meddeladt den 8 Oktober 1884.]

1. *Nephromium lusitanicum* (SCHAER.) var. *exasperatum* NORM.

Thallus obscure olivaceus vel fuliginæus, præcipue margini propius tuberculose exasperatus, strato superiore fragili, facile rumpente fissuris stratum medullare eximie vitellinum denu-
dantibus.

Hab. in insula Indre Kvarö Nordlandiæ ad parietem per-
pendicularem rupis. Tantum sterilis planta visa est.

2. *Phlyctis norvegica* NORM.

Thallus crustaceus, tenuis, minute rugulosus, sordide obscu-
rius cinereus. Verrucæ fertiles pertusarioideæ, sparsæ vel aggre-
gatæ, deplanatæ, parvulæ, macula nigricante, supra nucleum po-
sita, demum fatiscente notatæ. Sporæ 8:næ sine ordine in ascis
usque ad 150 μ longis, rarissime 4:næ serie dispositæ, ellipsoi-
deæ, non apiculatæ, 24—34 μ longæ, demum leviter coloratæ.
Hymenium nullibi jodo reagens.

Hab. ad corticem vetustiore fraxini ad prædium Asker
inter Christianiam et Drammen.

Habitu *Pertusariæ* planta adspectu ignobilis genus *Phlyc-
tidis* cum *Pertusariis* arctius connectit.

3. *Biatorella* (Sarcogyne, Lecidea) *coeloplata* NORM.

Thallus nullus. Apothecia atra, usque ad 0,8—1,0 mm. lata, adnato-sessilia, primitus margine inflexo vix sensibilibiter ruguloso suburceolata vel margine demissiore concaviuscula, demum margine persistente plana vel excluso convexiuscula. Excipulum cupulare, unacum hypothecio crasso subcarbonaceum. Hymenium 35—45 μ altum, pallidum paraphysibus facile separandis, vel fusciculatum paraphysibus conglutinatiss, epithecio carbonaceo. Sporæ globosæ, c. 2 μ latæ. Gelatina hymenii jodo intense cærulescens.

Hab. ad resinam pini, sæpe in vegetatione moriolosa, prope Drammen.

Speciei duæ formæ adsunt: altera primaria apotheciis primitus suburceolatis margine persistente, hymenio pallido, paraphysibus subliberis; altera (f. *carbonata*) apotheciis primitus tantum concaviusculis margine demum excluso, hymenio obscuriore, paraphysibus conglutinatiss.

4. *Arthonia punctiformis* ACH. * *parallelula* NORM.

Apothecia e parvulo rotundato lineari-oblonga, c. 4—0,7 mm. longa, 0,09—0,15 mm. lata, in ramis vel truncis transverse disposita, vulgo subparallela, juvenilia sæpius in tæniam thallinam, demum deterrentam, prorsus lirellæformem, ab apothecio ipso sub lente vix distinguendam (apparenter concolorem) continuata. Tænia thallina nunc extremitati apothecii unici affixa, nunc duo apothecia connectens, raro nulli apothecio adjuncta, cum apothecio pseudolirellam usque ad 1—2 mm. longam constituens, sub microscopio visa illimitate cum apothecio confluens, colore ab hoc distinguenda, parenchymate corticali fusco, gonidia globosa copiosa viridia tegente, unacum hyphis jodo intense cærulescens. Sporæ vulgo paullo minores, angustiores magisque acutatae quam in *A. punctiformi* typica.

Hab. prope Larvik ad corticem lævigatam fagorum.

Formis intermediis lirellis ovalibus v. oblongis, pseudolirella thallina destitutis (= f. *protracta* m. in regione boreali et arctica norvegica non rara) cum *A. punctiformi* typica conjungi videtur.

Tantum ratione morphologica plantula sat notabilis judicanda, præbens pseudolirellam thallinam, quasi apothecium in texturam thallinam transmutatum, strato corticali epithecium, gonidiis ascos exhibentibus.

5. *Arthonia horaria* NORM.

Thallus hypophloeodes vix visibilis vel demum efflorescens, tenuis, fuscidule vel viridule sordidus, gonidiis viridibus globosis, hyphis jodo purpurascens. Apothecia adnata, nigra, rotundata vel paullo difformia, planiuscula vel convexiuscula, rugulosa, vulgo 0,15—0,18 mm. lata, strato gonimo imposita. Hymenium hypothecio mediocri concolor, dilutius fuscum, in epithecium molle saturate fuscum abiens. Asci vulgo 24—27 μ longi, ovati vel ovaes, raro subpyriformes, pariete vix incrassato, interdum ante maturitatem sporarum diffuentes. Sporæ semper hyalinæ, protoplasmate sæpe subtiliter grumuloso, 12—18 μ longæ, biloculares, ellipsoideæ vel oblongæ, utraque extremitate obtusæ, media parte sinu leviter arcuato (non, ut vulgo, ad septum angulo excisæ) sensim constrictæ angustiores, oculis subæqualibus vel altero paullo longiore subellipsoideis, pariete tenuissimo, facile pressione læso et ad septum rumpente. Hymenium jodo purpurascens, sporæ non vel raro levissime tinctæ.

Hab. in Jordfalden prope Larvik ad truncos vetustiores fagorum.

Similis *Arthoniæ apateticæ* et *rugulosæ*, ab utraque typo proprio sporarum et ascorum differens, præterea ab illa hyphis jodo reagentibus, ab hac hypothecio quam epithecium multo dilutiore.

6. *Melaspilea associata* NORM.

Apothecia 0,2—0,3 mm. lata, rotundata vel difformia, plano-convexiuscula, sordide obscure fusca, sæpius a thallo inquinata. Hymenium levius fuscum, 30—40 μ altum, hypothecio et epithecio obscurius fuscis. Sporæ anguste turbinatæ, deorsum acutatae, obsoletius (ope K manifeste) 4-loculares.

Parasitica in thallo *Platygraphæ pericleæ* ad corticem abietis in Jordfalden prope Larvik.

7. *Calicium plumbeatum* NORM.

Thallus macula sordide albida. Capitulum apothecii breviter turbinatum vel turbinato-globosum, vulgo demum sublenticulare tuberculato-difforme, totum lividule suffusum (disco rarius atro); stipes gracilis, 0,8—1,0 mm. longus, olivaceus, superne vulgo decorticatus, sordide carneus vel lividule suffusus. Sporæ oblongæ vel elliptico-oblongæ, semper simplices, 4—6 μ longæ, 1—1,5 μ crassæ, fusciculæ. Hypothecium jodo semper cærulescens.

Ad truncos putridos abietis prope Aavella parochiæ Land.

Calicio pusiolo maxime affinis, differt capitulis deformibus, vulgo totis lividulis, sporis paullo gracilioribus.

8. *Farriolla* nov. gen.

Lichen coniocarpus. Thallus obsoletus. Apothecia colorata, sessilia, orificio apicali angustiore, massam sporalem pallidam protrudente, dehiscentia. Sporæ simplices, subglobosæ.

Farriolla distans NORM.

Thallus hyphis parcis et gonidiis globosis viridibus (propriis?) indicatus. Apothecia castanea, basi pallidiore innata, conico-ovoidea, demum obverse subpyriformia, 0,24—0,30 mm. longa, c. 0,18 mm. crassa, apice c. 0,10 mm. lata, lævia, nitidula. Hymenium unacum hypothecio tenui pallidum, parti basilari parietis lateralis excipuli impositum. Paraphyses grumulosæ. Asci juveniles clavati, sporiferi clavato-lineares, fugaces. Sporæ una serie dispositæ, globosæ vel subglobosæ, 3—5 μ latæ, pallidæ, demum cavitatem superiorem excipuli implentes, in massam glomeruliformem, dilute ochroleucam vel albicantem protrusæ. Gelatina hymenii jodo intense cærulescens.

Hab. in crusta algosa corticem betulæ vestiente ad Aavella parochiæ Land.

Genus a Coniocarpis ceteris longius distans, et *Pyrgillo* et *Sphinctrinæ* analogum, modo non dissimili sese ad *Coniocyben* habens, ac *Sphinctrina* ad *Calicium*.

9. *Thrombium* (Verrucaria) *ebeneum* NORM.

Thallus gelatinosus, fuscescens vel viridule sordidus. Apothecia primum basi innata, mox adnato-sessilia, nigra, humec-

tata atra, depresso globosa, orificio lato dehiscentia, demum margine orificii inflexo urceolata, perithecio sub microscopio viso fusco-nigro. Asci clavato-cylindracci, 60—70 μ longi. Sporæ 4:næ, in parte superiore asci positæ, fusiformes, 6—8 μ longæ, c. 2 μ crassæ.

Hab. inter muscos lichen terricolus in Jordfalden prope Larvik.

Thrombio smaragdulo KÖRB. proximum, differt perithecio fusco-nigro et sporis 4:nis.

9. *Belionella* (Belonia) *cinerea* NORM.

Thallus latius expansus, tartareus, tenuissimus, si paullo crassior subtilissime areolato-rimulosus, cinereus, opacus, gonidiis vix 12 μ superantibus. Verrucæ thallo pallidiores vel sæpe fuscidule inquinatæ, typice basi angustiore adnatæ, vulgo ad ostium impressæ, fusco-nigræ, nucleo luteo. Paraphyses strictissimæ, superne tenuissime acuminatæ in hypothecio lutescente. Sporæ medio crassiores, utraque extremitate acutata, septis validioribus, loculis longitudine latitudinem non superantibus, rectæ, rigidæ, fragiles, 70—105 μ longæ, 3—4 μ crassæ. Gelatina superne subnulla, inferne jodo, levior vel nulla cærulescentia præcedente, rubescens.

Hab. ad rupes ad Nyveien prope Holmestrand.

10. *Sagedia* (Segestria, Verrucaria) *chiomela* NORM.

Thallus albidus e cellulis epidermidis substrati mortuis, in strato profundiore gonidiis globosis, parvulis (4—5 μ latis), pallide fuscidule viridulis immixtis. Apothecia immersa, atra, c. 0,25 mm. lata, vertice deplanato, sæpe umbilicato, perithecio carbonaceo fragili. Paraphyses capillares, flexiles. Sporæ late fusiformes vel elliptico-fusiformes, 4-loculares, rarius 2- vel 6-loculares, 15—20 μ longæ, 5—6 μ latæ, fuscæ, in ascis cylindraceo-oblongis, ante maturitatem sporarum diffluentibus, 4:næ vel 6:næ. Gelatina jodo post levissimam cærulescentiam sordidule vinosa.

Hab. ad corticem quercus prope Porsgrund et alibi.

Habitu externo *Sagediæ candidæ* Anzi non dissimilis.

11. *Sagedia* (Segestria, Verrucaria) *bivinacea* NORM.

Thallus hypophloeodes cinereus subnullus, ubique copiosis gonidiis glomeratis, pallide viridibus vel albidis indicatus. Apothecia vulgo conferta, convexa vel subsemiglobosa, a thallo (epidermide cum gonidiis) inquinata, cinereo-nigra, 0,4—0,6 mm. lata. Paraphyses copiosæ, subdistinctæ. Sporæ hyalinæ, oblongo-fusiformes, primitus 2-loculares, loculis elongato-dacryoideis basi ad septum posita, demum sæpe mediis septatis 4-loculares, 30—34 μ longæ, 6—8 μ crassæ, in ascis 75—100 μ longis 8:næ. Nec hymenium nec thallus jodo reagens.

Hab. prope Larvik ad Andvik in cortice ulmi.

Habitu *Sagediæ affini* similior, structura interna difficulter ad genus jam conditum referenda, quoddam et Thelidii et Sagediæ offerente.

12. *Thelidium* (Verrucaria) *xyloderma* NORM.

Thallus effusus, gelatinose membranaceus, sordide viridule cinereus vel nigricans, gonidiis pallide viridibus in massa gelatinosa nidulantibus. Apothecia basi innata, convexa, poro distincto, 0,12—0,15 mm. lata. Sporæ 8:næ, oblongæ vel fusiformi-oblongæ, biloculares vel simplices, 10—12 μ longæ, c. 2 μ crassæ. Gelatina hymenii jodo roseo tineta.

Hab. ad trabes inundatas ad Aavella parochiæ Land.

Thelidio fontigeno et *Th. xyloæno* proxima, ab illa differt sporis bilocularibus duplo minoribus, ab hac thalli indole et sporis angustioribus. Spermatia linearia, c. 4 μ longa.

13. *Microthelia* (Verrucaria) *fuliguncta* NORM.

Thallus late expansus, epiphloeodes, saturate nigro-olivaceus, nunc opacus, nunc nitidulus, gonidiis parvis chroolepideis contento grumuloso, nunc vix sensibilibus, nunc manifeste viridulis. Apothecia convexa vel semiglobosa, atra, sæpius nitidula, perithecio crasso. Paraphyses grumulosæ vel p. p. subdistinctæ. Sporæ oblongo-ellipsoideæ, biloculares protoplasmate ante colorationem sporæ diviso, loculis æqualibus vel inæqualibus, demum fusæ, pellucidæ, in ascis 50—75 μ longis sine ordine dispositæ, 8:næ. Gelatina jodo mox vel præcedente cærulescentia levissima flave-

scens. *Spermogonia creberrima*, præcipue in thallo sterili, spermatis brevissimis.

Hab. ad corticem tiliae in Jærnbaneparken prope Holmestrand.

14. *Microthelia* (Verrucaria) *haplospora* NORM.

Thallus epiphloeodes diffusus, tenuissimus, niger, opacus, gonidiis parvis globosis, nunc albidis, nunc vix sensibilibus viridulis, nunc manifeste viridibus, præcipue ad basin apotheciorum. Apothecia conico-globosa vel semiglobosa vel subsemiglobosa, 0,4—0,6 mm. lata, perithecio crasso. Paraphyses subdistinctæ, gelatinosæ, guttulosæ vel diffuentes. Sporæ oblongo-ellipsoideæ utraque dimidia parte æquali, ante colorationem prorsus simplices, demum sæpe constrictione annulari levi protoplasmatis obsolete (incomplete) 2-loculares, saturate nigro-brunneæ, impellucidæ, 15—18 μ longæ, 7—8 μ crassæ, in ascis anguste cylindræis c. 100 μ longis una serie dispositæ. Gelatina hymenii jodo non reagens.

Hab. pluribi prope Larvik et alibi ad corticem populi.

15. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *cortitecta* NORM. α .

Thallus hypophloeodes sublimitatus, sordide cinereo-viridulus, gonidiis copiosis glomeratis, globosis, viridibus. Apothecia lata, basi convexiuscula, semper epidermide integra substrati, in papulam demum poro perforatam elevata, tecta, perithecio cum epidermide conferruminato, 0,21—0,24 mm. lata, demum una cum papula epidermidis elabentia. Paraphyses massa grumulosa. Sporæ ovato- vel lanceolato-ellipsoideæ, 4-loculares pariete tenui, 18—24 μ longæ, 6—8 μ crassæ, in ascis basi rotundatis, non pedunculatis 8:næ.

Hab. ad corticem Alni glutinosæ in Isdalen prope Bergen.

Var. *pauperior* differt: thallo fuscidule griseo, magis diffuso, punctulis fuscis parenchymatosis crebris, glomerulis gonidiorum parcissimis, papulis apotheciorum magis prominentibus, persistentibus, totis obscurioribus.

Præter maturationem apothecii prorsus perfectam subter epidermidem ei conferruminatam nec fatiscentem, a formis »ato-

maris» *Arthopyrenia Personii* (MASS.) KOERB. Parerg. distinguitur basi ascorum obtusa, nunquam pedunculata.

16. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *dirhyponta* NORM.

Thallus late expansus, sublimitatus, epiphloeodes, niger, strato corticali e laminulis parenchymatosis, cellulis rotundatis, externis fuscis, interioribus pallidis p. p. discretis, gelatina jodo rubente, gonidiis globosis intense viridibus. Apothecia depresso convexa poro parvulo, atra, opaca, vulgo 0,21—0,25 mm. lata. Paraphyses grumulosæ. Sporæ biloculares, oblongo-ellipticæ, interdum altera extremitate vix sensibilibus crassiore, angustæ, 12—15 μ longæ, in ascis abbreviatis, inferne ventricosis, c. 45 μ longis.

Hab. ad truncos alni prope Kjosens parochiæ Lyngen.

Simillima *Arthopyrenia rhyponia*, sporis 2-localibus angustioribus distincta.

17. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *olivatra* NORM.

Thallus epiphloeodes, effusus, olivaceo-ater ut maculæ minores, acutissime limitatæ, substrato eroso innatæ, strato corticali cellulis angulosis, nullibi reagente, gonidiis copiosissimis glomeratis, læte viridibus. Apothecia convexa vel subsemiglobosa poro regulari, atra, c. 0,21 mm. lata. Paraphyses grumulosæ. Sporæ biloculares, oblongæ protoplasmate subbacillari, 15—18 μ longæ, in ascis inferne ventricosis, 34—36 μ longis.

Hab. ad corticem Alni glutinosæ in Isdalen prope Bergen.

18. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *umbripicta* NORM.

Thallus epiphloeodes, tenuissimus, sublimitatus, nigricans, demum sæpe deterius, pro majore parte e strato corticali laminuloso, cellulis angulosis, vel moniliformi, nullibi jodo reagente, circum apothecia gonidia globosa læte viridia tegente. Apothecia semiglobosa poro regulari mediocri, c. 0,2 mm. lata. Paraphyses non distinctæ, parvæ. Sporæ biloculares, oblongæ, subbacillares, ad septum facile secedentes, 14—16 μ longæ, in ascis demum constanter pyriformi-globosis vel subglobosis, 22—30 μ longis.

Hab. ad corticem lævigatam fraxini prope Holmestrand.

Habitu externo *Arthopyrenia cinerascens* (MASS.) sat similis.

20. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *stenomicra* NORM.

Thallus hypophloeodes ut maculæ parvulæ dilute griseo-cervinulæ vel pallidæ, vulgo leviter obscurius sublimitatæ, laminulis parenchymatosis fuscis minimis et gonidiis globosis læte viridibus constitutus. Apothecia crebra, semiglobosa, atra, poro distincto parvulo, minutissima, c. 60 μ lata. Paraphyses non distinctæ, subnullæ. Sporæ biloculares, cuneato-lineares altera extremitate acutiuscula, 10—12 μ longæ, c. 2 μ crassæ, in ascis demum pyriformi-globosis, 18—20 μ longis.

Hab. ad corticem lævigatam fraxini in prædio Sky prope Larvik.

Extrema minutie apotheciorum maxime regularium et sporis angustissimis distincta.

21. *Arthopyrenia* (Verrucaria) *callithrix* NORM.

Thallus hypophloeodes, cinereus, subnullus, gonidiis parvis globosis indicatus. Apothecia convexa vel subsemiglobosa, nigra, poro parvulo regulari, 0,21—0,25 mm. lata. Paraphyses vulgo minus copiosæ vel parvæ, distinctissimæ, capillares, graciles, maxime flexiles. Sporæ biloculares, oblongo- vel ovato-ellipsoideæ, c. 12 μ longæ in ascis cylindræco-oblongis, 45—60 μ longis.

Hab. ad truncos abietum in Fritzöhuspark prope Larvik.

Arthopyrenia fallaci (NYL.) proxima, differt apotheciis minoribus, paraphysibus parvioribus, gracilioribus, mollioribus, maxime flexilibus.

22. *Arthopyrenia* (Polyblastia, Verrucaria) *sphærotheca* NORM.

Thallus hypophloeodes subnullus, punctulis fuscidulis subtilissimis indicatus, formatis e laminulis parenchymatosis, gonidia globosa sordide viridula contento grumuloso vel albida tegentibus. Apothecia convexa, poro regulari destituta, fusca, minuta, demum epidermide substrati denudata, 0,10—0,12 mm. lata. Paraphyses non distinctæ, subnullæ. Sporæ 4-loculares, huc illuc septulo longitudinali submurales, ad septum medium, æque longe

ab utraque extremitate distans, paullo constrictæ et ibi facile secedentes, ovatæ, 8—12 μ longæ in ascis subglobosis, 20—24 μ latis.

Hab. corticola ad insulam Florö Norvegiæ occidentalis nec non in Balsfjord Nordlandiæ infra alpem Henrikstind.

Arthopyrenia nævoidi NORM. proxima, thallo alio distincta.

23. *Arthopyrenia* (Polyblastia, Verrucaria) *passerina* NORM.

Thallus hypophloeodes, subnullus, gonidiis globosis, pallide flavo-viridibus, parvulis (c. 6 μ latis), glomeratis, parenchymate fusco tectis, indicatus. Apothecia convexa, nigra vel fusco-nigra, mox epidermide substrati denudata, poro regulari latiore (30 μ vel ultra) ornata, c. 0,2 mm. lata. Paraphyses non distinctæ, grumulosæ. Sporæ 4—5-loculares, huc illuc septulo longitudinali submurales, ad septum medium, alteræ extremitati vulgo paullo approximatum, vix constrictæ, ad quodlibet septum facile secedentes, ovato-conicæ, 12—14 μ longæ in ascis ovalibus, 30—36 μ longis.

Hab. ad ramos pini in insula Grönö Nordlandiæ.

Speciei præcedenti maxime affinis, præcipue figuratione sporarum differt.

24. *Leptorhaphis* (Verrucaria) *xylographoides* NORM.

Thallus hypophloeodes, obsoletus. Apothecia basi ovali, cum halone lanceolato vel elliptico, vulgo tumente, ad marginem glomerulos gonidiorum circumpositos partim tegente, prorsus confluentia, poro regulari destituta, demum elabentia, c. 0,15 mm. lata. Paraphyses grumulosæ. Sporæ obsoletius septatæ, vulgo altera extremitate crassiore, altera subtiliter acuminata, 26—34 μ longæ in ascis vix 40 μ superantibus.

Hab. ad corticem Pruni avium inter Ravnborg et Asker parochiæ Asker.

Leptorhaphidi paramecæ v. *amygdali* (MASS.) similis, differt sporis.

25. *Leptorhaphis* (Verrucaria) *confertior* NORM.

Thallus hypophloeodes, macula fuscidula vel nulla notatus, gonidiis chroolepideis. Apothecia conferta, vulgo rugulosa vel

paullo difformia, sæpe deplanata, opaca, halone et poro regulari destituta. Paraphyses massa grumulosa copiosa. Sporæ vix conspicue septatæ, utraque extremitate acuminatæ, gracillimæ, 15—20 μ longæ, vix 1 μ latæ in ascis oblongo-cylindraccis, angustis, 40—50 μ longis.

Hab. ad corticem ilicis in insula Florö.

Leptorhaphidi tremulæ maxime affinis, habitu, thallo fuscidulo, apotheciis irregularibus differens.

26. *Leptorhaphis* (Verrucaria) *longonigra* NORM.

Thallus epiphloeodes, niger vel fusco-niger gonidiis globosis viridibus. Apothecia depresso convexa, poro regulari destituta, perithecio crassiusculo. Paraphyses distinctæ, capillares, copiosæ. Sporæ manifestissime multiseptatæ, rectæ vel levissime curvulæ, utraque extremitate acuminata, 45—50 μ longæ, c. 3 μ latæ in ascis angustis, c. 60 μ longis. Gelatina jodo levissima cærulescentia præcedente flavescens.

Hab. ad truncos alni ad Kvalvaag prope Bodö.

Leptorhaphidi paracapnodi (STIZB.), ut videtur, sat similis, sed revera forsitan longius recedens, præcipue paraphysibus distinctissimis nec non sporis longioribus, angustioribus, loculis numerosis.

27. *Enduria* nov. gen.

Thallus crustaceus. Apothecia verrucarioidea. Paraphyses non distinctæ. Sporæ ovato-oblongæ, pauciloculares vel subsimplices, ad alteram extremitatem cauda gracili ornata.

Enduria (Arthopyrenia, Verrucaria) *ranaria* NORM.

Thallus effusus, late expansus, tenuis, niger, strato corticali parenchymatoso fusco, gonidia globosa, intense viridia, partim magna tegente, nullibi jodo reagente. Apothecia convexa vel subsemiglobosa, nigra, poro regulari destituta, 0,18—0,24 mm. lata. Paraphyses massa grumulosa copiosa. Sporæ ovato-oblongæ, 4-loculares contento grumuloso, demum sæpe levissime fusciculæ, extremitate angustiore in caudam gracilem, semper hyalinam, e basi conica tenuissime acuminatam, vulgo curvu-

lam producta, totæ 18—30 μ longæ. Gelatina hymenii jodo non reagens. Spermogonia 0,15—0,18 mm. lata, sterigmatibus 15—20 μ longis, spermatiis linearibus rectis, c. 3 μ longis.

Hab. ad truncos vetustos Alni glutinosæ in Tenvikskoven prope Larvik et alibi.

Myrmecologiska studier.

I. Formicoxenus nitidulus NYL.

Af GOTTFRID ADLERZ.

Taf. XXVII, XXVIII.

[Meddeladt den 8 Oktober 1884].

Om den egendomliga myrart, till hvars kännedom jag i denna uppsats vill söka lemna några bidrag, föreligga hittills blott mycket ofullständiga underrättelser. Artens undangömda lefnadssätt i stackmyrans samhällen jemte dess sällsynta förekomst i södra Europa torde väl vara hufvudsakliga anledningen till den ovisshet, som rådt beträffande dess lefnadsförhållanden. Den ende biolog, som lemnat några mera detaljerade uppgifter beträffande denna art, är FOREL¹⁾, hvars meddelanden jag anser mig böra fullständigt anföra, emedan de innefatta allt, som man hittills om denna myra har sig bekant.

»Cette espèce qui n'est pas rare dans le nord de l'Europe se trouve exclusivement dans les nids des *F. rufa* et *pratensis*. FOERSTER, NYLANDER, MAYR etc. en parlent et sont tous d'accord sur ce fait. Mais aucun d'eux ne décrit son genre de vie d'une manière qui puisse décider si elle est amie de ses hôtes, ou si elle en est ennemie comme le *Solenopsis fugax*. En un mot, on ne sait pas si ces fourmis d'espèces différentes qu'on voit mêlées en démolissant le nid sont là en *nid double* ou en *fourmière mixte*. Cette question est d'un grand intérêt; le peu

¹⁾ FOREL: *Les Fourmis de la Suisse*, pag. 352.

que j'ai pu voir parle pour un genre de vie intermédiaire, fait qui s'expliquerait par la grande différence de taille entre la *Stenamma* et la *F. rufa*, dont en outre l'une est dans les *Myrmicidae* tandis que l'autre est dans les *Formicidae*. Je ne crois pouvoir mieux rendre mon idée qu'en comparant la conduite des *F. rufa* envers les *S. Westwoodi* avec celle des fourmis en général envers les coléoptères myrmécophiles. Malheureusement je n'ai pu trouver la *S. Westwoodi* qu'une seule fois, chez la *F. rufa*, et mes expériences sont fort incomplètes.

J'avais pris le 1^{er} août 1869, près de Zurich, une quantité de *F. rufa*, dans une fourmilière qui contenait des intermédiaires entre ♂ et ♀. Je les avais mises dans un sac que je n'ouvris qu'à mon arrivée à Vaux, le 5 août, pour l'établir au pied d'un poirier. Là seulement je vis des *S. Westwoodi* ♂ et ♀ aptères qui couraient parmi les *rufa*, se glissant entre les morceaux de bois assez gros dont les débris du nid (qui était à moitié dans une tronc pourri) se trouvaient composés. En examinant un de ces débris de bois avec soin, je trouvai une petite case à parois très minces, creusée dans le bois, et contenant un paquet de larves extrêmement petites qui ne pouvait, semblait-il, appartenir qu'aux *Stenamma*. Leur forme était fort différente de celle des jeunes larves de *F. rufa* sortant de l'oeuf, et leur taille encore plus petite, elles ressemblaient en tout point à celles des *Leptothorax*. De plus la case était trop petite pour prêter passage à une *F. rufa* ♂. Mais aucune fourmi ne surveillait ces larves (peut-être avais-je fait tomber les gardiennes).

Je pris ce que je pus attraper de *Stenamma*, c'est à dire près d'une trentaine, ♂ et ♀, et je les mis dans un bocal avec des *F. pratensis* ♂ d'une fourmilière de VAUX. Les *pratensis* ne firent guère attention aux *Stenamma*; deux ou trois fois cependant elles en purent une par le thorax et la serrèrent un instant entre leurs mandibules, mais la *Stenamma* s'échappa chaque fois sans paraître avoir souffert. Je remarquai que les *Stenamma* ♀ se conduisaient exactement comme des ♂; les unes comme les autres couraient toujours très rapidement, d'un air

inquiet, passant entre les jambes des *pratensis*, et changeant à chaque instant de direction sans s'arrêter. Elles périrent presque toutes en quelques jours, mais sans que j'eusse pu remarquer de combat sérieux entre elles et les *F. pratensis*, sans qu'elles se fussent attachées aux pattes de ces dernières. Elle ne voulurent pas toucher aux petites larves dont j'ai parlé, et que je leurs avais données.

Mes *rufa*, inquiétées par des *L. niger*, s'étant mises à déménager, je remarquai quelques *Stenamma* ♀ et ♂ qui se trouvaient sur le trajet de la migration, à une certaine distance du tas ou nid primitif. Elles étaient singulièrement agitées et accostaient toutes les ♂ *rufa*, qui passaient, courant entre leurs jambes, les frappant de leurs antennes, et grimpant même sur leur dos. Les *rufa* avaient l'air de les ignorer complètement, et, sans leur faire de mal, ne répondaient point à leurs avances. Il ne restait presque plus de *Stenamma* sur le tas de *rufa*.

Le 10 août, après un temps de pluie, je retrouvai mes *rufa* établies à plus de trois mètres du poirier où elles étaient d'abord. Leur nombre avait fort diminué. Or je vis une ♂ *Stenamma* parmi elles, et je constatai avec soin son identité. C'est une preuve évidente que ces petites fourmis sont capables de suivre les *F. rufa* dans leurs migrations, malgré la disproportion de taille.

Je mis enfin dans un bocal, avec des ♂ *rufa* de la fourmière de Zurich, une ♀ *Stenamma* restée seule vivante de l'expérience avec les *pratensis*. Ces *rufa* ne lui firent aucun mal; une seule d'entre elles la prit une fois un instant entre ces pinces, puis la relâcha aussitôt. Une fois la *Stenamma* rencontra une petite ♂ *rufa*; elles sautèrent l'une au devant de l'autre deux ou trois fois, comme deux ♂ de la même fourmière qui se parlent, et elles ne se firent aucun mal. La *Stenamma* courait au milieu de *rufa* et grimpait sur leur dos impunément, mais dans la règle les *rufa* ne ne faisaient aucune attention à elle. Pour comparer, je mis 7 *Tetramorium caespitum* ♂ dans le bocal; aussitôt ils se mirent à quereller les *rufa* et à prendre

leur pattes. Celles-ci de leur côté les mordirent avec colère chaque fois qu'elles les attrapèrent, et cela au point de les couper en deux, de sorte qu'au bout d'une demi heure tous les sept étaient tués, tandis que la *Stenamma* courait toujours au milieu de *rufa* sans être maltraitée.

Ce qu'il y a de plus caractéristique pour la *S. Westwoodi*, c'est son allure rapide et son agitation perpétuelle. Il me paraît probable que c'est elle qui recherche les *F. rufa* et *pratensis*, tandis que celles-ci ne lui témoignent que de l'indifférence. Mais je ne puis dire ni si elle se fait des cases à part, ni où elle place ses larves.»

Jag har förliden sommar upprepade gånger varit i tillfälle att iakttaga stundom ganska ansenliga *Formicoxenus*-samhällen och har dervid bland annat funnit de flesta af FOREL meddelade observationerna bekräftade, hvarjemte jag ser mig i stånd att tillägga några nya, särskildt beträffande denna arts förut okända hane.

Det ända till 1882 för ifrågavarande art använda namnet *Stenamma Westwoodi* STEPH. grundar sig på en af WESTWOOD 1840 under detta namn beskrifven vingad hanform. Denna hanform, som af FOERSTER¹⁾ ånyo beskrefs under namn af *Myrmica debilis*, hänfördes af SCHENK 1852 till en myrart, hvars hona och arbetare NYLANDER 1846 beskrifvit under namn af *Myrmica nitidula*²⁾. Som emellertid NYLANDER beskrifvit honan och arbetaren såsom utrustade med 12-ledade antenner, uppställde FOERSTER under namn af *Myrmica laeviuscula*¹⁾ en art, som i allt var identisk med NYLANDERS *nitidula* utom det att antennerna blott voro 11-ledade. NYLANDERS uppgift angående de 12-ledade antennerna ansågs sedermera af författarne ha sin grund i något observations- eller skriffel, enär MAYR, till hvilken NYLANDER skickat exemplar af sin *nitidula*, fann dessas antenner vara blott 11-ledade liksom hos

¹⁾ FOERSTER: *Hymenopterologische Studien*, pag. 52 och 54.

²⁾ NYL.: *Additam. alter. adnotat. in monograph. Formicarum borealium*, pag. 34.

FOERSTERS *laeviuscula*. 1882 framhöll Dr STOLPE¹⁾ det berättigade i att åtskilja NYLANDERS och FOERSTERS arter, enär han funnit en arbetareform, som förutom genom sina 12-ledade antenner visade en konstant olikhet med FOERSTERS *laeviuscula* i antennledernas relativa storlek. Han tilldelar denna form namnet *Stenamma nitidula* NYL. och anser att, i analogi med förhållandet hos de flesta myror, den af WESTWOOD beskrifna, vingade och med 13-ledade antenner försedda hanformen borde hänföras till denna art och ej till FOERSTERS *laeviuscula*.

1882 ådagalade emellertid ANDRÉ²⁾ att denna hanform icke hade något med de ifrågavarande arterna att skaffa, utan tillhörde ett helt annat slägte, det af MAYR uppställda slägtet *Asemorhoptrum*, hvars hane dittills varit okänd och hvilket nu, på grund af prioritetslagen, omdöptes till det äldre namnet *Stenamma*. FOERSTERS och NYLANDERS art erhöi i stället det af MAYR 1855³⁾ uppfunna slägtnamnet *Formicoxenus*, men man kände ej den till denna art hörande hanformen. Jag har under sistförflutna sommar funnit denna saknade hanform i den af STOLPE såsom arbetare af särskild art under namn af *Stenamma nitidula* NYL. beskrifna formen. Denna hanform är af det största intresse i såväl morfologiskt som biologiskt hänseende, enär han icke blott, såsom *Anergates*-hanen, är vinglös utan dessutom erbjuder det ena af de två kända exemplen på myrhanar, hvilkas thorax är bygd på samma sätt som hos arbetarne, i det pronotum är starkt utveckladt och de olika delarne af mesonotum äro sammansmälta till ett enda stycke, utan spår af insertionspunkter för vingar. Utan tvifvel är det föröfrigt en *Formicoxenus*-hane, som MEINERT haft för ögonen, då han säger⁴⁾: »Det eneste exemplar med mandlige Kjønsdele, jeg af denne Art havt til Undersøgelse, var en Gynandromorph. Bagkroppen var en Hans, men Hoved og Bryststykke en Arbeiders.»

1) STOLPE: Förteckn. på svenska myror. Ent. Tidskr. 1882.

2) ANDRÉ: *Spec. des Hyménoptères d'Europe et d'Algerie*, pag. 271.

3) MAYR: *Formicina austriaca*, pag. 141.

4) MEINERT: *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie*, pag. 29.

Dr STOLPES misstag att betrakta denna form såsom en arbetare är mycket förlåtligt, enär den såväl i sin kroppsform som i sina rörelser visar en så stor habituel likhet med arbetarne — fränsedt likväl den karaktäristiska formen på antennerna — att man endast genom noggrant aktgifvande på dess förhållande inom samhället kan af någon vaknande misstanke föranledas till en anatomisk undersökning. Sjelf kom jag jemförelsevis sent sanningen på spåren, i det jag, isynnerhet sedan jag iakttagit den egendomliga mandibelformen, förestälde mig, att här föreläge ett förhållande likartadt med det mellan *Tomognathus* och *Leptothorax*. Till min ursäkt kan jag dock nämna, att jag då ännu ej kände ANDRÉS upptäckt rörande *Stenamma*-hanens natur, hvarför jag i början ej hade någon anledning att misstänka det hanen af *Fomicoxenus* hade ett helt annat utseende än det af WESTWOOD beskrifna.

Man kan, då man ser denna egendomliga hanform, ej undgå att tänka på de af ROGER¹⁾ i ett samhälle af *Ponera punctatissima* anträffade egendomliga individer, som han beskrifvit såsom arbetare af en särskild art under namn af *Ponera androgyna*. Dessa besynnerliga individer visade en byggnad, som nästan fullkomligt öfverensstämde med en *Ponera*-arbetares, förutom det att abdomen befanns utrustad med hanliga generationsorgan i stället för arbetarnes förkrympta honliga. ROGER drager deraf den slutsatsen, att hos myror, liksom det af LESPÈS blifvit påvisadt vara förhållandet hos en termit-art (*Termes lucifugus*), arbetare kunna utbildas af såväl hanar som af honor. *Ponera androgyna* återfanns sedan af FOREL, som betraktade henne såsom en hermafrodit, hvilken, i motsats mot de dittills bekanta laterala myrhermafroditerna, fått sin abdomen utrustad med uteslutande hanliga karaktärer, under det främre delen af kroppen uteslutande öfverensstämde med arbetarnes. FOREL²⁾ kallar detta slag af hermafroditism för: »hermaphroditisme antéro-postérieur». Hans tolkning förefaller emellertid mindre

¹⁾ Berl. ent. Zeitschr. 1859, pag. 246.

²⁾ FOREL: *Les Fourmis de la Suisse*, pag. 63.

sannolik redan på den grund, att i alla de öfriga kända, ganska talrika fallen af hermafroditism hos insekter, denna alltid varit utprägladt lateral, i det man på ena sidan af kroppens längd-axel finner hanliga, på den andra sidan ater honliga karaktärer. *Ponera androgyna* har sedermera befunnits förekomma nästan konstant inom hvarje samhälle af *Ponera punctatissima*, jemte de normala bevingade, med 13-ledade antenner försedda harnarne. Dr FÖREL, till hvilken jag sändt några exemplar af min *Formicoxenus*-hane, meddelar mig att han numera fattat en annan mening beträffande naturen af *Ponera androgyna*, en mening som jag på hans begäran härmed offentliggör.

Han säger derom: »Das *Formicoxenus*-♂ ist ein ganz merkwürdiges Thier und hält die Mitte zwischen *Anergates*-♂ und *Ponera androgyna* (*punctatissima*). Es hat ja dasselbe prachtvolle innere männliche Genitalien: Hoden, Samenbläschen — sehr stark entwickelt! Somit ist die grosse Frage erledigt, dass, wie bei den Termiten, auch bei den Ameisen, die Arbeiterform aus beiden Geschlechtern hervorgehen kann. Denn Ihr ♂ ist so »ergatoïd« wie nur möglich und muss wohl phylogenetisch von einem geflügelten ♂ abstammen. Ich hielt schon längst meine frühere Ansicht (Fourm. de la Suisse p. 63) über *Ponera androgyna* (dieselbe als Hermaphrodit zu bezeichnen) für sehr zweifelhaft und neigte mich wieder zu ROGER's Ansicht, welche sich an FRITZ MÜLLER und die Termiten anlehnt. Ihre Entdeckung kommt für mich als *Beweis*, dass meine Deutung der *Ponera androgyna* als Hermaphrodit eine *irrige* war. Ich muss jetzt *P. androgyna* als einen aus dem männlichen Geschlecht hervorgegangenen Arbeiter betrachten, wie die Termiten ♂-arbeiter. Die Thatsache, dass daneben ein gewöhnlicher Männchen vorkommt, ändert nichts daran. Warum soll sich das männliche Ei nicht ebenso gut spalten können, wie das weibliche, in divergente Sorten Individuen? Bei *Anergates* und bei *Formicoxenus* scheint nun dieses ausgeartete, arbeiterähnliche Männchen einzig zu existiren — warum denn nicht? Die Mutillen haben auch nur ungeflügelte Weibchen.»

Det är med tvekan som jag vågar uttala en annan mening än den fräjdade forskaren; men FRITZ MÜLLERS iakttagelser öfver termiterna¹⁾ synas mig ej lemna stöd för Dr FORELS här-
ofvan anförda åsigt.

Hos termiterna utgöres nemligen arbetarekasten, inklusive soldatkasten, af både hanar och honor, som i sin utveckling stannat på larvstadiet. Arbetarekasten har här utbildats ur ett primärt stadium och icke genom ombildning af det fullt utvecklade stadiet. Detta senare är deremot fallet hos myrorna liksom hos alla i samhällen lefvande Hymenopterer. Hos många myrarter finner man alla möjliga öfvergångsformer mellan de fullt utvecklade honorna och de förkrympta, arbetarne. En del myrhonor, särskildt Myrmicidernas, deltaga i arbetarnes sysslor, i motsats mot Formicidernas mera specialiserade honor. Man kan då lätt föreställa sig det primitiva myrsamhället bestående af blott *fullt utvecklade*, men arbetande honor förutom hanarne. Bland dessa fullt utvecklade honor kunde det inträffa, att en del, genom brist på föda eller andra ogynsamma omständigheter under larvstadiet, blef af obetydligare storlek än de öfriga²⁾. På detta sätt kan man med fog antaga att de vingade och funktionsmässiga s. k. mindre honorna uppstått, hvilka anträffas hos såväl många myror som hos andra samhällsbildande steklar, såsom humlor och getingar. Vidare är det lätt tänkbart att ogynsamma förhållanden under larvstadiet kunnat utöfva ett ofördelaktigt inflytande på vissa organsystemers utveckling, så att till exempel ovarierna och generationsapparaten i allmänhet förkrympts, under det öfriga delar nått en normal utbildning. Man skulle då fått vissa honor, som oberörda af könslifvets oro kunnat odeladt egna sig åt vården af samhällets larver samt

¹⁾ F. MÜLLER: *Beiträge zur Kenntniss der Termiten*. (Jen. nat. Zeitschr., Tom. VII, pag. 333.)

²⁾ Att bristande tillgång på föda under larvstadiet kan åstadkomma en reduktion af den typiska storleken, har jag erfarit genom upprepade experiment med *Vanessa urticae*. De larver, som erhöilo blott sparsam föda, förpuppade sig redan då de nått ungefär halfva den normala storleken och utbildades till dvergartade nässeljärilar, af samma storlek ungefär som *Lycaena arion*. Samtliga dessa dvergformer voro hanar.

utförandet af andra förekommande arbeten, i stället för att såsom de fullt utvecklade honorna vid svärmningstiden lemna samhället för att i de flesta fall aldrig återvända. Hos bien är det ett bekant förhållande att arbetarne genom att förse en arbetare-larv med annorlunda beskaffad, antagligen mera närande föda kunna låta densamma utvecklas till drottning. Differentieringen sker sker sålunda under larvstadiet och betingas här af födans beskaffenhet. Det förefaller sannolikt att förhållandet kan vara likartadt hos myrorna. Då de förkrympta individerna utan tvifvel varit tjenliga för samhällets bestånd genom de arbeten de förrättade och derigenom att de blefvo stationära, borde detta haft till följd, att enligt principen för det naturliga urvalet en arbetande klass med förkrympta generationsorganer så smaningom utbildades i myrsamhällena och så smaningom specialicerades för sina särskilda funktioner. De mellanformer mellan fullt utvecklade honor och arbetare, som anträffas i vissa myrsamhällen, äro då att betrakta sasom atavistiska former, hvilka ej nått sin typiska utveckling utan stannat på ett mer eller mindre ofullkomligt stadium, ofullkomligt i samma man som de afvika från de typiska arbetarne.

Dr FORELS jämförelse mellan arbetareklassernas uppkomst hos myror och termiter synes mig därför oberättigad. Hos termiterna har arbetareklassen uppstått ur ett primärt, utveckladt stadium. Hos myrorna ha arbetarne uppstått ur det fullt utbildade stadiet genom förkrympning af vissa förut funktionsmässiga organsystem.

Uppkomsten af arbetareliknande hanformer hos myrorna tror jag kunna förklaras utan att man dervid behöfver tillgripa utvägen att betrakta dem såsom till arbetare ombildade hanar. Det för arbetarne hos alla samhällsbildande insekter karaktäristiska är, förutom det att de förrätta hvarjehanda arbeten, den rudimentära beskaffenheten af deras generationsorganer. De ergatoïda myrhanarne deremot deltaga lika litet som andra myrhanar i några arbeten — åtminstone kan jag af egen erfarenhet försäkra detta vara fallet med *Anergates* och *Formicoænus*,

hvilkas rudimentära mandibler dessutom göra dem alldeles odugliga till arbete. Beträffande *Ponera androgyna*, som har väl utvecklade mandibler, föreligga inga underrättelser i detta hänseende. De ergatoïda myrhanarne utmärka sig vidare genom väl utvecklade såväl inre som yttre generationsorgan och fungera såsom verkliga utbildade hanar, åtminstone hos *Anergates* och *Formicoxenus*, som ej ha några andra hanformer. Hos *Ponera punctatissima*, som förutom den ergatoïda hanformen, *androgyna*, äfven har vingade hanar af den typiska formen, har någon parning med *androgyna*, försävidt jag känner, icke blifvit iakttagen; men detta förklaras lätt deraf att Poneridernas lefnadsförhållanden blifvit hittills blott mycket obetydligt studerade. — Hos en del Myrmicider ha arbetarne all möjlig möda att qvarhålla de vingade hanarne, till dess honorna, hvilkas utveckling i allmänhet försiggar senare, blifvit färdiga till svärmning. Oaktadt deras bemödanden undkommer dock en stor del hanar, hvilka, da de salunda i förtid lemnat boet, ej fa tillfälle till parning utan till men för samhället gå förlorade. Under sådana förhållanden är det lätt tänkbart att en reduktion af hanarnes flygförmåga kunde vara fördelaktig. Detta är också i sjelfva verket hvad som försiggatt med de ergatoïda hanformerna. Hos *Anergates*-hanen ser man ännu små vingrudiment i form af oregelbundna utskott fran vingarnes här tydligt markerade insertionsställen. De olika delarne af notum äro liksom hos typiska myrhanar ännu afsatta från hvarandra, men pronotum har börjat fa en starkare utveckling och tenderar derigenom till likhet med arbetarnes. Hos *Formicoxenus*-hanen saknas såväl vingrudiment som i de flesta fall äfven insertionsställen för vingar: de olika delarne af notum ha sammansmält liksom hos arbetarne, och pronotum, som omsluter de starka främre extremiteternas muskler, har nätt samma starka utveckling som hos arbetarne. Utan tvifvel är det med afseende på denna arts egendomliga parningssätt (se nedan) som frambenen och i samband dermed prothorax nätt denna starka, med arbetarnes nästan fullständigt öfverensstämmande utbildning. Emellertid har

jag funnit nagra få *Formicoxenus*-hanar som visat tendens till återgång till den typiska thoracalbildningen, i det pronotum genom en fördjupad sutur varit afsatt från mesonotum samt gränserna för såväl scutellum som postscutellum på samma sätt markerade; hos dessa former finnas dessutom insertionsställen för vingar. — Hos såväl *Anergates* som hos *Formicoxenus* föresiggår parningen i boet.

Hos *Ponera androgyna*, af hvilken jag blott haft tillfälle att undersöka det torkade exemplar som Dr FOREL godhetsfullt tillsändt mig, har öfverensstämmelsen med arbetarne blifvit ännu större, i det icke blott den vinglösa thorax är bygd på samma sätt utan äfven hufvudet saknar punktögon (det enda kända exemplet hos någon myrhane) hvarjemte antennledernas antal reducerats från 13 till 12, samma ledantal som hos arbetarne. I sin form påminna antennerna äfven mycket om arbetarnes, men, liksom hos *Formicoxenus*-♂ och hos myrhanar i allmänhet är antenskafvet kortare i förhållande till flagellum än hos arbetarne. Denna tendens till arbetareformen synes mig mycket väl kunna förklaras såsom analog föränderlighet på grund af likartade lefnadsförhållanden. Hanarne ha ombildats till den för arten lämpligaste formen. Typiska hanar utvecklas visserligen dessutom ännu, ehuru de äro sällsynta, och det förefaller sannolikt att denna senare hanform i en framtid skall upphöra att produceras. Man känner ju vissa gallstekelarter med parthenogenetisk fortplantning, hos hvilka dock stundom en eller annan hane kommer till utveckling, ehuru parning aldrig eger rum¹⁾).

Gen. *Formicoxenus* MAYR.

(MAYR: *Formicina austriaca*, 1855.)

Hane: hufvudet, aflångt med bakhörnen afrundade. Clypeus stor; pannfårör korta, pannfältet otydligt. Mandibler rudimen-

¹⁾ ADLER: *Über den Generationswechsel der Eichen-Gallwespen*, pag. 242. (Zeitschr. für wiss Zool. 1881.)

tära, ej på långt när nående tillsammans med spetsarne; tuggkanten snedt afskuren, smal och otandad, dess öfre hörn något framspringande. Maxillarpalper 4-ledade; labialpalper 3-ledade. Antenner 12-ledade, med 4-ledad klubba; de yttre lederna lyrförmigt utåtböjda; antennskaftet lika långt som de 7 första lederna af flagellum. Facettögon af samma storlek ungefär som hos arbetarne. Oceller 3, tydliga. Thorax bygd på det för arbetarne karaktäristiska sättet; pronotum, starkt hvälfdt och stort, utgör nästan hela främre hälften af notum; de olika delarne af mesonotum sammansmälta till ett enda stycke; vingar saknas, likasa spår af insertionsställen; mesonotum skildt från metanotum genom en tydlig tvärfåra. Metanotum med två starka, bakåtriktade taggar. Första petiolarleden ofvan med en konisk upphöjning, undertill med ett bredt nedåt och framåtriktadt utskott, dess främre del ej cylindrisk. Andra petiolarleden kort, rundad, undertill med ett nedåt och framåt riktadt utskott. Abdomen sammansatt af 7 segmenter, aflång, dess undre kontur i bakre tredjedelen något insvängd. 1:sta segmentet stort, betäcker största delen af abdomen. Yttre generationsorganer små.

Arbetare: hufvudets bakre del bredare än hos hanen, föröfrigt af samma form. Mandibler breda, bildade på det för arbetare typiska sättet, med tandad tuggkant. Maxillarpalper 4-ledade, labiarpalper 3-ledade. Antenner 11-ledade, med 3-ledad klubba; antennskaftet så långt som de 8 första lederna af flagellum tillsammans. Facettögon af vanlig storlek; oceller saknas hos de typiska arbetarne men träffas mer eller mindre utvecklade hos de talrika mellanformerna mellan honor och arbetare, hvilka konstant träffas i hvarje *Formicoxenus*-samhälle. Thorax bygd såsom hos hanarne men något kortare och mindre smärt. Petiolus liknar hanarnes. Abdomen oval, bredare än hos hanarne; 1:sta abdominalsegmentet utgör största delen af abdomen, i hvilket de bakre vanligen äro nästan fullständigt inskjutna.

Honan har sin thorax bygd på det för myrmicid-honor typiska sättet samt är vingad; öfverensstämmer i öfriga karak-

tärer med arbetarne med undantag af hennes betydligare storlek, relativt mindre, med oceller försedda hufvud samt den mörka färgen.

I hvarje *Formicoæenus*-samhälle träffas regelbundet en stor mängd atavistiska mellanformer mellan honor och arbetare, bildande en serie af omärkligt i hvarandra öfvergående former, hvilka äro af det allra största intresse, enär de tydligen utvisa den väg, på hvilken myrornas arbetareklass uppstått. Samtliga dessa mellanformer ha sina generationsorgan i ett mer eller mindre rudimentärt tillstånd och sakna vingar. Deras thorax visar en fullständig öfvergångsskala mellan arbetarens och den typiska honans, och i samma mån äro äfven deras oceller utvecklade.

Det förefaller mig antagligt, att NYLANDER, da han beskref sin *Myrmica nitidula*-♀, utan att sjelf veta det haft den nyss beskrifna hanformen framför sig, och att han, då han funnit dess antenner 12-ledade, tagit för gifvet att äfven honan skulle ha samma antal leder. Den öfriga beskrifningen måste han emellertid ha gjort efter verkliga arbetare, enär han omnämner deras med tandad tuggkant försedda mandibler.

F. *nitidulus* NYLANDER.

Hona och arbetare.

- 1846. *Myrmica nitidula* NYL. ♀ (Additament. adnotat. in monograph. Formicorum borealium).
- 1848. " " NYL. ♀ ♀ (Additament. alterum adnotat. in monograph. Form. bor.).
- 1850. *Myrmica laeviuscula* FOERST. ♀ (Hymenopterologische Studien, I: Formicariae).
- " *Myrmica nitidula* FOERST ♀ (Hymenopterologische Studien, I: Formicariae).
- 1852. *Myrmica laeviuscula* SCHENCK ♀ ♀ nec ♂ (Beschreibung Nassauischer Ameisenarten).
- 1855. *Formicoæenus nitidulus* MAYR ♀ ♀ nec ♂ (Formicina austriaca).
- 1856. *Myrmica nitidula* NYL. ♀ ♀ nec ♂ (Synopsis des Formicides de France et d'Algérie).
- 1858. *Stenamma Westwoodi* SMITH ♀ ♀ nec ♂ (Revision of an Essay of the British Formicidae).

1860. *Myrmica nitidula* MEINERT ♀ ♀ nec ♂ (Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie).
 1861. *Stenamma Westwoodi* MAYR ♀ ♀ nec ♂ (Die Europäische Formiciden).
 1874. *Stenamma Westwoodi* FOREL ♀ ♀ nec ♂ (Les Fourmis de la Suisse).
 1880. *Stenamma Westwoodi* SAUNDERS ♀ ♀ nec ♂ (Synopsis of British Heterogyna and Fossorial Hymenoptera).
 1882. *Stenamma laeviuscula* STOLPE ♀ ♀ (Förteckning öfver svenska myror, Ent. Tidskr. B. 3, p. 148—9).
 » *Formicoxenus nitidulus* ANDRÉ ♀ ♀ (Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie).

Hane.

1882. *Stenamma nitidula* STOLPE ♀ (Förteckning öfver svenska myror, Ent. Tidskr. B. 3, p. 148).

Hane: rödgul, abdömen svartbrun; glänsande, med föga behåring. (Den rödgula färgen öfvergår ofta, särdeles hos större individer, till en brunaktig). Längd: 2,5—3,3 mm.

Arbetare: af samma färg som hanen och varierande såsom han, men antennklubbarna äro vanligen äfven hos ljusare individer brunaktiga. Längd: 2,5—3,3 mm.

Hona: mer eller mindre mörkt rödbrun eller svartbrun; hufvud och thorax ofvan samt hela abdömen svartbrun. Vingarne svagt rökskuggade, med brunt vingmärke. Längd: 3—3,5 mm.

Arten förekommer ganska allmänt i Östergötland, på Öland, Gottland, Fårö och Åland; ett exemplar har jag träffat i Jemtland.

Formicoxenus nitidulus träffas uteslutande i stackarne hos *F. rufa* och *pratensis*, men, såsom förut nämnts, har man ej vetat, huruvida *Formicoxenus* i dessa stackar haft sina gångar för sig eller vistats såsom inhysseshjon i sina stora värdars gallier. Det förra är utan tvifvel fallet. Jag har upprepade gånger vid fyndet af *Formicoxenus*-samhällen haft tillfälle att konstatera det och meddelar här nedan mina dervid förda anteckningar in extenso.

23 Juni denna sommar såg jag på Öland, i närheten af Borgholm åtskilliga arbetare af *Formicoxenus* krypa omkring på en *ruja*-stack. Stacken var bygd kring en halfrutten ekstubbe, och jag märkte snart hurusom de fleste arbetarne försvunno i de i stubben befintliga springorna, ur hvilka deremot andra ständigt utkommo. Vid stubbens sönderbrytande anträffades deras bo, bildadt af trånga håligheter i stubbens inre, hvilka voro fyllda af ägg, larver, puppor, talrika arbetare samt några vinglösa honor. En del af samhället inspärrades jemte åtskilliga *ruja*-arbetare med tillhörande stackmaterial och murkna träbitar i en glasburk, i det jag bemödade mig att låta de träbitar, i hvilkas håligheter *Formicoxenus* bodde, förblifva i så oskadadt och orubbadt skick som möjligt. *Formicoxenus* började genast reparationsarbeten, i det den ur håligheternas öppningar delvis utfallna fyllningen, bestående af fint söndergnagda träspånor och annat smått affall, ersattes af nytt fyllnadsmaterial, med hvars hopsläpande arbetarne voro flitigt sysselsatta. Till följd af mina under sommaren tätt upprepade resor blef glasburkens innehåll ofta omskakadt, så att larver och puppor föllo ut ur sina förvaringsrum. Efter hvarje sådan katastrof inburos de åter i håligheterna af *Formicoxenus*, som dessutom för hvarje gång ånyo tillstoppade hålornas mynningar med nytt fyllnadsmaterial, så att blott mycket trånga öppningar tillåto invånarne att passera ut och in. Ofta sågos arbetarne bära hvarandra, dels på det för *Leptothorax* karaktäristiska sättet, i det bäraren med sina käkar omfattade undre sidan af den burna myrans hufvud, hvarefter denna genom en skicklig manöver bragtes i den ställning, att dess kropp kom att hänga bakåt öfver bärarens rygg; dels plägade bärarne omfatta ryggsidan af petiolus på den burna myran. Liksom hos *Leptothorax* tycktes de isynnerhet mycket ifriga att bära hvarandra för hvarje gång deras bo blifvit bragt i oordning, ett förhållande, som sannolikt antyder deras benägenhet att afflytta från ett så osäkert ställe. *Ruja*-arbetarne tycktes taga föga notis om sina små hyresgäster, liksom dessa å sin sida ej alls syntes bekymra

sig om sina stora värdar. Blott stundom hände det att en och annan *rufa*-arbetare medels antennerna nyfiket undersökte de mellan hans ben ogeneradt kringlöpande små myrorna, dock utan att dervid beröra dem. Några gånger såg jag sysslolösa *rufa*-arbetare med ett komiskt uttryck af lätsad vrede med utspärrade käkar lekfullt hugga efter någon förbigående *Formicoxenus*, på alldeles samma sätt som när arbetare af samma art leka med hvarandra. För någon uppsåtlig misshandel såg jag aldrig *Formicoxenus*-arbetarne vara utsatta, men de vållades mycken olägenhet vid sina arbeten deraf, att de hit och dit löpande *rufa*-arbetarne, utan att sjelfva märka det, ofta sprungo öfver och sparkade omkull dem, då de helt fredligt kommo dragande med sina bördor. Många arbetare utkläcktes i fångenskapen och voro i början igenkänliga på sina blekare färger.

24 Juli, sedan samhället en längre tid varit fredadt, syntes en stor liflighet vara rådande i detsamma, utan att jag då kunde finna orsaken. Arbetarne kröpo lifligt omkring öfverallt och likaså de vinglösa honorna. En hona bars af en arbetare på det vanliga sättet. Det fäste dock genast min uppmärksamhet att i de flesta fall bärningsmetoden i dag var en annan än den jag förut iakttagit, i det den burna myran helt enkelt satt på bärarens rygg, med frambenen fasthållande sig kring framhörnen på bärarens thorax och stundom med de bakre benen utförande gångrörelser på sidorna om bärarens abdomen. Äfven en vinglös hona såg jag tjänstgöra såsom bärare åt en på dylikt sätt burna myra. Jag undersökte de på detta afvikande sätt burna individerna och fann att de samtliga tillhörde den af STOLPE såsom arbetare af en annan art beskrifna *Stenammu nitidula*. Till någon noggrannare undersökning hade jag emellertid denna gång ej tillfälle, hvarför jag ännu ej kunde inse betydelsen af hvad jag sett. Jag hade emellertid vid samhällets infångande noggrant öfvertygat mig om att endast hon- och arbetarepuppor funnos. *Nitidula*-formen måste således vid denna tid (23 Juni) ha förefunnits i larvstadiet.

23 Juli anträffades vid Roma på Gottland i en *rufa*-stack ett nytt *Formicoæenus*-samhälle. Boet var beläget ungefär i rufastackens midt och bildades af smält affall, infogadt mellan några grenstumpar och gröfre risqvistar. Den ifragavarande *rufa*-stacken omslöt ej någon stubbe. I flere andra i närheten befintliga *rufa*-stackar anträffades på samma sätt anordnade *Formicoæenus*-bon.

7:de Augusti sägos i en *rufa*-stack vid Färösund talrika *Formicoæenus*-individer krypa omkring, synnerligast på den ur stacken uppstickande stubben, i hvars springor sedermera boet anträffades. Af 118 utan urval insamlade individer voro 8 vinglösa honor, 65 arbetare; de återstående 45 utgjordes af den ofvannämnda »nitidula»-formen. Anmärkas bör att under det denna senare form i mängd kröp omkring på de yttre delarne af stacken, så voro i boets håligheter *Formicoæenus*-arbetarne i vida öfvervägande antal representerade. Samma afvikande bärningsmetod, som tillämpats 24:de Juli i mitt i fångenskap hållna samhälle, tillämpades äfven här. Jag företog nu en undersökning af de båda formernas mundelar och fann till min öfverraskning att »nitidula»-formen hade rudimentära mandibler, under det *Formicoæenus*-arbetarnes mandibler voro försedda med bred tandad tuggkant, och af samma allmänna form som hos typiska arbetare. Jag började numera betrakta »nitidula»-formen såsom en med *Tomognathus* analog art.

21 Augusti anträffade jag på Åland, i närheten af Mariehamn, en *rufa*-stack, i hvilken *Formicoæenus*-individerna voro nära nog lika talrika som *rufa*-arbetarne. Boet, som var spridt öfver en stor del af *rufa*-stacken, bildades af fint affall, infogadt mellan de barr, som utgjorde stackens yttre betäckning, så att klumpar af detta yttre täcklager kunde upplyftas utan att sönderfalla. Inuti dessa klumpar funnos oregelbundet formade håligheter, inneslutande, förutom larver och puppor, en stor mängd *Formicoæenus*-arbetare samt åtskilliga honor, såväl bevingade som vinglösa; mera sällan träffades der den mystiska »nitidula»-formen. Denna senare var deremot i öfvervägande

antal representerad på stackens yta, der han lifligt kröp omkring och ofta lät bära sig af förbigående arbetare på det förut beskrifna sättet. »*Nitidula*» deltog deremot aldrig i några arbeten, utan alla individer, som sågos bära någon börda, vare sig af stackmaterial eller larver, voro *Formicoæenus*-arbetare eller honor. Dessa senare bidrogo ganska verksamt vid larvernas och puppornas undanskaffande, då boet delvis blifvit rubbadt. Af 1000 utan urval insamlade individer voro 474 *Formicoæenus*-arbetare, 61 honor, hvaraf 17 vingade. De öfriga 465 tillhörde »*nitidula*»-formen; således nära nog samma procenttal som i det vid Färösund räknade samhället.

3:dje September anträffades vid Kudby i Östergötland ett *Formicoæenus*-samhälle i en kring en stubbe bygd *rufa*-stack. Boet var placeradt i stubbens springor. Såsom vanligt tillhörde de flesta på stackens yta kringkrypande individerna »*nitidula*»-formen och voro vid första ögonkastet lätt igenkänliga på sina längre, i spetsarne lyrformigt utåtböjda antenner. Det fäste min uppmärksamhet att de fleste hade sin abdomen förlängd, i det de bakre segmenten voro utskjutna, så att de bleka intersegmental-membranerna blefvo synliga. Då de sålunda lifligt kröpo omkring, gjorde de intrycket af brunstiga myrhanar. Föranledd af en vaknande misstanke företog jag en noggrann undersökning af de ifrågavarande individerna och kom dervid till det öfverraskande resultat att Stolpes »*nitidula*-arbetare» icke är någonting annat än den hittills förgäfves eftersökta hanformen af *Formicoæenus nitidulus*.

Följande dag hade jag i samma samhälle tillfälle att iakttaga parningen. Talrika hanar kröpo såsom vanligt på stackens yta, hvaremot blott en och annan arbetare stundom kom ut ur stubbens springor vanligen med en börda af smått affall mellan käkarne. En vingad hona kröp fram ur stackens inre och blef genast föremål för trägen uppvaktning från hanarnes sida. Den första mötande hanen praktiserade sig upp på hennes rygg och lät sig en stund kringbäras i det han med frambenen fasthöll sig kring framhörnena af honans thorax. Jag iakttog dervid,

hurusom han förlängde sin abdomen och genom höjningar och vridningar sökte bringa sina dervid framträdande kopulationsorganer i beröring med spetsen af honans abdomen. Som han var betydligt kortare än honan, hvars hoplagda vingar dessutom voro hinderliga, så ville det ej lyckas, och han släppte sitt tag. Han ersattes dock strax af en annan hane, som syntes mera energisk i sina bemödanden. Genom att begagna ett tillfälle, då honan satt stilla, till att släppa sitt tag med frambenen och retirera något baklänges på honans rygg lyckades han bringa sina kopulationsorganer i förening med honans, hvarefter han lade sig baklänges bakom honan och lät sig sålunda af denna en stund kringsläpas på ryggen. Trots denna obehagliga ställning tycktes han vara fullkomligt ogenerad och putsade under tiden sina framben. Föreningen varade blott omkring $\frac{1}{3}$ minut. Andra mötande hanar bemäktigade sig derefter honan, men jag såg ingen annan lyckas i sina parningsförsök. Ofta hände det att flere hanar kämpade om honans egande, i det nya tillkommande sökte göra den förste platsen stridig på honans rygg. Jag såg en gång honan krypa omkring med 3 ofvanpå hvarandra sittande hanar på ryggen, hvarvid alla lifligt täflade om hennes ynnest. Ofta rullade alla fyra, under häftiga sprattlingar fasthållande sig vid hvarandra, utför *rufa*-stackens slutning. Stundom hände det att en mötande *rufa*-arbetare grep den öfverst sittande hanen mellan sina mandibler, men efter några ögonblick genast åter släppte honom alldeles oskadad. Flere gånger såg jag *rufa*-arbetare nyfiket titta in i det genom stubbens sönderbrytande blottade *Formicoæxenus*-boets håligheter samt draga sig tillbaka med en af de små arbetarne mellan käkarne; dessa släpptes dock efter några ögonblick alldeles oskadade. De på detta sätt behandlade *Formicoæxenus*-individerna förhöllo sig dervid alldeles lugnt och sökte ej försvara sig. Hade detta *rufa*-arbetarnes beteende varit af någon fiendtlig natur, kan man, med kännedom om den energi, med hvilken äfven små myror försvara sig mot öfverlägsna fiender, med temlig

visshet antaga att den misshandlade parten sökt bita sig fast i de stora angriparnes antenner eller ben.

Jag har aldrig sett *Formicoxenus*-arbetarne aflägsna sig från stacken för att söka föda. Sin näring måste de således finna inom sjelfva stacken, men hvaraf denna näring utgöres har jag trots trägna iakttagelser ej kunnat utröna. Sedan 21 Aug. har jag hållit ett samhälle inspärradt i en glasburk, ymnigt försedt med stackmaterial från *rufa*-stacken. Ingen enda *rufa*-arbetare finnes der. Jag har inlagt socker, honing och dödade insekter, men intet af detta tycks falla dessa myror i smaken. Blott vatten förtära de ymnigt. Emellertid frodas samhället och arbetarne ses dagligen mata larverna. Således måste någon näringskälla finnas bland det inlagda stackmaterialet. Inom detta fångna samhälle finnas åtskilliga exemplar af en liten *Histeroid*¹⁾, som träffas i de flesta *rufa*-stackar. Denne skalbagge tycks stå i något förtroligt förhållande till *Formicoxenus*. Man ser honom nämligen ofta vistas bland larverna midt ibland de der talrikt samlade arbetarne. Jag har emellertid ej iakttagit någonting, som kunnat ge anledning till miss-tanken, att han skulle afsöndra något för hans värdar användbart sekret.

De vingade honorna, hvilka besörja artens spridning, äro de enda individer i samhället som lemna sin födelsestack. *Formicoxenus*- och *Anergates*-hanarne äro, jemte en liten af WESTWOOD²⁾ omnämnd parasitstekel, de enda bland insekterna kända exemplen på hanar med mindre utvecklade locomotionsorganer än honorna³⁾. Det föreföll mig vara af intresse att utröna huruvida deras synförmåga i samband med deras afvikande lefnads-sätt skulle vara reducerad. Resultatet blef ungefär det jag väntat. Under det hos alla vingade myrhanar ögonfasetternas antal betydligt öfverstiger honans (så t. ex. har enl. FOREL

¹⁾ *Dendrophilus* spec.?

²⁾ Introd. to the Class. of Insc. II, pag. 160.

³⁾ Försåvidt man ej får såsom hane betrakta den ofvan omnämnda *Ponera androgyna*.

hanen af *P. pratensis* omkr. 1200 facetter, då deremot honan blott har omkr. 830) har jag hos *Anergates*-hanen räknat blott omkr. 70 facetter, då deremot honan, enl. FOREL, har omkr. 90. Hos *Formicoxenus* finnes tendens till ett dylikt aftagande af hanens synförmåga. Under det honan enligt FOREL har omkr. 100 facetter, har jag hos hanen blott räknat omkr. 110, ett antal som sålunda är honans föga öfverlägset.

Med stöd af mina härofvän meddelade iakttagelser tror jag mig kunna draga följande slutsatser beträffande naturen af det förhållande som existerar mellan *Formicoxenus* och dess värdar.

Den värdskapet utöfvande arten förhåller sig temligen indifferent gentemot sina små hyresgäster. Dessa senare åtnjuta förmanen af ett passivt beskydd under sina fruktansvärda värdars tak, der de dessutom finna sitt uppehälle, tolererade möjligen i egenskap af renhållningshjon, såsom förhållandet antages vara med en del myrmecophiler. FOREL har sett *Formicoxenus* åtfölja *rufa* på dennas flyttningar, men att han för sin existens ej är fullkomligt beroende af *rufas* närvaro bevisar mitt i fångenskap hållna sambälle.

Jag anser ej osannolikt, att den med *Formicoxenus* beslägtade *Tomognathus*, af hvilken hittills blott arbetare blifvit funna i Leptothorax-samhällen, står till sina värdar i ett förhållande likartadt med det nyss beskrifna.

Figurförklaring.

- Fig. 1. *Formicoxenus nitidulus* ♂.
- » 2. Venster-mandibel sedd från yttre sidan.
- » 3. Samma mandibel från inre sidan.
- » 4. Höger-mandibel af ♀ från inre sidan.
- » 5. Antenn af ♂.
- » 6. " " ♀.
- » 7. Abdomen och petiolus af ♂.
- » 8. Thorax af ♀. } *a*: pronotum.
- » 9. " " ♀. } *b*: mesonotum.
- » 10. " " ♂. } *c*: metanotum.

Meddelande från Stockholms Högskola. N:o 34.

Några goniometriska bestämningar å kalkspat från Arendal, Kongsberg, Utö och Bamle.

Af CARL MORTON.

Taf. XXXIII.

[Meddeladt den 8 Oktober 1884.]

Den här föreliggande undersökningen af kalkspater har utförts på Stockholms Högskolas mineralogiska institut (föreståndare Professor W. C. BRÖGGER), till hvars mineralogiska samlingar materialet, kalkspater från Arendal, Kongsberg och Bamle Norge samt från Utö i Sverige, äfven hör.

Till grund för beräkningen af de olika formerna har tagits det förut allmänt antagna axelförhållandet

$$1 : 0,854298.$$

För de former, som redan förut äro kända hafva ej vinklarne blifvit beräknade, utan äro de tagna efter IRBY¹⁾.

Vid alla de vinklar, som äro jemförda med de af IRBY uppställda angifves halfva den verkliga vinkeln och användes samma beteckning af dessa vinklar. Alla de öfriga vinklarne äro de som direkt erhöles på goniometern.

Kalkspat från Arendal.

Kristall n:o 1, fig. 1. Denna och följande kristall äro från Anebo grufva (Næs verk) nära Arendal i Norge och tillhörde ursprungligen en norsk privatsamling, insamlad af herr HOLM i Tvedestrand, men hvilken sedermera förvärfvades af godsegaren

¹⁾ D. IRBY. On the Chrystallographi of Calcite. Bonn 1878.

Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 8.

herr A. ESMARK i Langesund, vid hvars död samlingen inköptes af Stockholms Högskola.

Kristallen är ungefärligen af samma dimensioner i alla riktningar, omkring 2 centimeter i diameter; den har varit påväxt på ett underlag och är därför endast delvis utvecklad. De former, som förekommo å densamma, voro:

$$\begin{aligned} & - 2R2 (1431) \\ & \frac{1}{5}R^{11}/_3 (4 . 11 . 7 . 15) \\ & R (0111) \\ & \infty P2 (1210) \end{aligned}$$

I allmänhet voro både $- 2R2$ och $\frac{1}{5}R^{11}/_3$ svåra att bestämma medelst reflexionsgoniometern. $- 2R2$ emedan ytorna voro facetterade och afdelade genom bågformiga starkt glänsande vicinalytor, hvarigenom flere bilder erhöles. $\frac{1}{5}R^{11}/_3$ hade matta ytor, delvis fint streckade parallel kombinationskanterna med R , och endast tvenne ytor voro så glänsande att polkantvinkeln mellan dem kunde med säkerhet bestämmas, den andra polkantvinkeln var deremot något osäker, hvarför en mätning af kantvinkeln mellan den mest glänsande ytan och en af $- 2R2$ togs som kontroll; de värden, som erhöles, voro:

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}X = 70^{\circ} 35'$	$70^{\circ} 19' 32''$
$\frac{1}{2}Y = 78^{\circ} 54' 15''$	$78^{\circ} 54' 25''$

$$(7 . 11 . 4 . 15) : (1 . 4 . 3 . 1) = 45^{\circ} 53' 30'' \quad 45^{\circ} 55' 12'' \text{ (beräknad).}$$

Grundrhomboedern förekom endast med klyfytter och prismat af andra ordningen var starkt streckadt (jmför följande kristall).

Kristall n:o 2, fig. 2.

Denna kristall var mycket liten, omkring 1 cm. i diameter, men mycket god att bestämma, emedan alla ytor voro släta och starkt glänsande. De former, som förekommo på densamma, voro:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{5}R^{11}/_3 (4 . 11 . 7 . 15) \\ & - 2R2 (1431) \\ & \frac{2}{5}R5 (4 . 10 . 6 . 5) \end{aligned}$$

$R3$ (1321) R (0111) $4R$ (0441) $10R$ (0 . 10 . 10 . 1) $\infty P2$ (1210)

Polkantvinklarne för — $2R2$ bestämdes till

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}X = 46^\circ 18'$	$46^\circ 4' 39''$
$\frac{1}{2}Y = 76^\circ 39' 30''$	$76^\circ 37' 50''$

och för $\frac{1}{5}R^{11/3}$ till

$\frac{1}{2}X = 70^\circ 30'$	$70^\circ 19' 32''$
$\frac{1}{2}Y = 78^\circ 38'$	$78^\circ 54' 25''$

Skaleroedrarne $\frac{2}{5}R5$ och $R3$ bestämdes genom mätning af en polkantvinkel jemte midtkantvinkeln; de vinklar som erhöles för $\frac{2}{5}R5$ voro:

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}Y = 69^\circ 51' 30''$	$69^\circ 54' 31''$
$\frac{1}{2}Z = 59^\circ 13' 30''$	$59^\circ 10' 53''$

och för $R3$

$\frac{1}{2}Y = 72^\circ 13' 30''$	$72^\circ 12' 18''$
$\frac{1}{2}Z = 66^\circ 30' 30''$	$66^\circ 29' 16''$ ¹⁾

De båda rhomboedrarne bestämdes genom mätningen af vinklarne mellan en yta af hvardera och en af grundrhomboedern; de vinklar som erhöles voro:

	Mätt	Beräknad
(1101) : (4401)	$= 39^\circ 34'$	$39^\circ 36' 8''$
(1101) : (10 . 10 . 0 . 1)	$= 31^\circ 8'$	$31^\circ 10' 10''$

Liksom på den förra kristallen var äfven här prismat af andra ordningen starkt streckadt; orsaken härtill var ett vexelvis uppträdande af prismat och skalenoedern $R3$, hvilket med säkerhet kunde bestämmas. Sedan jag hade bestämt formerna å denna kristall, kom jag på den tanken att ett par små ytor, som förefunnos å den förra kristallen, men hvilka jag der ej

¹⁾ Hos IRBY är midtkantvinkeln för $R3$ angifven till att vara $61^\circ 29' 16''$, ett fel troligen tillkommet vid halfveringen af vinkeln.

kunde med säkerhet bestämma, möjligen voro ett par ytor af skalenoedrarne $R3$ och $\frac{2}{3}R5$. Jag beräknade därför vinkeln, som en yta af den ena gjorde med ytan af den andra samt dessutom de vinklar dessa ytor gjorde med en yta af — $2R2$. Sedermera mätte jag på goniometern dessa vinklar; de vinklar, som då erhöles stämde ganska godt öfverens med de beräknade eller:

	Mätt	• Beräknad
$(1431) : (4 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 5) =$	$25^\circ 30'$	$25^\circ 19' 41''$
$(1431) : (1321) =$	$26^\circ 9' 30''$	$26^\circ 7' 28''$
$(4 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 5) : (1321) =$	$9^\circ 51'$	$9^\circ 59' 36''$

Med någorlunda säkerhet kan därför antagas att dessa ytor tillhöra skalenoedrarne $R3$ och $\frac{2}{5}R5$ och att dessa båda kristallerna trots deras inbördes något olika typer dock äro från samma förekomst.

Kristall n:o 3, fig. 3.

Denna kristall förekom utan närmare angifven lokalitet i den förutnämnde af Stockholms Högskola inköpta ESMARK'ska samling; den torde efter all sannolikhet härstamma från någon af jerngrufvorna vid Arendal. Kristallen, omkring 2 centimeter stor, har varit påväxt och är utvecklad åt en sida. De former, som förekommo på densamma, voro:

$$\begin{array}{l}
 R^{\frac{5}{3}} (1543)? \\
 \text{eller möjligen} \quad R^{\frac{9}{5}} (2975) \\
 \quad \quad \quad \frac{5}{11}R^{\frac{9}{5}} (2 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 11) \\
 \quad \quad \quad 0R (0001) \\
 \quad \quad \quad \infty R (1100)
 \end{array}$$

samt dessutom mellan $0R$ och $\frac{5}{11}R^{\frac{9}{5}}$ en del ytor, som i det följande skola närmare omtalas. Af dessa former hade $R^{\frac{5}{3}}$ och $\frac{5}{11}R^{\frac{9}{5}}$ matta, men fullkomligt plana ytor, de bestämdes därför med tillhjälp af »Fühlhebel»-goniometern och togs för desamma medeltalet af omkring 15 mätningar; de värden, som dervid erhöles, öfverensstämde ganska godt med de af IRBY beräknade. Polkantvinklarne för $R^{\frac{5}{3}}$ voro:

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}X = 50^{\circ} 54' 30''$	$50^{\circ} 57' 39''$
$\frac{1}{2}Y = 80^{\circ} 59'$	$80^{\circ} 56' 25''$

Oaktadt dessa så nära öfverensstämmande värden är det dock icke osannolikt att denna skalenoeder skall vara $R^{9/5}$, emedan den tyckes ligga i zon med $\frac{5}{11}R^{9/5}$, $0R$ och de följande låga skalenoedrarne.

Polkantvinklarne för $\frac{5}{11}R^{9/5}$ blefvo:

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}X = 64^{\circ} 7' 30''$	$64^{\circ} 0' 29''$
$\frac{1}{2}Y = 82^{\circ} 45' 40''$	$82^{\circ} 48' 25''$

Basplanet förekom å denna kristall med blanka och starkt glänsande ytor och så var äfven förhållandet med rhomboedern ∞R , för hvilken vinkeln bestämdes till

Mätt	Enl. IRBY
$29^{\circ} 59' 56''$	$30^{\circ} 0' 0''$

Af särskildt intresse voro ett par blanka, men mycket runda ytor, som lågo mellan basplanet och $\frac{5}{11}R^{9/5}$, tillhörande en hel rad af mycket låga skalenoedrar. Med tillhjälp af reflexionsgoniometern erhöles för hvar och en af dessa runda ytor tvenne ganska goda bilder, hvarigenom polkantvinklarne för desamma någorlunda kunde bestämmas. Dessa båda skalenoedrar lågo dessutom i zon med basen och skalenoedern $\frac{5}{11}R^{9/5}$; de måste därför vara af formen $m'R^{9/5}$; med tillhjälp af de mindre polkantvinklarne (se nedanför), hvilka gifva de säkraste mätningarne bestämdes nu m' till $\frac{1}{20}$ och $\frac{7}{100}$ för de respektive skalenoedrarne, dessa äro således:

$$\frac{1}{20}R^{9/5} (2 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 100)$$

$$\frac{7}{100}R^{9/5} (14 \cdot 63 \cdot 49 \cdot 500).$$

Såsom kontroll mättes sedermera den större polkantvinkeln jemte kantvinkeln mellan basplanet och en yta af hvardera skalenoedern; de vinklar som erhöles voro:

för $1/20 R^{9/5}$

	Mätt	Beräknad
$1/2 X = 86^\circ 36'$		$86^\circ 34' 53''$
$1/2 Y = 89^\circ 2' 45''$		$89^\circ 1' 26''$
$(7.9.2.100) : (0001) = 4^\circ 25'$		$4^\circ 37' 2''$

för $7/100 R^{9/5}$

$1/2 X = 85^\circ 13'$	$85^\circ 13' 39''$
$1/2 Y = 88^\circ 43' 30''$	$88^\circ 38' 16''$
$(49.63.14.500) : (0001) = 6^\circ 20'$	$6^\circ 27'$

I de ljusband af i hvarandra fallande i öfrigt utmärkta bilder, som dessa runda ytor gäfvö kunde ej med säkerhet bestämmas flere än dessa två skalenoedrar; försök gjordes att bestämma några andra, men då de gäfvö så osäkra resultat har jag ej ansett dem böra upptagas, räkningarne tycktes dock utvisa att samtliga skalenoedrar, hvilka här förefunnos voro af formeln $x/100 R^{9/5}$, der x betyder 1, 3, 5, 7, 9 etc., af hvilka således $(1/20)^5/100 R^{9/5}$ och $7/100 R^{9/5}$ kunde med någorlunda säkerhet bestämmas.

Kalkspat från Kongsberg.

Materialet till undersökningen af de i det följande beskrifna kristaller från Kongsberg är skänkt till Stockholms Högskolas min. inst. af Kongsbergs silfververks direktion genom herr Direktör ANDRESEN. Förekomsten af dessa kristaller är redan förut i korthet omnämnd af hr Kand. TH. MÜNSTER i *Nyt. Mag. f. Naturvidenskaberne*, 27. Bind, pag. 309.

Kristall n:o 1, fig. 4.

Denna omkring 3 cm. långa kristall begränsades hufvudsakligen af några ytor af skalenoedern $R3$ (1321) på toppen afskuren af skalenoedern $1/4 R3$ (1324) och på baksidan af några ytor af klyfningsrhomboedern, med hvilka kristallen varit fästad. Den spetsiga polkanten af $R3$ var afskuren af en rhomboeder med parallela afskärningskanter, följaktligen rhomboedern — $2R$ (0221). Dessutom förekom en yta af en annan rhomboeder, hvilken bestämdes genom mätning af vinkeln mellan denna yta

och en af $-2R$; denna rhomboeder var $-9R$ (0991). På båda sidor om $-2R$, med parallela afskärningar mot denna rhomboeder och skalenoedern $R3$, lägo ytor af en annan skalenoeder, troligen skalenoedern $-\frac{1}{2}R5$ (2532) (jemf. följande kristall). Ännu en annan skaleoneder förefanns, liggande mellan ytor af $-2R$, $R3$, $\frac{1}{2}R5$ och $-9R$, denna kunde ej bestämmas, men torde vara densamma, som på följande kristall eller $-2R2$ (1431). På båda sidor om rhomboedern $-9R$ lägo tvenne runda ytor, hvilka ehuru starkt glänsande dock ej med säkerhet kunde bestämmas för reflexionsgoniometern, emedan bilderna, visande att det var en hel rad af skalenoedrar, föllo i hvarandra; för de *bästa* bilderna erhöles vid mätning af en polkantvinkel

$$66^{\circ} 13'$$

och $61^{\circ} 12'$.

Dessutom mättes midtkantvinklarne för desamma och erhöles då

$$76^{\circ} 23'$$

samt $77^{\circ} 45'$.

Äfven mot rhomboedern $-2R$ mättes vinklarne och ur dessa senare beräknades polkantens lutning mot vertikalaxeln. Vinklarne för denna lutning blefvo

$$13^{\circ} 38'$$

$$13^{\circ} 44' 56''.$$

De skalenoedrar, som skulle motsvara dessa tre vinkeluppgifter skulle då vara

$$\frac{9}{10}R^{29/5}$$

med vinklarne

	Mätt	Beräknad
$\frac{1}{2}Y =$	$66^{\circ} 13'$	$66^{\circ} 18' 16''$
$\frac{1}{2}Z =$	$76^{\circ} 23'$	$76^{\circ} 12' 58''$
$\alpha =$	$13^{\circ} 38'$	$13^{\circ} 45' 31''$

och skalenoedern $\frac{2}{25}R67$ med vinklarne

$\frac{1}{2}Y =$	$61^{\circ} 12'$	$61^{\circ} 14' 15''$
$\frac{1}{2}Z =$	$77^{\circ} 45'$	$77^{\circ} 40' 19''$
$\alpha =$	$13^{\circ} 44' 56''$	$14^{\circ} 5' 9''.$

Dessa båda skalenoedrar äro endast uppställda emedan vinkelvärdena svara någorlunda mot hvarandra, antagligen borde man kunna få enklare symbol för desamma om mätningarne kunde erhållas noggrannare.

Bland de af IRBY uppgifna finnes en skalenoeder $R^{16/3}$ med temligen nära motsvarande vinklar till $^{9/10}R^{29/5}$, nemligen:

$$^{1/2}Y = 66^{\circ} 45' 31''$$

$$^{1/2}Z = 76^{\circ} 14' 55''$$

$$\alpha = 13^{\circ} 24' 56''.$$

Möjligen skulle då skalenoedern $^{9/10}R^{29/5}$ i stället vara skalenoedern $R^{16/3}$.

Rhomboedern — $9R$ bestämdes såsom förut är sagdt genom mätning mot — $2R$. Vinkeln som erhöles var

Mätt	Beräknad
$20^{\circ} 35'$	$20^{\circ} 27' 13''$.

Båda de negativa rhomboedrarne hade glänsande ytor, äfvenså $R3$, — $^{1/2}R5$ och — $2R2$. De båda senare skalenoedrarne hade mycket smala ytor, så att — $2R2$ ej alls kunde bestämmas utan antogs vara densamma som å följande kristall, och för — $^{1/2}R5$, som likaledes under samma förhållande som å denna kristall förekommer å nästa kristall, erhöles blott en osäker skimmermätning af $20^{\circ} 34'$ mellan en yta af densamma och en af — $2R$, mot denna vinkel svarar då den beräknade $21^{\circ} 7' 7''$. Skalenoedern $R3$ var streckad af bågformiga starkt glänsande facetter, förorsakade af vicinalytor, för hvilka dock ej någon bestämd skalenoederform kunde angifvas. Skalenoedern $^{1/4}R3$ hade regelbundet gropiga ytor (etzadt), men ytorna voro dock så glänsande att de någorlunda säkert kunde bestämmas. De värden, som erhöles för denna skalenoeder voro:

Mätt	Enl. IRBY
$^{1/2}X = 69^{\circ} 10'$	$69^{\circ} 2' 20''$
$^{1/2}Y = 79^{\circ} 32'$	$79^{\circ} 41' 46''$.

Kristall n:o 2, fig. 5.

Flere kristaller af samma typus som denna voro mycket små, omkring 7 mm. långa, men regelbundet utvecklade och

med en mångfald af former, af hvilka med nägorlunda säkerhet kunde bestämmas följande:

$$\begin{aligned}
 &R3 \text{ (1321)} \\
 &{}^{16}_{/3}P2 \text{ (8 . 16 . 8 . 3)} \\
 &\quad - 2R \text{ (0221)} \\
 &\quad - {}^{7}_{/2}R \text{ (0772)} \\
 &\quad - {}^{3}_{/2}R \text{ (0332)} \\
 &\quad - 5R \text{ (0551)} \\
 &\quad - 2R2 \text{ (1431)}.
 \end{aligned}$$

Förherrskande ytor voro de af $-2R$, $R3$ och ${}^{16}_{/3}P2$. De negativa rhomboedrarne bestämdes genom mätning af en kantvinkel mellan en yta af hvar och en af dem och en yta af klyfningsrhomboedern, de vinklar som erhöles voro:

	Mätt	Beräknad
R : $-2R = 72^\circ 6' 30''$		$72^\circ 16' 9''$
: $-{}^{7}_{/2}R = 61^\circ 27' 30''$		$61^\circ 32' 37''$
: $-5R = 56^\circ 48' 30''$		$56^\circ 51' 6''$
: $-{}^{3}_{/2}R = 79^\circ 44'$		$79^\circ 26' 31''$.

För skalenoedern $R3$ bestämdes polkantvinklarne jemte midtkantvinkeln, dessutom lågo de båda ytor af densamma, hvilka bilda den mindre polkantvinkeln, i zon med en yta af $-2R$. Pyramiden ${}^{16}_{/3}P2$ bestämdes genom mätning af en polkantvinkel jemte midtkantvinkeln, de vinkelvärden, som erhöles för densamma, voro:

	Mätt	Enl. IRBY
${}^{1}_{/2}X = 60^\circ 45' 30''$		$60^\circ 45' 58''$
${}^{1}_{/2}Z = 77^\circ 41'$		$77^\circ 37' 16''$.

Toppen af kristallen var afskuren af en skalenoeder, hvilken ej med säkerhet kunde bestämmas, emedan ytorna ej gäfvö någon liffigare reflex, alldenstund de voro streckade genom uppträdande af en annan skalenoeder. De osäkra vinkeluppgifter, hvilka kunde erhållas för denna förstnämnda skalenoeder, voro för båda halfva polkanterna:

$$\begin{aligned}
 {}^{1}_{/2}X &= 64^\circ 12' 30'' \\
 {}^{1}_{/2}Y &= 82^\circ 8'.
 \end{aligned}$$

Denna skalenoeder skulle därför möjligen kunna vara den redan på kristallen från Arendal förut omnämnda skalenoedern $\frac{5}{11}R^{\frac{9}{5}}$, hvars halfva polkantvinklar enl. IRBY:

$$\frac{1}{2}X = 64^{\circ} 0' 29''$$

$$\frac{1}{2}Y = 82^{\circ} 48' 25''.$$

Den andra skaleonedern är troligen densamma, som förekommer å föregående kristall eller $\frac{1}{4}R3$. På båda sidor om rhomboedrarne lågo skalenoedrar, hvilkas afskärningskanter mot rhomboedrarne voro parallela; de polkanter, som sålunda voro afskurna, hade alltså samma lutning mot vertikalaxeln, som ytan af den rhomboeder, som afskar den; det behöfdes således endast bestämmas en polkantvinkel för att erhålla skalenoedern.

Den skalenoeder, som låg på båda sidor om rhomboedern — $5R$, kunde dock ej med säkerhet bestämmas, emedan mätningarne voro för osäkra; det skulle möjligen kunna vara skalenoedern — $2R3$ eller — $4R^{\frac{4}{3}}$; för den senare talar mätningen af midtkantvinkeln, hvilken blef 64° och några minuter och som enl. IRBY skulle vara $64^{\circ} 4' 25''$. På figuren har jag därför dragit upp denna skalenoeder, utan att den dock kan anses säkert bestämd. Den skalenoeder återigen, som låg med parallela afskärningar mot — $\frac{7}{2}R$, kunde godt bestämmas; det var — $2R2$ och vinkelvärdena för densamma voro:

Mätt	Enl. IRBY
$\frac{1}{2}Y = 76^{\circ} 28' 30''$	$76^{\circ} 37' 50''$
$\frac{1}{2}Z = 67^{\circ} 38'$	$67^{\circ} 39' 16''$

Den större polkantens lutning mot vertikalaxeln är också i likhet med lutningen för ytan af — $\frac{7}{2}R = 16^{\circ} 9' 11''$.

Den skalenoeder, som låg med parallela afskärningar mot — $2R$, var återigen osäker; den skulle möjligen kunna vara skalenoedern — $\frac{1}{2}R5$, emedan för den mindre polkantvinkeln erhöles:

Mätt	Enl. IRBY.
$\frac{1}{2}X = 56^{\circ} 32'$	$57^{\circ} 17'$,

hvarjemte kantvinkeln mellan en yta af densamma och en af — $2R$ blef $20^{\circ} 36'$ svarande mot den beräknade $21^{\circ} 7' 7''$.

Med parallela kanter mot $-2R$ och skalenoedern $^{5/11}R^{9/5}$ låg ännu en skalenoeder, men för denna var omöjligt att erhålla någon vinkel, hvarför den ej kunde bestämmas.

Orsaken hvarför dessa skalenoedrar dels så osäkert, dels helt och hållet icke kunde bestämmas, var den, att de, ehuru ganska glänsande, voro så ytterligt smala att de ej gafvo några bilder eller endast ett svagt skimmer.

Hvad ytornas fysiska beskaffenhet för de andra formerna angår, så visar skalenoedern $R3$ glänsande ytor; äfven ytorna af rhomboedrarne voro så glänsande att de godt kunde bestämmas. Deuteropyramiden $^{16/3}P2$ hade glänsande ytor, mot kanterna af ytorna var glansen liffigare, hvarförutom ytorna der tycktes vara något böjda, tillkännagifvande uppträdandet af vicinalytor af skalenoedrar eller andra pyramider, för hvilka dock ej någon bestämd form kunde angifvas.

Dessa nu beskrifna små kristaller voro utdragna efter vertikalaxeln genom de förherrskande ytorna af $R3$ och derigenom att skalenoedrarne på toppen voro så små. Flere kristaller förekommo, hvilka voro begränsade af alldeles samma former, som de nu förutnämnda; men hos dessa voro deremot skalenoedrarne på toppen mycket större; de hade afskurit kristallerna så mycket att vertikalaxeln fått ungefär samma längd som de andra axlarna och kristallerna hade derigenom fått typen af små runda kulor, omkring 1 centimeter i diameter, erinrande om kristaller af reguliära systemet, såsom fig. 6 utvisar. På dessa kristaller hade de negativa rhomboedrarne matta ytor. De skalenoedrar, som lågo på sidorna om rhomboedrarne voro *något* mera utvecklade på dessa kristaller än på de af föregående typus, men här voro de deremot matta, så att de ej heller här kunde nöjaktigare bestämmas. Skalenoedern $R3$ och pyramiden $^{16/3}P2$ hade glänsande ytor.

Kalkspat från Utö. Fig. 7.

På denna omkring 1 cm. stora kristall, hvilken fans i förutnämde af Stockholms Högskola inköpta ESMARK'ska samling, kunde följande former bestämmas:

$$\begin{aligned} &0R \text{ (0001)} \\ &\frac{4}{5}R \text{ (0445)} \\ &R \text{ (0111)} \\ &— \frac{8}{7}R \text{ (0887)} \\ &— \frac{39}{20}R \text{ (0 . 39 : 39 . 20)} \\ &— R^7/5 \text{ (1765)} \\ &— \frac{5}{4}R^7/5 \text{ (1764).} \end{aligned}$$

De negativa rhomboedrarne hade svagt glänsande ytor, dock tillräckligt glänsande för att kunna bestämmas; de positiva rhomboedrarne hade godt glänsande, men mycket små och smala ytor. Skaleonedern — $R^7/5$, som hade matta ytor, bestämdes med tillhjälp af »Fühlhebel»-goniometern; den andra skalenoedern, som var något glänsande, gaf blott en mycket osäker polkantvinkel, men den kunde dock bestämmas emedan den synbarligen lag i zon med kända ytor. Dessutom förekom en annan yta af en annan skalenoeder, liggande mellan ytor af — $\frac{8}{7}R$, — $\frac{39}{20}R$, — $R^7/5$ och — $\frac{5}{4}R^7/5$, den tycktes ligga i zon med en yta af — $\frac{39}{20}R$ och — $R^7/5$; men den var så liten och ej glänsande att den icke kunde bestämmas.

Rhomboedrarne bestämdes genom mätningar mot basen, de vinkelvärden som erhöles voro:

	Mätt	Beräknad
(0001) : (1101) =	44° 37' 30"	44° 36' 34"
(0001) : (4405) =	38° 10'	38° 16' 46"
(0001) : (8807) =	48° 31'	48° 25' 26"
(0001) : (39 . 39 . 0 . 20) =	62° 32'	62° 31' 54"
(0001) : (39 . 0 . 39 . 20) =	62° 31' 30"	62° 31' 54".

Denna sistnämnda vinkel, skulle för — $2R$ vara 63° 7' 17", hvilken afvikning efter beskaffenheten af ytans reflexbild kanhända torde vara för stor, för att man skulle kunna antaga

dessa ytor tillhöra denna rhomboeder¹⁾. För skalenoedern — $R^{7/5}$ bestämdes den mindre polkantvinkeln jemte midtkantvinkeln; de värden som erhöles voro:

	Mätt	Enl. IRBY
$1/2 X =$	$51^{\circ} 13'$	$51^{\circ} 10' 28''$
$1/2 Y =$	$47^{\circ} 13' 30''$	$47^{\circ} 0' 40''$.

För skalenoedern — $5/4 R^{7/5}$ erhöles blott en osäker mätning för den större polkantvinkeln, nemligen:

	Mätt	Beräknad
$1/2 Y =$	$82^{\circ} 54'$	$83^{\circ} 33' 2''$,

men de båda ytor af densamma, som bilda den mindre polkantvinkeln syntes ligga i zon med en yta af grundrhomboedern, hvarför alltså denna polkants lutning mot vertikalaxeln är bestämd (för skalenoedern — $5/4 R^{7/5}$ lika med $45^{\circ} 23' 26''$), dessutom låg en yta af densamma i zon med en motsvarande yta af skalenoedern — $R^{7/5}$ och basplanet, derfor kan med någorlunda säkerhet antagas att denna skalenoeder är — $5/4 R^{7/5}$. Basytorna å denna kristall voro utmärkt speglande.

Kalkspat från Bamle. Fig. 8²⁾.

Dessa kalkspater, köpta af Herr O. PEDERSEN, äro från Nystens grufva, Bamle. De äro i allmänhet tvillingar efter — $1/2 R$ samt begränsade af följande former:

$$\begin{aligned} & 1/7 R5 (2537) \\ & - 3R^9/7 (3 \cdot 27 \cdot 24 \cdot 7) \\ & \infty R (1100). \end{aligned}$$

$1/7 R5$ hade matta ytor och var den förherrskande, dess mindre polkant var parallel med grundrhomboederns polkant, vinklarne för densamma voro:

	Mätt	Beräknad
$1/2 X =$	$71^{\circ} 45'$	$71^{\circ} 49' 22''$
$1/2 Y =$	$77^{\circ} 38' 30''$	$77^{\circ} 59' 48''$.

¹⁾ I »Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft» III, 265, angifver HESSENBERG en kristall med — $8/7 R$ och — $2R$, hvilken kristall skulle vara från Utö.

²⁾ Emedan korrekturet redan var tryckt då dessa kalkspater undersöktes, kunde blott en kort notis om de samma bifogas.

— $3R^9/7$ hade glänsande ytor, den låg i zon med $1/7R5$ och ∞R , vinklarne för densamma voro:

	Mätt	Beräknad
$1/2X = 37^\circ 27'$		$37^\circ 37' 47''$
$1/2Y = 84^\circ 21'$		$84^\circ 19' 17''$
$1/2Z = 62^\circ 49'$		$62^\circ 59' 42''$.

Rhomboedern ∞R hade glänsande, men dåligt mätbara ytor, de voro dels facetterade, dels streckade parallel kombinationskanten till — $3R^9/7$.

Genom denna nu föreliggande undersökning af kalkspater hafva följande nya former blifvit bestämda:

På kalkspat från Arendal:

Skalenoedern $1/20R^9/5$ med vinklarne uppställda enligt IRBY:

$1/2X = 86^\circ 34' 53''$	$\beta = 86^\circ 53' 40''$
$1/2Y = 89^\circ 1' 26''$	$\alpha = 85^\circ 29' 15''$
$1/2Z = 4^\circ 23' 49''$	$\gamma = 88^\circ 35' 14''$.

Skalenoedern $7/100R^9/5$ med vinklarne:

$1/2X = 85^\circ 13' 39''$	$\beta = 85^\circ 39' 22''$
$1/2Y = 88^\circ 38' 16''$	$\alpha = 83^\circ 41' 43''$
$1/2Z = 6^\circ 8' 26''$	$\gamma = 88^\circ 1' 21''$.

På kalkspat från Kongsberg:

Rhomboedern — $9R$ med vinkeln för ytans lutning mot vertikalaxeln bestämd till $6^\circ 25' 30''$.

På kalkspat från Utö:

Rhomboedern — $39/20R$ med vinkeln för ytans lutning mot vertikalaxeln bestämd till $27^\circ 28' 6''$.

På kalkspat från Bamle:

Skalenoedern $1/7R5$ med vinklarne:

$1/2X = 71^\circ 49' 22''$	$\beta = 63^\circ 44' 46''$
$1/2Y = 77^\circ 59' 48''$	$\alpha = 60^\circ 35' 25''$
$1/2Z = 31^\circ 19' 37''$	$\gamma = 85^\circ 9' 28''$.

Skalenoedern — $3R^9/7$ med vinklarne:

$1/2X = 37^\circ 37' 47''$	$\beta = 25^\circ 19' 2''$
$1/2Y = 84^\circ 19' 7''$	$\alpha = 15^\circ 35' 5''$
$1/2Z = 62^\circ 59' 42''$	$\gamma = 34^\circ 3' 5''$.

Islands kärlväxter, betraktade från växtgeografisk och floristisk synpunkt.

Af H. F. G. STRÖMFELT.

[Meddeladt den 8 Oktober 1884.]

Då jag sommaren 1883, försedd med ett understöd af 200 kr. från Botaniska Riksmuseum i Stockholm, företog en botanisk forskningsresa till Island, var min afsigt hufvudsakligen att studera den högst obetydligt kända algvegetationen kring detta lands kuster. Således fick jag ej mycken tid att egna min uppmärksamhet åt de högre växterna, fanerogamer och ormbunkar. Likväl lyckades jag dels sjelf göra åtskilliga märkliga fynd af dylika växter, dels af andra personer erhålla upplysningar, stundom t. o. m. stödda af exemplar, rörande sällsynnare eller för floran nya arters förekomst, och har jag därför ansett mig böra publicera dessa tillägg till Islands flora i följande uppsats, i hvilken jag derjemte framställt några åsigter angående florans härstamning.

Innan jag börjar härmed, vill jag dock först offentligen betyga de personer min tacksamhet, hvilka genom sin välvilliga hjälp understödt mig i mitt företag. Främst vill jag då nämna professorn friherre A. E. NORDENSKIÖLD, hvilken godhetsfullt erbjöd mig fri öfverresa till och från Island på den ångare, som till Grönland öfverförde den under hans befäl stående, af dr O. DICKSON samma sommar utrustade vetenskapliga expeditionen, under hvilken färd jag hade många tillfällen att röna prof på hans välvilja och att af hans rika erfarenhet erhålla upplys-

ningar. Vidare står jag i stor tacksamhetsskuld till professorerna vid Upsala universitet TH. M. FRIES och F. R. KJELLMAN, hvilka biträdt mig vid bestämmandet af de hemförda samlingarne samt under arbetets fortgång gifvit mig många värdefulla upplysningar och råd. Af mina samlingar hafva *Salices* bestämts af docenten vid Upsala universitet A. N. LUNDSTRÖM och *Hieracia* samt *Carices distigmaticæ* af lektorn vid Norra Latinläroverket i Stockholm S. ALMQVIST, hvarföre jag hos dem stannar i stor förbindelse. Slutligen får jag till alla dem, som på något sätt underlättat mitt arbete, aflägga min hjertliga tacksägelse.

Den 23:e Maj lemnade jag Göteborg ombord på Grönlands-expeditionens ångare Sofia. I staden Thurso i norra Skotland gjordes ett par dagars uppehåll för intagande af kol, hvarunder jag hade tillfälle att iakttaga åtskilliga för vårvegetationen i denna trakt karakteristiska växter, såsom *Bellis perennis*, *Primula acaulis*, *Batrachium hederaceum*, *Cardamine hirsuta*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Ulex europæus*, *Scilla verna*, *Luzula silvatica* m. fl. Efter en stormig öfverfart till Island kastade vi på morgonen den 2 Juni ankar vid handelsläget Eskifjörður, beläget vid fjorden af samma namn, som egentligen endast är en vik af Reyðarfjörður, den ansenligaste af fjordarne på Islands ostkust. Här skildes jag från Grönlandsfararne. Vegetationen var ännu nästan ej alls utvecklad, och snön låg qvar långt ned på sluttningarne af fjellen, som här stupa brant ned i hafvet. Under förra hälften af Juni månad insamlades derför nästan uteslutande alger. En veckas besök (den 11:e—16:e) vid den några mil norrut belägna handelsplatsen Seyðisfjörður vid fjorden af samma namn lemnade äfven föga utbyte. Men nu började vegetationens utveckling riktigt taga fart, så att i slutet af månaden nästan alla växter i dalarne och på fjellsidorna hade utvecklat sina blommor. En exkursion i båt (den 29:e—30:e) till den ett par mil ut till hafs liggande ögruppen Seley var endast i algologiskt hänseende gifvande. Deremot gjorde jag en rik skörd af kärlväxter under en tre dagars utflygt inåt

landet (den 4—6 Juli). Jag red då från Eskifjörður öfver den höga, men ej särdeles vidsträckta Eskifjarðarheiði, genom Túngudalur ned i Fljótsdalshérað; här togs vägen åt söder öfver elfvarne Eyvindará och Grimsá till Vallanes och vidare söderut längs östra stranden af Lagarfljót till Hallormstaður, der Islands högsta skog finnes. Härifrån togs hemvägen öfver Hallormstaðarháls och elfven Geitdalsá, förbi Þíngmúli, genom Jóru- och Brúðardalur, öfver Þórdalsheiði och genom den långa dalen ned till innersta ändan af Reyðarfjörður, hvarefter jag red utmed norra stranden af denna fjord förbi Hólmar öfver Hólmaháls tillbaka till Eskifjörður. Den 12 Juli fortsattes resan med danska postbåten till Akureyri, dit jag efter ett kort uppehåll i Seyðisfjörður ankom den 16:e. Akureyri är en stad på omkring 300 invånare, belägen vid inre ändan af Eyjafjörður, som går 7 mil in i landet ungefär på nordkustens midt. I denna stad lemnade jag större delen af min packning och fortsatte den 17:e sjöresan vesterut till Hofsós vid Skagafjörður, der jag steg i land. Här uppehöll jag mig till den 22:a, hvarunder jag gjorde en ganska rik skörd af såväl fanerogamer som alger. Nämda dag red jag härifrån till Hólar, hvarifrån jag den 23:e genom Kolbeins- och Heljardalur, öfver den mycket höga och svårtillgängliga Heljardalsheiði, genom Svarfaðardalur och derefter söderut på vestra sidan af Eyjafjörður återvände till Akureyri. Jag stannade nu här till den 15 Aug., under hvilken tid åtskilliga exkursioner gjordes, hvaribland en (den 26 Juli) till en vid Reykhús, ungefär en mil längre in i Eyjafjarðardalur belägen varm källa samt en på fem dagar (31 Juli—4 Aug.) österut till den stora sjön Mývatn, som ligger midt ibland en mängd äldre och yngre vulkaner. Vägen dit togs öfver Vaðlaheiði, Fnjóskadalur (der en ej obetydlig skog fans), Ljósavatnsskarð, förbi gården Ljósavatn, öfver den stora elfven Skjálfandafjót, som passerades vid den präktiga Goðafoss, vidare öfver Fljótsheiði, Laxá och Mývatnssandur till gården Reykja-hlíð vid norra ändan af Mývatn. Den 2 Aug. red jag från denna gård utefter sjöns östra strand till prestgården Skútustaðir vid

den södra; denna väg gick nästan hela tiden öfver en gammal lavaström, kommen från vulkanerna Leirhnúkur och Krafla. Nästa dag anträdde återfärden öfver Mývatnsheiði till Arnðisarstaðir vid Skjalfanðafjót, derifrån norrut till Goðafoss och vidare samma väg tillbaka, som följts under bortfärden. Den 15 Aug. lemnade jag Akureyri och for med postbåten kring den vilda, fjelluppfyllda halfö, som bildar nordvestra delen af Island, samt anlände den 23:e till hufvudstaden Reykjavík, som ligger vid sydöstra kusten af den breda hafsbugten Faxaflói. Under vägen hade jag botaniserat under uppehållen, som gjordes vid handelsläget Sauðárkrókur vid Skagafjörður på nordkusten samt vid Ísafjörður (en af landets tre städer), Flateyri vid Önundarfjörður och Bíldudalur vid Arnarfjörður på norra delen af den vestra kusten. I Reykjavík uppehölls jag hufvudsakligen med ordnandet af mina samlingar, som ej just farit så väl under den åtta dagars sjöresan, till den 30:e, då jag anträdde en färd till den på sydkusten belägna handelsplatsen Eyrarbakki. Här gjorde jag rika skördar af alger samt fann äfven några fanerogamer, isynnerhet på en holme vid Ásgautsstaðir, prestgården vid Stokkseyri kyrka, som ligger vid pass en timmes ridt österut från Eyrarbakki. Till följd af den sena årstiden voro dock nu de flesta fanerogamer utblommade eller alldeles förvissnade, hvarföre utbytet ej blef så rikt, som jag kunnat vänta. Den 11 Sept. red jag från Eyrarbakki, men hade ej hunnit längre än till det ungefär 4 mil aflägsna Hraungerði, halfannan dagsresa från den verldsberömda Geysir, som utgjorde målet för min resa, då jag upphans af ett bud, som underrättade mig, att Grönlandsexpeditionen på hemväg anländt till Reykjavík. Som jag ej ville försumma detta angenäma tillfälle att hemresa till Sverige, återvände jag genast till Eyrarbakki, men blef der uppehållen öfver den 12:e af en rasande storm, som omöjliggjorde all resa. Den 13:e kunde jag slutligen återvända till Reykjavík, hvarifrån hemfärden anträdde den 16:e. Thurso anlöptes åter, och efter att en natt hafva legat för ankar i Udöfjord nära Mandal, inkommo vi den 27:e Sept. på morgonen till Göteborg.

Intill senaste tid har vår kännedom om Islands flora varit i högsta grad oviss och ofullständig. Bland de många uppgifter, som förefunnos rörande växters förekomst i landet, hade en stor del lemnats af resande, som ej egentligen voro botanister, och voro således i högsta grad osäkra. Äran af att hafva bragt ordning och reda i detta kaos tillkommer en dansk botanist, adjunkt CHR. GRÖNLUND, som dels sjelf rest på Island och derunder hopbragt betydande samlingar, dels samlat äldre uppgifter om landets vegetation och från dessa afskilt alla, som ej varit stödda af exemplar i herbarierna, och samlunda åstadkommit en säker grundval för alla floristiska arbeten om Island. Detta är den stora förtjenst, hans år 1881 utkomna »Islands Flora» eger, om den ock såsom deskriptivt arbete betraktad är underhålligt.

GRÖNLUND uppgifver 357 kärlväxter såsom med säkerhet funna på Island, nemligen 332 fanerogamer och 25 ormbunkar¹⁾. Med afdrag af några här ej såsom arter betraktade varieteter och hybrider blir antalet 349, nemligen 324 fanerogamer och 25 ormbunkar. Härtill komma såsom för floran nya²⁾ 21 fanerogamer och 1 ormbunke³⁾, hvadan således florans artantal blir 371 eller 345 fanerogamer och 26 ormbunkar.

I växtfysiognomiskt hänseende visar Island många egenheter, som erinra om arktiska förhållanden. Mest i ögonen fallande är bristen på skog. Denna brist har också inverkat så starkt på GRISEBACH⁴⁾, att han räknar Island till det arktiska området. Emellertid saknas skog ej fullständigt på Island; un-

1) Sedan denna uppsats redan inlemnats, har mig af hr G. tillsändts en »Karakteristik af Plantevæxter paa Island» — Kbhvn 1884, hvori han till detta antal lagt 9, neml. 8 fanerogamer och 1 ormbunke.

2) Detta bör blott förstås så, att de ej äro upptagna i Islands Flora.

3) Dessa äro: *Achillea Ptarmica*, *Gnaphalium silvaticum*, *Hieracium nigrescens*, *H. Schmidtii* var., *H. bifidum* (?), *H. Sommerfeltii* var., *H. dovreense* subsp., *Ajuga pyramidalis* (?), *Stellaria humifusa*, *Alsine stricta*, *Sagina nivalis*, *Alchemilla conjuncta*, *Pisum arvense*, *Vicia sativa*, *Medicago lupulina*, *Potamogeton natans*, *Sparganium affine*, *Carex acuta*, *C. glareosa*, *Glyceria maritima*, *G. arctica* β och *Ophioglossum vulgatum*.

4) A. GRISEBACH: Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872.

der min resa hade jag tillfälle att besöka tvenne sådana, vid Hallormstaður i östra och i Fnjóskadalur i norra Island, den förra enligt isländarnes utsago den största i landet¹⁾. Dessa skogar bestodo hufvudsakligen af *Betula*-arter, af hvilka de flesta individer voro buskformiga, men somliga egde en temligen grof stam af ända till 20 fots höjd. Vidare har i en ej alltför långt aflägsen forntid landet varit mera skogbeväxt, om också de gamla sagornas uppgifter få anses något öfverdrifna. Ej heller utgör landets klimat något absolut hinder för träds förekomst, hvilket bevisas dels af de der befintliga, fastän få skogarne, dels deraf, att träd (rönn) planterats och ännu trifvas, t. ex. i Akureyri, som dock ligger på Islands nordkust. Slutligen öfverensstämmer, såsom i det följande skall visas, Islands flora nästan fullständigt med den subarktiska i norra delen af Europas Coniferområde. På dessa grunder har jag ansett mig böra följa ENGLERS²⁾, BLYTTS³⁾ och KJELLMANS⁴⁾ exempel, i det jag betraktar Island (jemte Färöarne) som en skoglös del af Europas Coniferområde.

Utom skoglösheten finnas många andra likheter med de arktiska länderna. Buskarne, som bilda det på fjellens lägre sluttningar vanligen förekommande »krat»et, äro lågväxta, med knotiga och ofta till marken tryckta grenar. En del växter, såsom *Arabis petraea*, *Draba nivalis* och *Saxifraga decipiens*, visa benägenhet att bilda dessa låga, hårdt sammanträngda tufvor, som utmärka många arktiska växter. Åtskilliga fjellväxter, såsom *Silene acaulis*, *Dryas octopetala* o. a., förekomma ända ned på de grusiga hafsstränderna, under det att deremot strand- och sumpväxter, t. ex. *Plantago maritima*, *Armeria elongata*

1) Den såg dock nu temligen tynande och gles ut, till följd deraf att återväxten hämmats af den massa aska, som 1875 utslungades från den ej långt aflägsna vulkanen Askja eller Dýngjufjöll och ännu till ett kvarters djup betäckte delar af sluttningen, der skogen växte.

2) A. ENGLER: Die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit. Leipzig 1879.

3) A. BLYTT: Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. I ENGLERS Jahrbücher, Band. II.

4) I föreläsningar vid Upsala universitet höstterminen 1883.

* *maritima*, *Pinguicula vulgaris*, *Tofieldia borealis* m. fl., träffas högt uppe på fjellen.

En egendomlighet, som torde finna sin förklaring i Islands insulära läge och klimat, är den, att kustväxter sådana som *Silene maritima*, *Lathyrus maritimus* och *Elymus arenarius* förekomma långt inne i landet, många mil från kusten. Så t. ex. finnas *Silene maritima* och *Elymus arenarius* vid vulkanen Askja, mera än 10 mil söder om Mývatn, och *Lathyrus maritimus* i närheten af Hekla.

Af växtformationer har Island ej stor omvexling att erbjuda. Förhershande är naturligtvis den alpina formationen, som intar nästan hela landet från snöns och isens gräns ned till hafvet. Högst steril och enformig på de öde fjellhedarne, som sträcka sig öfver största delen af inre Island, blir den rikare på fjellen i närheten af kusten och rent af frodig i de för de kalla landvindarne väl skyddade kustdalarna. En bördig vegetation framter äfven den breda dalen på ömse sidor om Lagarfljóts breda vattendrag, som afskiljer östra kustens fjellkedjor från det inre landet. Sällan förekomma dock sammanhängande växtmattor, sådana som vi träffa i våra fjelldalar, ty den genom förvittring pulvriserade lavan eller den efter vulkanutbrotten qvarliggande askan sticker vanligen öfverallt fram. Skogsformationen representeras endast af de, såsom redan nämnt, fåtaliga dungarne, som finnas i för stormar skyddade dalar, vanligen ganska långt från kusten. De bildas till största delen af *Betula intermedia* och *odorata* var. *tortuosa* samt mera sällan af *B. odorata* var. *pubescens*; någon gång förekommer äfven *Sorbus Aucuparia*. Dessa arter uppträda dock vanligen i buskform tillsammans med *Betula alpestris* (teml. sällsynt) och *Salix phylicæfolia* (allmän). En särskild buskformation finnes endast på fjellslutningarne, der den utgör en underafdelning under den alpina formationen, bildande mer eller mindre glesa »krat», som bestå af *Betula odorata* var. *tortuosa* jemte en småbladig form af denna varietet, *B. nana*, *Salix lanata* och *glauca*, *Myrtillus nigra* och *uliginosa* m. fl. En genom kultur frambragt ängs-

formation bildas af de s. k. »tún»en, d. v. s. de närmast kring boningarne liggande, vanligen inhägnade platserna, som årligen afbergas. Kustvegetationen uppträder egendomlig egentligen endast på södra kusten, der ofta väldiga sandfält finnas, bildade af flygsand omvexlande med jökelgrus. I denna sanddynformation består vegetationen nästan uteslutande af *Elymus arenarius* jemte *Silene maritima* och *Halianthus peploides* samt de mera sällsynt förekommande *Stenhammaria maritima*, *Cakile maritima* och *Lathyrus maritimus*. Beslägtad med föregående är den formation, som uppträder på »sandarne», de ödsliga grusslätter, som förekomma der och hvar i inre Island. Dessa slätter ega en ytterst torftig vegetation af *Silene maritima*, *Arabis petræa*, *Elymus arenarius*, *Festuca rubra* var. *arenaria* och några få andra arter. Vid de varma källorna träffar man åtskilliga på Island ovanligare växter, ehuru de ej kunna sägas bilda någon egentlig formation. Sådana växter äro *Gnaphalium uliginosum* och *silvaticum*, *Galium uliginosum*, *Limosella aquatica*, *Plantago major* och *media*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Sagina nodosa* och *procumbens*, *Bulliarda aquatica*, *Epilobium palustre* (den större formen), *Montia fontana* β *rivularis*, *Callitriche vernalis* var. *minima*, *Juncus articulatus*, *alpinus*, *supinus* och *bufonius*, *Eleocharis palustris*, *Poa trivialis* och *annua*, *Blechnum Spicant* var. *fallax* m. fl. a. Bland dessa växter äro några t. o. m. endast på dylika lokaler funna på Island.

Vända vi nu var uppmärksamhet till växternas utbredning inom olika områden af sjelfva Island, så finna vi visserligen åtskilliga olikheter, ehuru härom ej något med bestämdhet kan sägas, då landet ännu är så ofullständigt genomforskadt. Ett ganska väl afskildt område synes östra kustlandet från hafvet i öster till Lagarfljót i vester utgöra. Endast funna inom detta område äro flera växter, såsom *Trientalis europæa*, *Polygala vulgaris*, *Saxifraga aizoides* (med ett undantag), *Potentilla Tormentilla* och *Alchemilla conjuncta*. Vanliga äro många för öfrigt ej allmänna arter, t. ex. *Campanula rotundifolia*, *Platanthera hyperborea*, *Juncus castaneus* och *biglumis*, m. fl. Ett

annat område synes bildas af den i sydvest utskjutande halfön Reykjanes jemte närmaste trakten i norr och öster. Här finnas flerstädes de på Island sällsynta *Sanguisorba officinalis*, *Spiraea Ulmaria* och *Anthyllis Vulneraria*; vidare äro här funna *Succisa pratensis*, *Valeriana officinalis*, *Galium uliginosum*, *Plantago media*, *Scirpus maritimus*, *Carex acuta*, *Holcus lanatus*, *Sesleria coerulea*, *Lycopodium annotinum* o. a. Detta områdes östra gräns kan jag ej bestämma, da södra kustlandet är den minst undersökta delen af Island. Trakten kring Eyjafjörður på norra kusten är utmärkt genom sina *Gentianæ* — alla sex arterna äro vanliga — och vidare genom de här allmänna *Pleurogyne rotata*, *Juncus bufonius*, *Scirpus pauciflorus* och *Glyceria maritima*. Vid Mývatn på nordlandet äro flera växter funna, som eljest saknas på Island, såsom *Antennaria alpina*, *Erysimum hieracifolium*, *Nasturtium palustre*, *Carex pedata* och *festiva*, *Glyceria arctica* β *laxa* m. fl.

Bland allmänna och för Island karakteristiska växter torde få nämnas: *Achillea Millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnalis* α och β *Taraxaci*, *Galium silvestre* och *verum*, *Thymus Serpyllum*, *Rhinanthus minor*, *Pinguicula vulgaris*, *Plantago maritima*, *Armeria elongata* * *maritima*, *Ranunculus acris*, *Thalictrum alpinum*, *Caltha palustris*, *Arabis alpina* och *petræa*, *Draba incana* och *hirta*, *Viola tricolor*, *Parnassia palustris*, *Silene maritima* och *acaulis*, *Cerastium alpinum*, *Arenaria ciliata*, *Alsine hirta*, *Saxifraga stellaris*, *oppositifolia* och *deci piens*, *Sedum villosum*, *Potentilla verna*, *Alchemilla vulgaris* och *alpina*, *Dryas octopetala*, *Myrtillus nigra* och *uliginosa*, *Empetrum nigrum*, *Polygonum viviparum*, *Rumex Acetosa*, *Koenigia islandica*, *Salix lanata*, *glauca*, *phylicæfolia* och *herbacea*, *Betula intermedia* och *nana*, *Tofieldia borealis*, *Juncus balticus* och *trifidus*, *Luzula campestris* och *spicata*, *Eriophorum angustifolium* och *Scheuchzeri*, *Carex rariflora*, *Goodenowii*, *rigida* och *incurva*, *Elymus arenarius*, *Festuca rubra* och *ovina*, *Poa alpina* och *cæsia*, *Aira cæspitosa*, *Agrostis alba* och *vulgaris*, *Calamagrostis stricta*, *Phleum alpinum*, *Anthoxanthum odoratum*,

Cystopteris fragilis, *Equisetum arvense* och *palustre* samt *Selaginella spinulosa*.

För att åskådliggöra en jmförelse mellan Islands och närmast liggande länders florer har jag utarbetat följande tabeller, som upptaga alla Islands och Grönlands¹⁾ kärlväxter, jemte anteckning om dessas förekomst i Skandinavien och på Färöarne²⁾. Från dessa tabeller har jag uteslutit alla sådana växter, som jag med säkerhet vetat vara tillfälligtvis införda, emedan dessa ej egentligen kunna anses tillhöra landets flora³⁾. Beträffande en del arter har jag varit oviss, om de böra betraktas såsom införda eller ej, men har dock måst medtaga dem på grund af bristande kännedom om sättet för deras förekomst. Uteslutna äro äfven några kritiska former af omtvistadt artvärde eller tvifvelaktig bestämning, tillhörande släktena *Hieracium* och *Carex*.

¹⁾ Enligt *Conspectus Floræ Groenlandicæ* af J. LANGE. I Meddelelser om Grönland, III. Om de växter, som första gången funnos på Grönland sommaren 1883, har uppgift välvilligt lemnats mig af dr A. BERLIN.

²⁾ Enligt E. ROSTRUP, *Færøernes Flora*. I Botanisk Tidskrift, 4de. Bind. Kbhvn 1870.

³⁾ Härifrån hafva dock undantag gjorts för de växter, hvilka, ehuru antagligen införda, likväl i sitt nya hemland fattat fast fot och vunnit spridning.

	Skandin- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland
<i>Anthyllis Vulneraria</i> L. ¹⁾	+	—	+	—
<i>Trifolium repens</i> L.	+	+	+	— ²⁾
<i>Vicia Cracca</i> L.	+	+	+	+
<i>V. sepium</i> L.	+	—	+	—
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+	+	?
<i>L. maritimus</i> BIGEL.	+	—	+	+
<i>Spiraea Ulmaria</i> L.	+	+	+	—
<i>Rubus Chamæmorus</i> L.	+	—	—	+
<i>R. saxatilis</i> L.	+	+	+	+
<i>Dryas octopetala</i> L.	+	+	+	+
<i>D. integrifolia</i> VAHL.	—	—	—	+
<i>Geum rivale</i> L.	+	+	+	—
<i>Comarum palustre</i> L.	+	+	+	+
<i>Potentilla pulchella</i> R. BR.	—	—	—	+
<i>P. Sommerfeltii</i> LEHM.	—	—	—	+
<i>P. anserina</i> L.	+	+	+	+
<i>P. maculata</i> POURR. = <i>P. verna</i> L. fl. su. ed. 2	+	+	+	+
<i>P. Ranunculus</i> LGE.	—	—	—	+
<i>P. Vahliana</i> LEHM.	—	—	—	+
<i>P. emarginata</i> PURSH.	—	—	—	+
<i>P. nivea</i> L.	+	—	—	+
<i>P. Friesiana</i> LGE.	—	—	—	+
<i>P. tridentata</i> SOLAND.	—	—	—	+
<i>P. Tormentilla</i> NECK.	+	+	+	—
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	+	+	+	+
<i>Fragaria vesca</i> L.	+	—	+	—
<i>F. collina</i> EHRH.	+	—	+	—
<i>Alchemilla alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>A. conjuncta</i> BAB.	—	+	+	—
<i>A. vulgaris</i> L.	+	+	+	+
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	+	—	+	—
<i>Rosa pimpinellæfolia</i> L.	+	+	+	—
<i>Sorbus Aucuparia</i> L.	+	—	+	—
<i>S. americana</i> WILLD.	—	—	—	+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	—	+	+
<i>M. alterniflorum</i> DC.	+	+	+	+

¹⁾ I dessa tab. har jag följt det system (ENDLICHERS), som användes af LANGE, GRÖNLUND och ROSTRUP i deras resp. floror. ²⁾ Införd, men ej naturaliserad.

	Skandin- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
Hippuris vulgaris L.....	+	—	+	+
Callitriche stagnalis SCOP.....	+	+	+	—
C. vernalis KOCH	+	—	+	+
C. polymorpha LÖNNR.....	+	—	—	+
C. hamulata KÜTZ.	+	+	—	+
Epilobium alpinum L.....	+	+	+	+
E. organifolium LAM.....	+	+	+	+
E. palustre L.....	+	+	+	+
E. lineare MÜHLENB.....	+	—	—	+
E. montanum L.....	+	+	+	—
E. angustifolium L.....	+	+	+	+
E. latifolium L.....	—	—	+	+
Polygala vulgaris L.....	+	+	+	—
Linum catharticum L.....	+	+	+	—
Oxalis Acetosella L.....	+	+	—	+ ?
Geranium silvaticum L.....	+	+	+	—
Empetrum nigrum L.....	+	+	+	+
Silene maritima WITH.....	+	—	+	—
S. acaulis L.....	+	+	+	+
Viscaria alpina G. DON.....	+	—	+	+
Lychnis Flos cuculi L.....	+	+	+	—
Wahlbergella apetala FR.....	+	—	—	+
W. triflora RINK	—	—	—	+
W. affinis FR.....	+	—	—	+
Spergula arvensis L.....	+	+	+	— 1)
Sagina procumbens L.....	+	+	+	+
S. saxatilis WIMM.....	+	—	+	+
S. nivalis FR.....	+	—	+	+
S. caespitosa RINK	+	—	—	+
S. nodosa FENZL	+	+	+	+
Alsine biflora WG.....	+	—	+	+
A. arctica (STEV.).....	—	—	—	+ ?
A. hirta HN	+	—	+	+
A. stricta WG.....	+	—	+	+
A. Rossii FENZL.....	—	—	—	+
A. groenlandica FENZL	—	—	—	+

1) Införd, men ej naturaliserad.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.	
<i>Halianthus peploides</i> FR.....	+	+	+	+	
<i>Arenaria ciliata</i> L.....	+	—	+	+	
<i>Stellaria media</i> CYRILL.....	+	+	+	+	
<i>S. humifusa</i> ROTTB.....	+	—	+	+	
<i>S. crassifolia</i> EHRH.....	+	—	+	—	
<i>S. borealis</i> BIGEL.....	+	—	?	+	
<i>S. uliginosa</i> MURR.....	+	+	+	+	^p
<i>S. graminea</i> L.....	+	+	+	—	
<i>S. longipes</i> GOLDIE.....	+	—	—	+	
<i>Cerastium trigynum</i> VILL.....	+	+	+	+	
<i>C. vulgatum</i> L.....	+	+	+	+	
<i>C. viscosum</i> L.....	+	+	+	—	
<i>C. alpinum</i> L.....	+	?	+	+	
<i>C. arcticum</i> LGE.....	+	+	+	+	
<i>Montia fontana</i> L.....	+	+	+	+	
<i>Parnassia palustris</i> L.....	+	—	+	—	
<i>P. Kotzebuei</i> CHAM. & SCHLDL.....	—	—	—	+	
<i>Drosera rotundifolia</i> L.....	+	+	+	—	
<i>Viola palustris</i> L.....	+	+	+	+	
<i>V. Mühlenbergiana</i> HOOK.....	—	—	—	+	
<i>V. canina</i> L.....	+	?	+	+	
<i>V. silvatica</i> FR.....	+	+	+	—	
<i>V. tricolor</i> L.....	+	+	+	—	
<i>Vesicaria arctica</i> R. BR.....	—	—	—	+	
<i>Cochlearia officinalis</i> L.....	+	+	+	—	¹⁾
<i>C. anglica</i> L.....	+	+	+	?	
<i>C. groenlandica</i> L.....	—	—	?	+	
<i>C. fenestrata</i> R. BR.....	—	—	?	+	
<i>Draba alpina</i> L.....	+	—	+	+	
<i>D. crassifolia</i> GRAH.....	+	—	—	+	
<i>D. aurea</i> VAHL.....	—	—	—	+	
<i>D. nivalis</i> LILJEBL.....	+	—	+	+	
<i>D. Wahlenbergii</i> HN.....	+	?	—	+	
<i>D. corymbosa</i> R. BR.....	—	+	?	+	
<i>D. hirta</i> L.....	+	+	+	+	
<i>D. arctica</i> VAHL.....	—	—	—	+	

¹⁾ På ballastplats.

	Skandina- vien.	Färöerne.	Island.	Grönland
<i>Draba incana</i> L.	+	+	+	+
<i>D. verna</i> L.	+	+	+	—
<i>Subularia aquatica</i> L.	+	—	+	+
<i>Capsella Bursa pastoris</i> L.	+	+	+	+
<i>Lepidium groenlandicum</i> HORN.	—	—	—	+
<i>Braya purpurascens</i> BGE.	—	—	—	+
<i>Eutrema Edwardsii</i> R. BR.	—	—	—	+
<i>Nasturtium palustre</i> DC.	+	—	+	+
<i>Hesperis Pallasii</i> TORR. & GR.	—	—	—	+
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	+	—	+	+
<i>C. hirsuta</i> L.	+	+	+	—
<i>C. pratensis</i> L.	+	+	+	+
<i>Arabis alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>A. petraea</i> L.	+	+	+	+
<i>A. Holboellii</i> HORN.	—	—	—	+
<i>A. Hookeri</i> LGE.	—	—	—	+
<i>A. Breutelii</i> (RCHB.)	—	—	—	+
<i>Sisymbrium humifusum</i> VAHL.	—	—	—	+
<i>Erysimum hieraciifolium</i> L.	+	—	+	—
<i>Cakile maritima</i> SCOP.	+	+	+	—
<i>Papaver nudicaule</i> L.	+	+	+	+
<i>Caltha palustris</i> L.	+	+	+	—
<i>Thalictrum alpinum</i> L.	+	+	+	+
<i>Anemone Richardsoni</i> HOOK.	—	—	—	+
<i>Batrachium confervoides</i> FR. (= <i>B. Drouetii</i> NYM.)	+	—	+	+
<i>Ranunculus aquatilis</i> v. <i>arcticus</i> DURAND.	—	—	—	+
<i>R. glacialis</i> L.	+	+	+	+
<i>R. Cymbalaria</i> PURSH.	—	—	—	+
<i>R. pygmæus</i> WG.	+	—	+	+
<i>R. hyperboreus</i> ROTTB.	+	—	+	+
<i>R. nivalis</i> L.	+	?	+	+
<i>R. sulphureus</i> SOLAND.	+	—	—	+
<i>R. lapponicus</i> L.	+	—	—	+
<i>R. Flammula</i> L. β <i>reptans</i> (L.) ...	+	+	+	+
<i>R. affinis</i> R. BR.	—	—	—	+
<i>R. acris</i> L.	+	+	+	+
<i>R. repens</i> L.	+	+	+	—

	Skandin- vien.	Färdarne.	Island.	Grönland.
<i>Coptis trifolia</i> SALISB.	—	—	—	+
<i>Saxifraga hieraciifolia</i> W. & K.	+	—	—	+
<i>S. nivalis</i> L.	+	+	+	+
<i>S. stellaris</i> L.	+	+	+	+
<i>S. cernua</i> L.	+	—	+	+
<i>S. rivularis</i> L.	+	+	+	+
<i>S. decipiens</i> EHRH. (= <i>S. caespitosa</i> AUCT.)....	+	+	+	+
<i>S. hypnoides</i> L.	+ ¹⁾	+	+	—
<i>S. tricuspidata</i> ROTTB.	—	—	—	+
<i>S. Hirculus</i> L.	+	—	+	+
<i>S. aizoides</i> L.	+	—	+	+
<i>S. flagellaris</i> WILLD.	—	—	—	+
<i>S. tridactylites</i> L.	+	—	+	—
<i>S. Aizoon</i> JACQ.	+	—	?	+
<i>S. Cotyledon</i> L.	+	—	+	—
<i>S. oppositifolia</i> L.	+	+	+	+
<i>Rhodiola rosea</i> L.	+	+	+	+
<i>Sedum annuum</i> L.	+	—	+	+
<i>S. villosum</i> L.	+	+	+	+
<i>S. acre</i> L.	+	—	+	—
<i>Bulliarda aquatica</i> DC.	+	—	+	—
<i>Cornus suecica</i> L.	+	+	+	+
<i>Hedera Helix</i> L.	+	—	+	—
<i>Carum Carvi</i> L.	+	—	+	—
<i>Haloscias scoticum</i> FR.	+	+	+	+
<i>Angelica officinalis</i> L.	+	+	+	—
<i>A. Archangelica</i> L.	+	+	+	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	+	—	+	—
<i>Plantago major</i> L.	+	+	+	— ²⁾
<i>P. media</i> L.	+	?	+	—
<i>P. lanceolata</i> L.	+	+	+	—
<i>P. maritima</i> L.	+	+	+	+
<i>P. borealis</i> LGE.	+	—	+	+
<i>Armeria elongata</i> KOCH.	+	+	+	+
<i>Primula stricta</i> HORN.	+	—	+ [?]	+
<i>P. egaliksensis</i> WORMSKJ.	—	—	—	+

¹⁾ Enl. TH. FRIES. ²⁾ Införd, men ej naturaliserad.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
<i>Trientalis europæa</i> L.	+	—	+	—
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	+	+	+	+
<i>Utricularia minor</i> L.	+	—	—	+
<i>Limosella aquatica</i> L.	+	+	+	+
<i>Veronica scutellata</i> L.	+	—	+	—
<i>V. Beccabunga</i> L.	+	+	+	—
<i>V. officinalis</i> L.	+	+	+	—
<i>V. saxatilis</i> SCOP.	+	+	+	+
<i>V. alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>V. serpyllifolia</i> L.	+	+	+	—
<i>Pedicularis palustris</i> L.	+	+	+	—
<i>P. groenlandica</i> RETZ.	—	—	—	+
<i>P. lapponica</i> L.	+	—	—	+
<i>P. euphrasioides</i> STEPH.	—	—	—	+
<i>P. sudetica</i> WILLD.	—	—	—	+
<i>P. flammea</i> L.	+	—	+	+
<i>P. hirsuta</i> L.	+	—	—	+
<i>P. lanata</i> CHAM.	—	—	—	+
<i>P. Kanei</i> DURAND.	—	—	—	+
<i>P. capitata</i> ADAMS.	—	—	—	+
<i>Rhinanthus minor</i> EHRH.	+	+	+	+
<i>Bartsia alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>Euphrasia officinalis</i> L.	+	+	+	+
<i>Castilleja pallida</i> KUNTH.	—	—	—	+
<i>Polemonium pulchellum</i> BGE.	+	—	—	+
<i>Diapensia lapponica</i> L.	+	—	+	+
<i>Stenhammaria maritima</i> RCHB.	+	+	+	+
<i>Myosotis arvensis</i> ALL.	+	+	+	—
<i>M. stricta</i> LINK.	+	—	+	—
<i>M. versicolor</i> SM.	+	+	+	—
<i>Thymus Serpyllum</i> L.	+	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i> L.	+	+	+	—
<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	+	—	+	+
<i>Gentiana serrata</i> GUNN.	+	—	+	+
<i>G. involucrata</i> ROTTB.	+	—	+	+
<i>G. nivalis</i> L.	+	—	+	+
<i>G. tenella</i> ROTTB.	+	—	+	—

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
<i>Gentiana campestris</i> L.	+	+	+	—
<i>G. Amarella</i> L.	+	—	+	—
<i>Pleurogyne rotata</i> GRISEB.	—	—	+	+
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	+	+	+
<i>Pyrola grandiflora</i> RAD.	—	—	—	+
<i>P. rotundifolia</i> L.	+	+	—	+
<i>P. media</i> Sw.	+	?	+	—
<i>P. minor</i> L.	+	+	+	+
<i>P. secunda</i> L.	+	—	+	+
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> SPRENG.	+	—	+	+
<i>A. alpina</i> SPRENG.	+	—	—	+
<i>Phyllodoce coerulea</i> BAB.	+	—	—	+
<i>Calluna vulgaris</i> SALISB.	+	+	+	+
<i>Erica Tetralix</i> L.	+	—	+	—
<i>Andromeda polifolia</i> L.	+	—	—	+
<i>A. tetragona</i> L.	+	—	—	+
<i>A. hypnoides</i> L.	+	—	+	+
<i>Azalea procumbens</i> L.	+	+	+	+
<i>Rhododendrum lapponicum</i> Wg.	+	—	—	+
<i>Ledum palustre</i> L.	+	—	+	+
<i>L. groenlandicum</i> OED.	—	—	—	+
<i>Oxycoccus palustris</i> PERS.	+	—	?	+
<i>Vaccinium Vitis idæa</i> L.	+	+	+	+
<i>Myrtillus nigra</i> GILIB.	+	+	+	—
<i>M. uliginosa</i> DREJ.	+	+	+	+
<i>Galium triflorum</i> MICHX.	+	—	—	+
<i>G. boreale</i> L.	+	+	+	—
<i>G. palustre</i> L.	+	—	?	+
<i>G. uliginosum</i> L.	+	+	+	?
<i>G. silvestre</i> POLL.	+	?	+	—
<i>G. verum</i> L.	+	—	+	—
<i>Linnaea borealis</i> L.	+	—	—	+
<i>Campanula uniflora</i> L.	+	—	—	+
<i>C. rotundifolia</i> L.	+	+	+	+
<i>C. groenlandica</i> BERLIN.	—	—	—	+
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	+	+	+	+
<i>Taraxacum phymatocarpum</i> VAHL.	—	—	—	+

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
Taraxacum officinale WEB.	+	+	+	+
Hieracium suecicum FR.	+	—	+	—
H. alpinum L.	+	+	+	+
H. nigrescens WILD. (= H. atratum Fl. D. 2731)	+	—	+	—
H. murorum L. (coll.)	+	+	+	+
H. Schmidtii TAUSCH.	+	—	+	—
Tussilago Farfara L.	+	+	+	—
Artemisia borealis PALL.	—	—	—	+
Gnaphalium uliginosum L.	+	—	+	+
G. supinum L.	+	+	+	+
G. silvaticum L.	+	—	+	—
G. norvegicum GUNN.	+	+	+	+
Antennaria dioica GÆRTN.	+	—	—	+
A. alpina R. BR.	+	—	+	+
Erigeron compositus PURSH	—	—	—	+
E. alpinus L.	+	—	+	+
E. uniflorus L.	+	—	—	+
E. eriocephalus VAHL	—	—	—	+
Achillea Millefolium L.	+	+	+	+
A. Ptarmica L.	+	+	+	—
Matricaria inodora L.	+	+	+	+
Senecio pauciflorus PURSH	—	—	—	+
Arnica alpina OLIN	+	—	—	+
Succisa pratensis MOENCH	+	+	+	—
Valeriana officinalis L.	+	—	+	—
Koenigia islandica L.	+	+	+	+
Polygonum aviculare L.	+	+	+	+
P. lapathifolium AIT.	+	—	+	— ¹⁾
P. viviparum L.	+	+	+	+
Oxyria digyna HILL.	+	+	+	+
Rumex domesticus HN	+	+	+	+
R. Acetosa L.	+	+	+	+
R. Acetosella L.	+	+	+	+
Salix reticulata L.	+	—	—	+
S. herbacea L.	+	+	+	+
S. myrsinites L.	+	—	—	+

¹⁾ Införd, men ej naturaliserad.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.	
<i>Salix groenlandica</i> LUNDSTR.	—	—	?	+	
<i>S. glauca</i> L.	+	?	+	+	
<i>S. repens</i> L.	+	—	+	—	
<i>S. phylicæfolia</i> L.	+	+	+	—	
<i>S. lanata</i> L.	+	+	+	+	?
<i>Alnus ovata</i> SCHR. var.	—	—	—	+	
<i>Betula nana</i> L.	+	—	+	+	
<i>B. alpestris</i> FR.	+	—	+	+	
<i>B. glandulosa</i> MICHX.	—	—	—	+	
<i>B. intermedia</i> THOM.	+	—	+	+	
<i>B. odorata</i> BECHST. varr.	+	—	+	+	
<i>Sparganium affine</i> SCHNIZL.	+	+	?	+	—
<i>S. hyperboreum</i> LÆST.	+	—	+	+	
<i>Potamogeton natans</i> L.	+	—	+	—	
<i>P. rufescens</i> SCHRAD.	+	—	+	+	
<i>P. nitens</i> WEB.	+	—	+	—	
<i>P. gramineus</i> L.	+	+	+	+	
<i>P. perfoliatus</i> L.	+	+	+	—	
<i>P. pusillus</i> L.	+	+	+	+	
<i>P. marinus</i> L.	+	+	+	+	
<i>Zostera marina</i> L.	+	+	+	+	
<i>Orchis maculata</i> L.	+	+	+	—	
<i>Gymnadenia albida</i> RICH.	+	+	+	+	
<i>Platanthera hyperborea</i> LINDL.	—	—	+	+	
<i>P. rotundifolia</i> LINDL.	—	—	—	+	
<i>Coeloglossum viride</i> HN.	+	+	+	—	
<i>Listera cordata</i> R. BR.	+	+	+	+	
<i>Corallorhiza innata</i> R. BR.	+	—	+	+	
<i>Streptopus amplexifolius</i> DC.	—	—	—	+	
<i>Paris quadrifolia</i> L.	+	—	+	—	
<i>Triglochin maritimum</i> L.	+	+	+	—	
<i>T. palustre</i> L.	+	+	+	+	
<i>Tofieldia borealis</i> Wg.	+	—	+	+	
<i>Juncus biglumis</i> L.	+	+	+	+	
<i>J. triglumis</i> L.	+	+	+	+	
<i>J. castaneus</i> SM.	+	—	+	+	
<i>J. trifidus</i> L.	+	+	+	+	

	Skandinavia. vien.	Färöerne.	Island.	Grönland.
<i>Juncus squarrosus</i> L.....	+	+	+	+
<i>J. bufonius</i> L.	+	+	+	+
<i>J. supinus</i> MOENCH	+	+	+	—
<i>J. alpinus</i> VILL.....	+	—	+	+
<i>J. articulatus</i> L.....	+	+	+	—
<i>J. balticus</i> WILLD.....	+	+	+	—
<i>J. arcticus</i> WILLD.....	+	—	+	+
<i>J. filiformis</i> L.	+	—	+	+
<i>Luzula parviflora</i> DESV.	+	—	—	+
<i>L. campestris</i> DC.....	+	+	+	+
<i>L. arcuata</i> SW.	+	+	+	+
<i>L. hyperborea</i> HARTM. Skand. Fl. ed. 11.....	+	—	—	+
<i>L. spicata</i> DC.	+	+	+	+
<i>Eleocharis palustris</i> R. Br.....	+	+	+	+
<i>E. acicularis</i> R. Br.....	+	+	+	—
<i>Scirpus maritimus</i> L.	+	+	+	—
<i>S. pauciflorus</i> LIGHTF.	+	+	+	—
<i>S. caespitosus</i> L.....	+	+	+	+
<i>S. parvulus</i> R. & S.....	+	—	—	+
<i>Eriophorum angustifolium</i> ROTH	+	+	+	+
<i>E. Scheuchzeri</i> HOPPE	+	—	+	+
<i>E. vaginatum</i> L.....	+	+	—	+
<i>E. alpinum</i> L.	+	—	+	—
<i>Kobresia caricina</i> WILLD.....	+	—	—	+
<i>K. scirpina</i> WILLD.	+	—	+	+
<i>Carex dioica</i> L.	+	+	+	—
<i>C. nardina</i> FR.	+	—	—	+
<i>C. capitata</i> SOLAND.	+	—	+	+
<i>C. scirpoidea</i> MICHX.....	+	—	—	+
<i>C. ursina</i> DEW.	—	—	—	+
<i>C. microglochin</i> WG	+	—	+	+
<i>C. rupestris</i> ALL.	+	—	+	+
<i>C. incurva</i> LIGHTF.....	+	+	+	+
<i>C. chordorrhiza</i> EHRH.....	+	—	+	—
<i>C. duriusecula</i> MEY.	—	—	—	+
<i>C. festiva</i> DEW.	+	—	+	+
<i>C. pratensis</i> DREJ.....	—	—	—	+

	Skandinavian.	Färöerne.	Island.	Grönland.
<i>Carex glareosa</i> Wg	+	—	+	+
<i>C. lagopina</i> Wg	+	—	+	+
<i>C. norvegica</i> WILD.	+	—	+	—
<i>C. Persoonii</i> SIEB.	+	—	—	+
<i>C. canescens</i> L.	+	+	+	+
<i>C. stellulata</i> GOOD.	+	+	+	—
<i>C. rufina</i> DREJ.	+	—	—	+
<i>C. bicolor</i> ALL.	+	—	—	+
<i>C. filipendula</i> DREJ.	+	+ ²⁾	+	+
<i>C. salina</i> Wg formæ	+	+	+	+
<i>C. vulgaris</i> FR. (= <i>C. Goodenowii</i> GAY)	+	+	+	+
<i>C. acuta</i> L.	+	+	+	—
<i>C. aquatilis</i> Wg.	+	—	+ ²⁾	+
<i>C. rigida</i> GOOD.	+	+	+	+
<i>C. atrata</i> L.	+	?	+	+
<i>C. holostoma</i> DREJ.	—	—	—	+
<i>C. alpina</i> Sw.	+	—	+	+
<i>C. fuliginosa</i> Fl. D. 2373	+	—	?	+
<i>C. pilulifera</i> L.	+	+	—	+
<i>C. panicea</i> L.	+	+	—	+ ²⁾
<i>C. vaginata</i> TAUSCH	+	—	+	—
<i>C. pedata</i> Wg.	+	—	+	+
<i>C. Oederi</i> HOFFM.	+	—	—	+
<i>C. supina</i> Wg.	—	—	—	+
<i>C. nigritella</i> DREJ.	—	—	—	+
<i>C. rariflora</i> SM.	+	—	+	+
<i>C. irrigua</i> SM.	+	—	+	—
<i>C. limosa</i> SM.	+	—	+	—
<i>C. capillaris</i> L.	+	+	+	+
<i>C. ampullacea</i> GOOD.	+	—	+ ³⁾	+
<i>C. vesicaria</i> L.	+	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	+
<i>C. glauca</i> SCOP.	+	+	+	—
<i>Nardus stricta</i> L.	+	+	+	+
<i>Triticum violaceum</i> HORN.	+	—	—	+
<i>Elymus arenarius</i> L.	+	+	+	+
<i>Phleum alpinum</i> L.	+	—	+	+

1) = *C. Lyngbyei* HORN? 2) enl. GRÖNL. 3) end. hufvudformen. 4) endast * *saxatilis* L.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
<i>Alopecurus alpinus</i> SM.....	—	—	—	+
<i>A. geniculatus</i> L.	+	+	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.....	+	+	+	+
<i>Hierochloa alpina</i> R. & S.	+	—	—	+
<i>H. borealis</i> R. & S.	+	—	+	—
<i>Sesleria coerulea</i> ARD.	+	—	+	—
<i>Agrostis borealis</i> HN.....	+	—	+	+
<i>A. canina</i> L.	+	+	+	+
<i>A. vulgaris</i> WITH.....	+	+	+	—
<i>A. alba</i> L.	+	+	+	+
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> HN.....	+	—	—	+
<i>C. purpurascens</i> R. BR.....	—	—	—	+
<i>C. hyperborea</i> LGE.....	—	—	—	+
<i>C. stricta</i> PB.....	+	—	+	+
<i>C. lapponica</i> HN.....	+	—	—	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	+	+	+	—
<i>Vahlodea atropurpurea</i> FR.	+	—	—	+ ?
<i>Aira flexuosa</i> L.....	+	+	+	+
<i>A. brevifolia</i> R. BR.....	—	—	—	+
<i>A. caespitosa</i> L.	+	+	+	—
<i>A. alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>Trisetum subspicatum</i> PB.....	+	—	+	+
<i>Pleuropogon Sabinei</i> R. BR.....	—	—	—	+
<i>Dupontia psiloantha</i> RUPR.	—	—	—	+
<i>Colpodium latifolium</i> R. BR.	+	—	—	+
<i>Molinia coerulea</i> MOENCH	+	+	+	—
<i>Catabrosa algida</i> FR.....	+	—	—	+
<i>C. aquatica</i> PB.....	+	—	+	+ ?
<i>Arctophila effusa</i> LGE	—	—	—	+
<i>Glyceria distans</i> WG	+	+	+ ?	—
<i>G. Borreri</i> BAB. (= <i>G. conferta</i> FR. enl. LGE)...	+ ?	—	+	+
<i>G. vaginata</i> LGE.....	—	—	—	+
<i>G. maritima</i> WAHLB.....	+	—	+	+
<i>G. arctica</i> HOOK.....	—	—	+	+
<i>G. vilfoidea</i> TH. FR.....	+ ¹⁾	—	—	+
<i>G. Langeana</i> BERLIN	—	—	—	+

¹⁾ enl. TH. FRIES.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
<i>Glyceria Vahlana</i> TH. FR.	—	—	—	+
<i>G. angustata</i> FR.	—	—	—	+
<i>G. fluitans</i> R. BR.	+	+	+	—
<i>Poa annua</i> L.	+	+	+	+
<i>P. caesia</i> SM.	+	+	+	+
<i>P. laxiuscula</i> LGE.	? ¹⁾	—	—	+
<i>P. laxa</i> HÆNKE.	+	—	+	—
<i>P. alpina</i> L.	+	+	+	+
<i>P. flexuosa</i> WG.	—	—	—	+
<i>P. filipes</i> LGE.	—	—	—	+
<i>P. nemoralis</i> L.	+	—	+	+
<i>P. pratensis</i> L.	+	+	+	+
<i>P. trivialis</i> L.	+	+	+	—
<i>P. abbreviata</i> R. BR.	—	—	—	+
<i>Festuca ovina</i> L.	+	+	+	+
<i>F. duriuscula</i> L.	+	+	+	+
<i>F. rubra</i> L.	+	+	+	+
<i>Bromus Kalmii</i> T. & GRAY.	—	—	—	+ ?
<i>Juniperus nana</i> WILLD.	+	+	+	+
<i>Selaginella spinulosa</i> A. BR.	+	+	+	+
<i>Lycopodium Selago</i> L.	+	+	+	+
<i>L. annotinum</i> L.	+	—	+	+
<i>L. complanatum</i> L. * <i>Chamæcyparissus</i> (A. BR.)...	+	—	—	+
<i>L. alpinum</i> L.	+	+	+	+
<i>L. clavatum</i> L.	+	+	—	+
<i>Isoëtes echinospora</i> DUR.	+	+	+	+
<i>Polypodium vulgare</i> L.	+	+	+	—
<i>P. Phegopteris</i> L.	+	+	+	+
<i>P. Dryopteris</i> L.	+	+	+	+
<i>P. alpestre</i> SPENN.	+	—	+	+
<i>Aspidium Lonchitis</i> SW.	+	+	+	+
<i>Polystichum fragrans</i> LEDEB.	—	—	—	+
<i>P. Filix mas</i> ROTH.	+	+	+	+
<i>P. spinulosum</i> DC.	+	+	+	+
<i>Cystopteris fragilis</i> BERNH.	+	+	+	+
<i>Woodsia ilvensis</i> R. BR.	+	—	+	+

¹⁾ enl. LANGE.

	Skandina- vien.	Färöarne.	Island.	Grönland.
<i>Woodsia glabella</i> R. BR.	+	—	—	+
<i>Asplenium Filix femina</i> BERNH.	+	+	+	—
<i>A. Trichomanes</i> L.	+	+	+	—
<i>A. viride</i> HUDS.	+	—	—	+
<i>A. septentrionale</i> HOFFM.	+	—	+	—
<i>Blechnum Spicant</i> SM.	+	+	+	—
<i>Botrychium Lunaria</i> SW.	+	+	+	+
<i>B. lanceolatum</i> ÅNGSTR.	+	—	—	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	+	—	+	—
<i>Equisetum variegatum</i> SCHLEICH.	+	—	+	+
<i>E. hiemale</i> L.	+	—	+	—
<i>E. fluviatile</i> L. β <i>limosum</i> (L.)	+	+	+	—
<i>E. palustre</i> L.	+	+	+	—
<i>E. silvaticum</i> L.	+	+	—	+
<i>E. pratense</i> EHRH.	+	—	+	—
<i>E. arvense</i> L.	+	+	+	+

Af förestående tabeller finna vi, att af 344 isländska kärlväxter saknas i Grönland 123 eller 35,76 procent af artantalet. I det mycket mer aflägsna Skandinavien deremot träffar man alla isländska arter med undantag blott af 5 eller 1,45 procent af artantalet. Detta hänvisar på det bestämdaste på ett utvecklingshistoriskt sammanhang mellan Islands och Skandinavians florer. Detta sammanhang blir lätt förklarligt, om man med BLYTT¹⁾ och NATHORST²⁾ antager en fordom existerande landförbindelse mellan Grönland och norra Europa öfver Island och Färöarne, ett antagande, hvarigenom man äfven får en ganska tillfredsställande förklaring öfver de många europeiska växternas förekomst i Grönland³⁾.

¹⁾ l. c.

²⁾ A. G. NATHORST, Polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi. Stockholm 1883.

³⁾ Nemligen af i tabellerna upptagna 366 arter ej mindre än 283 eller 77,32 procent af artantalet gemensamma med Skandinavien.

På Färöarne saknas visserligen ej mindre än 136 isländska arter eller 39,53 procent af Islands artantal, men detta torde till stor del kunna förklaras dels af dessa öars ringa utsträckning och deras för uppammande af en rikare vegetation otjenliga naturbeskaffenhet, dels ock hufvudsakligen af deras sydligare läge, som utestängt många af Islands glaciala former. Om vi åter taga i betraktande, hvilka isländska arter det är, som saknas i Grönland, så finna vi, att der fattas en stor del af de på Island mest utbredda och floran mest karakteriserande växterna, såsom bl. a. *Galium verum*, *Caltha palustris*, *Viola tricolor*, *Parnassia palustris*, *Silene maritima*, *Myrtillus nigra*, *Salix phylicæfolia*, *Juncus balticus*, *Aira cæspitosa*, *Agrostis vulgaris* och *Equisetum palustre*, hvilka deremot alla förekomma vid Norges nordligare kuster. Ett förhållande, som synes ganska bestämdt hänvisa på, att växter till Island invandrat öfver nämnda landförbindelse, är, att der finnas en del arter, hvilka icke trifvas vid samma breddgrad i Norges jemförelsevis dock så milda kustklimat. Sådana växter äro t. ex. *Galium silvestre*, *Myosotis versicolor*, *Sanguisorba officinalis*, *Sesleria coerulea* och — det tydligaste exemplet — den blott i Skotland, på Färöarne och på Island funna *Alchemilla conjuncta*. När vid glacialperiodens slut isen började draga sig tillbaka och lemna rum för en småningom allt rikare vegetation, hafva dessa växter kunnat vandra utefter landförbindelsens södra kust, som antagligen först blef isfri, då den sköljdes af den vid denna tidpunkt förmodligen många gånger varmare golfströmmen, och när förbindelsen bröts, hafva de kunnat qvarstanna på Island, hvars klimat förmildrades af den naturligen blott ofantligt långsamt afsvalnande golfströmmen och möjligen äfven af vulkaniska företeelser¹⁾).

Att å andra sidan så få amerikanska växter hunnit begagna sig af nämnda landförbindelse och vandra österut, förklaras deraf, att isen först sent lemnade Grönlands vestra kust,

¹⁾ Så ser man ännu växter af en ingalunda nordlig typ, t. ex. *Hydrocyle vulgaris*, trifvas vid de varma källorna.

som sköljdes af den kalla och djupa Baffins Bay. Naturligtvis är det med afseende på en stor mängd växter mycket svårt, om icke omöjligt att bestämma, om de kommit öster- eller vesterifrån; antagligt synes dock, att de fyra för Grönland och Island gemensamma arter, som saknas i Skandinavien, kommit från det förstnämnda landet. Dessa äro *Pleurogyne rotata*, *Epilobium latifolium*, *Platanthera hyperborea* och *Glyceria arctica* β *laxa*.

En omständighet, som synes tala emot denna teori för de isländska växternas invandring, är emellertid, att på Island saknas en stor del arter, som äro gemensamma för Grönland och Skandinavien, deribland flere af Norges vanligare fjellväxter, såsom *Erigeron uniflorus*, *Campanula uniflora*, *Pedicularis lapponica*, *Draba Wahlenbergii*, *Wahlbergella apetala*, *Epilobium lineare*, *Rubus Chamæmorus*, *Arctostaphylos alpina*, *Phyllodoce coerulea*, *Salix myrsinites* och *reticulata*, *Luzula parviflora*, *Triticum violaceum*, *Catabrosa algida* m. fl. Härvidlag bör dock erinras, att Island, isynnerhet de inre fjellsträckningarne i Nord- och Vest-Island, ännu är högst obetydligt undersökt, och bland de 22 för Island nya kärlväxter, som upptagas i denna afhandling, finnas sex, som förut varit kända både från Grönland och Skandinavien, nemligen *Hieracium nigrescens*, *Stellaria humifusa*, *Alsine stricta*, *Sagina nivalis*, *Carex glareosa* och *Glyceria maritima*. Många dylika växter äro äfven af gammalt uppgifna för Island, ehuru bekräftande exemplar saknas i herbarierna.

Vid den följande förteckningen öfver Islands kärlväxter har jag följt GRÖNLUNDS »Islands Flora», och mina anteckningar utgöra alltså blott tillägg till de i denna bok förekommande uppgifterna om Islands vegetation. Med spärrad stil äro de arter och former tryckta, hvilka icke uppgifvas af GRÖNLUND och således äro nya för Island. Efter fyndorterna har jag angifvit dessas läge, dervid följande den gamla indelningen i amt¹⁾ med namn efter väderstrecken.

¹⁾ Nu äro nord- och ost-amtet sammanslagna till ett, likaså syd- och vest-amtet.

Matricaria inodora L. — mångenstädes på nord- och sydlandet; vid Önundarfjörður (V.Isl.) fans en form, som närmade sig till * *maritima* (L.).

Achillea Ptarmica L. — på stranden af Ölfusá vid Laugardælir (S.Isl.). Funnen af dr GUDM. GUÐMUNDSSON, som äfven meddelat exemplar. Möjligen förvildad.

A. Millefolium L.

Senecio vulgaris L. — Reykjavík, Eyrarbakki (S.Isl.); Akureyri (N.Isl.). Ogräs i trädgårdar.

Gnaphalium uliginosum L.

G. supinum L. — ganska allmän, i synnerhet på nordlandet.

G. silvaticum L. — vid en varm källa vid Laugar i Aðalreykjadalur (N.Isl.).

G. norvegicum GUNN. — ej allmän.

Antennaria alpina (L.) R. BR. — Skútustaðir vid Mývatn (N.Isl.).

Erigeron alpinus L.

Tussilago Farfara L.

Cirsium arvense (L.) SCOP. — antagligen införd.

*Hieracium*¹⁾ *suecicum* FR. var. *islandica* LGE — allmän.

H. alpinum L. — temligen allmän; i östra delarne af landet förekom en f. *foliis rotundatis* med bladen samlade i rosett vid stängelns bas, af rundad form och obetydligt naggade — helbräddade.

H. nigrescens WILLD. — Eskifjörður (O.Isl.).

H. Schmidtii TAUSCH — en hithörande, något afvikande form fans vid Bildudalur vid Arnarfjörður (V.Isl.).

var. *superba* n. var.

H. Schmidtii robustum, rigidum, inflorescentiis pergrandibus, caulibus superne copiose stellato-pilosis.

En särdeles präktig form, utmärkt af sin groflek, de stora, ända till 5 cm. vida blomkorgarne samt rikedomen på stjernludd

¹⁾ Arterna af detta slägte hafva välvilligt granskats af lektor S. ALMQVIST i Stockholm. De citerade orden utgöra hans anteckningar på mina etiketter.

på öfre delen af stjelken och på de upptill något vidgade korgskaften. — På branta, fuktiga klippor vid Gleráfoss nära Ákur-eyri (N.Isl.).

H. murorum L. (coll.) — af denna kollektivart, träffades åtskilliga former.

1) en svarbestämd skuggform från Fnjóskadalsskógur (N.Isl.).

2) subsp. »närläufig * basifolium var. alpestre LBG exc.» — Ásgautsstaðir öster om Eyrarbakki (S.Isl.); Skagafjörður vid Kolbeinsá, Laugar i Aðalreykjadalur (N.Isl.).

3) »möjlig * bifidum (KIT.); i alla händelser närläufig följande.» — Skagafjörður (N.Isl.) tillsammans med föregående.

4) * Sommerfeltii (LBG) var. — »en hel formserie» — Hólar, Laugar i Aðalreykjadalur (N.Isl.); Eskifjörður (O.Isl.).

5) »synes stå närmast * Sommerfeltii (LBG); ovisst om var. af denna eller ett själfständigt subspecies.» — Eskifjörður (O.Isl.).

H. dovrense FR. * demissum n. subsp.

H. foliis H. silvatici, calathiis H. dovrensis simile, calathio terminali sessili et ita inferiore quam proximo.

»Högst märkvärdig» form, genom bladen påminnande om silvaticum-typen, men genom holkarne bestämdt kännetecknad som en dovrense-form. Den terminala blomkorgen är oskaftad, d. v. s. sitter vid utgångspunkten för den näst öfversta korgens skaft; den är dessutom (på två af tre funna individ) förkrympt. — Ásgautsstaðir öster om Eyrarbakki (S.Isl.).

Taraxacum officinale (WEB.) WIGG. — allmän; stundom närmande sig till * palustre (EHRH.).

Leontodon autumnale L. & β *Taraxaci* (L.).

Succisa pratensis MOENCH — Ásgautsstaðir öster om Eyrarbakki (S.Isl.).

Valeriana officinalis L. — tillsammans med föregående; mina exemplar tillhöra ej den i Isl. Fl. ensamt uppgifna v. sambucifolia (MIK.).

Galium boreale L.

G. uliginosum L.

G. silvestre POLL.

Galium verum L.

Campanula rotundifolia L. — temligen allmän vid östra kusten; annorstädes såg jag den ej.

Myosotis arvensis (L.). ALL.

M. stricta LINK — Ölundarfjörður, Ísafjörður (V.Isl.).

M. versicolor (PERS.) J. E. SM.

Stenhammaria maritima (L.) REICH. — Húsavík (N.Isl.)¹).

Thymus Serpyllum L.

Prunella vulgaris L.

Lamium purpureum L. — Akureyri (N.Isl.). Ogräs.

L. amplexicaule L. — Eyrarbakki (S.Isl.). D:o.

Galeopsis Ladanum L.

G. Tetrakit L. — THORODDSEN visade mig exemplar af ett par tums höjd från Geysir (S.Isl.). Såväl denna som föregående art äro antagligen införda.

? *Ajuga pyramidalis* L. — af amtsagronomen J. BJARNASON, som varit i Norge] och der sett denna växt, fick jag uppgift om, att den skulle växa »vester om Hrutafjörður» (V.Isl.). Något misstag beträffande denna art kan väl svårligen göras. Jfr. LANGE, Consp. Fl. Grönl. pag. 81.

Diapensia lapponica L.

Pleurogyne rotata GRISEB. — allmän på nordlandet.

Gentiana serrata GUNN. — på nordlandet allmän.

G. involucrata ROTTB. — ej sällsynt.

G. nivalis L.

G. tenella ROTTB. — mångenstädes på nordlandet.

G. campestris L.

G. Amarella L.

Menyanthes trifoliata L.

Veronica officinalis L.

V. scutellata L. — Fljótshakki nära Skjálfandafjót, Skúta-
staðir vid Mývatn (N.Isl.).

V. Beccabunga L.

¹) Enl. exemplar, meddelade af studeranden vid Stockholms högskola G. FLINK, som samtidigt med mig gjorde en mineralogisk studieresa på Island.

Veronica saxatilis SCOP.

V. alpina L.

V. serpyllifolia L.

Limosella aquatica L.

Bartsia alpina L.

Euphrasia officinalis L. — utom några små individ, som växte högst uppe på Vaðlaheiði (N.Isl.), synas alla funna exemplar tillhöra var. *arctica* LGE.

Rhinanthus minor EHRH.

Pedicularis palustris L.

P. flammea L. — Hallormstaðarháls (O.Isl.).

Pinguicula vulgaris L.

Trientalis europæa L. — tillhör uteslutande östra Island: Eskifjörður, Jórudalur, nära Melhús i Fljótsdalshérað.

Primula (stricta) HORN.?).

Plantago major L.

P. media L.

P. lanceolata L.

P. maritima L.

P. borealis LGE.

Armeria elongata L. * *maritima* (MILL.) WILLD. — allmän äfvensom den form (med mörkare, brunaktiga yttre skärmbblad), som GRÖNLUND i Isl. Fl. omnämner under namn af var. *sibirica*, hvilken dock icke öfverensstämmer med beskrifningen på *A. * sibirica* (TURCZ.) BOISS. i HARTMANS och BLYTTS floror, ej heller passar in på norska och grönländska exemplar i prof. TH. FRIES' herbarium.

Cornus suecica L.

Hedera Helix L.

Angelica silvestris L. — Ásgautsstaðir (S.Isl.); Dýrafjörður (V.Isl.); Seyðisfjörður, Karlskáli vid Reyðarfjörður (O.Isl.).

A. Archangelica L. — i synnerhet i trakten kring Mývatn; ofta odlad och förvildad.

Haloscias scoticum FR.

Carum Carvi L. — Bessastaðir nära Reykjavík (S.Isl.) (vild); flerstädes odlad.

Hydrocotyle vulgaris L.

Ranunculus glacialis L. — temligen vanlig på högre hedar och fjell.

R. Flammula L. β *reptans* (L.) — Eyrarbakki (S.Isl.); Önundarfjörður (V.Isl.); allmän på nordlandet.

R. hyperboreus ROTTB.

R. pygmaeus WG — Heljardalsheiði (N.Isl.).

R. nivalis L.

R. acris L. — allmän; på ostlandet träffades vanligen var. *borealis* TRAUTW. jemte denna varietets f. *grandiflora* TRAUTW. (vid Eskifjörður).

R. repens L.

Batrachium Drouetii NYM. (jfr Isl. Fl.) — temligen allmän, åtminstone på nordlandet.

Thalictrum alpinum L.

Caltha palustris L.

Papaver nudicaule L. — ej sällsynt på ostlandet och allmän på vestlandet.

Brassica campestris L. — Akureyri (N.Isl.). Ogräs.

Sinapis arvensis L. — vid de flesta handelslägen på syd- och vestlandet. Ogräs.

Erysimum hieraciifolium L. — på ett hustak vid Grímsstaðir vid Mývatn (N.Isl.).

Cardamine pratensis L.

C. hirsuta L.

C. bellidifolia L. — Heljardalsheiði (N.Isl.).

Arabis alpina L. — här och der på fjellen.

A. petraea L. — allmän; den håriga formen vanligast.

Nasturtium palustre L.

Raphanus Raphanistrum L. — Ogräs.

Cakile maritima SCOP. — Eyrarbakki (S.Isl.); Önundarfjörður (V.Isl.).

Capsella Bursa pastoris (L.) MED.

Subularia aquatica L. — Eyrarbakki (S.Isl.).

Camelina silvestris FR. — tillfälligtvis införd.

Cochlearia TOURN. — af detta slägte förekomma former temligen allmänt kring Islands kuster. De af mig insamlade exemplaren synas mig komma närmast

C. anglica L., men förete dock, i synnerhet de ost-isländska, en betydlig likhet men *C. groenlandica* L. var. *oblongifolia* LGE.

C. officinalis L.

Draba verna L. — allmän på nord- och ostlandet.

D. incana L. α & β *stricta* HN.

D. hirta L. — förekommer i tvenne former:

α *leiocarpa* — något sällsynt, och

β *hebecarpa* — allmän och ofta betydligt närmande sig till *D. corymbosa* R. BR.

D. nivalis LILJEBL. — Vaðlaheiði (N.Isl.); Hallormstaðarháls (O.Isl.).

f. *speluncarum* n. forma.

D. nivalis foliis elongatis scaphisque parce stellato-pilosis, inflorescentiis siliculisque valde reductis.

En till habitus betydligt afvikande skuggform, som träffades i en »gjá»¹⁾ på östra sidan af Mývatn (N.Isl.). Hela växten var spenslig och endast sparsamt stjernhårig, blommor och skidor endast obetydligt utvecklade och syntes ej kunna frambringa några frön.

D. alpina L. — Kambsskarð (N.Isl.), funnen af stud. G. FLINK.

Polygala vulgaris L.

Geranium silvaticum L.

Linum catharticum L. — Reykhús i Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

Viola palustris L. — temligen allmän.

V. silvatica FR.

V. canina L.

V. tricolor L. — åtminstone på nordlandet allmän och ymnig.

¹⁾ »gjá» = klyfta i en gammal lavaström.

Parnassia palustris L.

Drosera rotundifolia L. — nära Reykjavík (S.Isl.) enligt THORODDSEN.

Silene maritima WITH.

S. acaulis L.

Viscaria alpina (L.) G. DON.

Lychnis Flos cuculi L.

Stellaria media L.

S. graminea L.

S. uliginosa MURR.

S. crassifolia EHRH. — här och der, i synnerhet nära kusten.

β subalpina HN. — Þórðarhöfðavatn vid Skagafjörður (N.Isl.).

γ luxurians n. var.

St. crassifolia pergrandis, sepalis petala longitudine æquantibus vel superantibus.

Ovanligt stor (ända till 50 cm. lång) och till de vegetativa delarne yppig form. Kronbladen temligen små, kortare än eller lika långa som foderbladen. — Akureyri (N.Isl.) i bäcken nedanför apotheket.

S. humifusa ROTTB. — Hofsóss vid Skagafjörður (N.Isl.).

Cerastium trigynum VILL.

C. arcticum LGE — Heljardalsheiði (N.Isl.); Eskifjörður, Þórdalsheiði (O.Isl.).

C. alpinum L.

C. vulgatum L. — allmän.

* *alpestre* (LINDBL.) — flerstädes i Ost-Island, t. ex. Eskifjörður, Seley utanför Reyðarfjörður.

C. viscosum L.

Arenaria ciliata L.

Halianthus peploides (L.) FR.

Alsine biflora (L.) WG — ej sällsynt på högre hedar och fjell.

A. stricta (SW.) WG — Akureyri, Ljósavatn (N.Isl.); nära Melhús i Fljótsdalshérað, Hallormstaður, Hallormstaðar-

håls (O.Is.). — GRÖNLUND upptager icke denna art såsom säker för Island, emedan de af STEENSTRUP insamlade exemplaren skulle saknas; emellertid äro just dessa exemplar afbildade i Fl. Dan. tab. 2962.

Alsine hirta (WORMSKJ.) HN — af denna på Island allmänna art förekomma såväl fullständigt glatta som mer eller mindre håriga former, och har det förefallit mig, som skulle de förra tillhöra de vestra och de senare de östra delarne af landet. Den vanligaste formen är *β rubella* (WG).

Sagina nodosa (L.) FENZL.

S. nivalis (LINDBL.) FR. — Hólar i den branta södra slutningen af Skiðadalur, Vaðlaheiði (N.Is.). På den förstnämnda lokalen ovanligt storväxt.

S. saxatilis WIMM. — Önundarfjörður (V.Is.); på nordlandet temligen allmän.

S. procumbens L.

Spergula arvensis L.

Saxifraga Cotyledon L.

S. stellaris L.

S. nivalis L.

S. oppositifolia L.

S. aizoides L. — nästan uteslutande i östra Island, men der temligen utbredd, i synnerhet utmed kusten.

S. Hirculus L. & var. *alpina* ENGL.

S. cernua L.

S. rivularis L.

S. decipiens EHRH. var. *cæspitosa* (L.) ENGL.¹⁾ — syn.: *S. cæspitosa* L. (enl. HARTM. Skand. Fl. ed. 1—11).

S. hypnoides L. — åtminstone i östra Island allmän och alltid lätt skild från föregående.

S. tridactylites L.

Rhodiola rosea L.

Sedum acre L.

S. villosum L.

¹⁾ I Monographie der Gattung Saxifraga L. Breslau 1872.

Sedum annuum L.

Bulliarda aquatica (L.) DC.

Epilobium angustifolium L.

E. latifolium L. — ej sällsynt på grusiga flodstränder.

E. montanum L. — Arnarfjörður, Önundarfjörður (V.Isl.);
Eskifjörður (O.Isl.).

E. origanifolium LAM.

E. alpinum L. — här och der.

E. palustre L.

Myriophyllum spicatum L. — i Mývatn vid Reykjahlið
(N.Isl.).

M. alterniflorum DC. — Eyrarbakki (S.Isl.).

Hippuris vulgaris L. — här och der.

Sorbus Aucuparia L. — Hallormstaðarskógur (O.Isl.) enligt
uppgift; flerstädes planterad. Islands högsta träd.

Rosa pimpinellæfolia L. var. *islandica* LGE.

Sanguisorba officinalis L.

Alchemilla vulgaris L.

A. conjuncta BAB. — syn.: *A. argentea* DON — temli-
gen spridd i östra Island, der jag fann den på alla ställen, jag
besökte, från kusten vesterut till Lagarfljót. Enligt exemplar
från Färöarne, benäget meddelade af docent E. ROSTRUP i Kö-
benhavn, är den af mig funna växten fullkomligt öfverensstäm-
mande med den i Färöarnes Flora beskrifna *A. fissa* SCHUMMEL
(= *A. pyrenaica* DUF.), hvilket namn dock är gifvet åt en i
mellersta och södra Europas bergstrakter förekommande art, som
synes vara väl skild från ifrågavarande. Man jemföre blott be-
skrifningarne i Färöarnes Flora¹⁾, pag. 30—31 (*A. fissa*) och i
Man. of Brit. Bot.²⁾, pag. 92 (*A. conjuncta*) med dem i Flora
von Schlesien³⁾, pag. 143 (*A. fissa*) och i Flore de France⁴⁾,
tome I, pag. 565 (*A. pyrenaica*).

¹⁾ E. ROSTRUP, Færøernes Flora. Ur Botanisk Tidsskrift, 4:e Bind. Kbhvn 1870.

²⁾ C. C. BABINGTON, Manual of British Botany, 4:th Edition. London 1856.

³⁾ F. WIMMER, Flora von Schlesien. Breslau 1841.

⁴⁾ M. GRENIER & M. GODRON, Flore de France. Besançon 1848.

Alchemilla alpina L.

Rubus saxatilis L.

Fragaria vesca L. — enligt uppgift på Þórðarhöfði vid Skagafjörður (N.Isl.) och derstädes äfven vissa år fruktificerande.

F. collina EHRH.

Comarum palustre L.

Potentilla Anserina L.

P. verna L. — syn.: *P. maculata* POURR. — ytterst allmän; många exemplar närmade sig **ambigua* GAUD.

P. Tormentilla NECK.

Sibbaldia procumbens L.

Geum rivale L.

Dryas octopetala L.

Spiræa Ulmaria L. — ej sällsynt på sydlandet; Reykhús i Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

Pisum arvense L. — sjelfsådd vid Eyrarbakki (S.Isl.) samt flerstädes på nordlandet. Växten odlas ej.

Lathyrus pratensis L.

L. maritimus (L.) BIGEL.

Vicia Cracca L. — Hallormstaður (O.Isl.); för öfrigt mångenstädes.

V. sepium L.

V. sativa L. — utanför Reykjavík (S.Isl.). Säkerligen införd.

V. angustifolia (L.) REICHARD — antagligen införd.

Medicago lupulina L. — Reykjavík (S.Isl.). Funnen af THORODDSEN, som ansåg den införd.

Trifolium repens L. — temligen allmän.

Anthyllis Vulneraria L.

Myrtillus nigra GILIB.

M. uliginosa (L.) DREJ.

Vaccinium vitis idæa L.

Arctostaphylos uva ursi (L.) SPRENG.

Andromeda hypnoides L.

Erica Tetralix L.

Calluna vulgaris (L.) SALISB.

Azalea procumbens L.

Ledum palustre L.

Pyrola media SW.

P. minor L.

P. secunda L.

Empetrum nigrum L.

Montia fontana L. — begge formerna.

Polygonum viviparum L.

P. lapathifolium AIT. — Reykir i Mosfellssveit (S.Isl.)

(THORODDSEN).

P. aviculare L.

Rumex domesticus HN.

R. Acetosa L.

R. Acetosella L.

Oxyria digyna (L.) HILL.

Koenigia islandica L.

Urtica urens L. — Ogräs.

Atriplex Babingtonii WOODS. — antagligen införd.

A. patula L. — en strandform med köttiga, rödaktiga blad och starkt uppsväldt fruktfoder påträffades vid Arnarfjörður, Önundarfjörður och Ísafjörður (V.Isl.). Säkerligen liksom föregående inkommen med ballast.

Chenopodium album L. — ogräs i trädgårdar i Reykjavík (S.Isl.), vid Arnarfjörður (V.Isl.) och i Akureyri (N.Isl.).

Salix TOURN. — för bestämmandet af lithörande former står jag i förbindelse hos docenten A. N. LUNDSTRÖM i Upsala, hvars skrifna förteckning jag tar mig friheten att citera.

S. lanata L. — »typisk».

S. glauca L. »1) *alpina* ANDS. i DC. Prodr. — en märklig form, som tydligen erinrar om *S. groenlandica* (ANDS.) LUNDSTR. (Krit. Bemerk. über die Weiden Nov. Semljas), med hvilken den sannolikt står i ett genetiskt sammanhang, dock icke såsom hybrid.

2) pullata FR. — bladen smalare, på öfre sidan glatta; genom mellanformer förenad med föregående, hvilken den i afseende på kapslarne liknar.»

Vid Eskifjörður (O.Isl.), den enda lokal, der jag insamlade former af denna art, var den senare varieteten allmännast. Arten för öfrigt allmän öfver hela Island.

S. phyllicæfolia SM. — »typisk».

S. herbacea L. — »såväl den typiska formen som den storbladiga s. k. var. *fruticosa* FR.» — från Karlskåli vid Reyðarfjörður (O.Isl.). »Med *S. sarmentacea* FR., som är en hybrid mellan *S. herbacea* och *S. hastata*, har den ej något genetiskt sammanhang, äfven om den ganska väl öfverensstämmer med beskrifningen (i DC. Prodr.) på *S. sarmentacea* β *rotundifolia*.» — Allmän.

S. glauca \times *phyllicæfolia* — »en tydlig hybrid, som utmärkt väl öfverensstämmer med skandinaviska former». — Eskifjörður (O.Isl.).

S. lanata \times *herbacea* n. hybr.¹⁾ — »förekommer i tvenne former: α) *pubescens* LUNDSTR. — hufvudformen, med småludna blad» — Vaðlaheiði (N.Isl.) »och β) *glabrata* LUNDSTR. — en synnerligen egendomlig form, som genom hängena väl erinrar om *S. hastata*; genom formen α) antydes dock ötvetydigt dess släktskap med *S. lanata*. — Hallormstaðarháls (O.Isl.).

I Isl. Fl. upptagas vidare:

S. repens L. β *arenaria* (L.) samt hybriderna *S. ovata* SER. och *S. sarmentacea* FR. & var. *rotundifolia* ANDS.

Betula odorata BECHST. var. *pubescens* EHRH. — Fnjóskadalsskógur (N.Isl.); Eskifjörður, Hallormstaðarskógur (O.Isl.).

var. *tortuosa* REGEL — Eskifjörður, Hallormstaðarskógur (O.Isl.).

B. intermedia THOM. — Fnjóskadalsskógur (N.Isl.); Eskifjörður, Hallormstaðarskógur, m. fl. lokaler (O.Isl.).

¹⁾ Denna för vetenskapen nya hybrid blef — egendomligt nog — samman funnen på tvenne andra lokaler, nemligen vid Skurdalsporten i Jemtland af C. INDEBETOU och M. ELESTRAND samt på Tronfjeld i norra Österdalen i Norge af K. F. DUSÉN.

Betula alpestris FR. — Fnjóskadalsskógur (N.Isl.).

B. nana L.

Juniperus communis L. β *nana* (WILLD.).

Callitriche stagnalis SCOP.

C. vernalis KOCH. — Eyrarbakki (S.Isl.).

var. *minima* (HOPPE) — Hofsóðs við Skagafjörður;
Reykhús í Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

Orchis maculata L. — Jórudalur (O.Isl.).

Gymnadenia albida (L.) RICH.

Coeloglossum viride (L.) HN — flerstädes på nord- och
ostlandet.

Platanthera hyperborea (L.) LINDL. var. *minor* LGE —
mångenstädes, i synnerhet på ostlandet.

Listera cordata (L.) R. BR.

Corallorhiza innata R. BR. — Eskifjörður, Karlskáli við
Reyðarfjörður (O.Isl.).

Paris quadrifolia L.

Triglochin maritimum L. — innerst við Eyjafjörður (N.Isl.).

T. palustre L.

Toxifieldia borealis WG.

Juncus balticus WILLD. — en bland Islands allmännaste
växter; en form med spädare strå och glesare blomsamling togs
vid Hofsóðs við Skagafjörður (N.Isl.).

J. arcticus WILLD. — Oddeyri (N.Isl.).

J. jiliformis L. — Önundarfjörður (V.Isl.); Skútustadir við
Mývatn (N.Isl.).

J. articulatus L. — här och der, i synnerhet vid varma
källor.

J. alpinus VILL. — ej sällsynt.

J. supinus MOENCH — Eyrarbakki, Reykjavík (S.Isl.);
Ísafjörður (V.Isl.); Reykhús í Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

var. *subverticillata* (WULF.) — Eyrarbakki (S.Isl.).

J. squarrosus L.

J. bufonius L. — Eyrarbakki, Reykjavík (S.Isl.); allmän
kring Eyjafjörður och Mývatn (N.Isl.).

Juncus castaneus SM. — Önundarfjörður (V.Isl.); mångenstädes i östra Island.

J. triglumis L.

J. biglumis L. — temligen allmän på nord- och östlandet.

J. trifidus L.

Luzula campestris (L.) DC. α & β *multiflora* (HOFFM.).

L. arcuata (WG) Sw. & * *confusa* LINDEB.

L. spicata (L.) DC.

Potamogeton natans L. — Litla-hraun nära Eyrarbakki (S.Isl.); nära Akureyri (N.Isl.).

P. rufescens SCHRAD. — nära Eyrarbakki, Reykjavík (S.Isl.).

P. gramineus L. — Eyrarbakki (S.Isl.); Þórðarhöfðavatn vid Skagafjörður, Mývatn (N.Isl.).

P. nitens WEB.

P. perfoliatus L. — nära Eyrarbakki (S.Isl.).

P. pusillus L.

P. marinus L. — i sött vatten nära Eyrarbakki och vid Reykjavík (S.Isl.).

Zostera marina L. — här och der kring kusterna.

Sparganium affine SCHNIZL. — nära Eyrarbakki (S.Isl.); i små gölar öster om Mývatn (N.Isl.).

S. hyperboreum LÆST. — Eyrarbakki, Reykjavík (S.Isl.); Hólar, Akureyri (N.Isl.).

Scirpus maritimus L.

S. caespitosus L. — Hofsós vid Skagafjörður (N.Isl.); Seyðisfjörður, Eskifjörður (O.Isl.).

S. pauciflorus LIGHTF. — Hofsós vid Skagafjörður, temligen allmän kring Eyjafjörður (N.Isl.).

Eleocharis palustris (L.) R. BR. — ej sällsynt.

* *uniglumis* (LINK.) SCHULT. — Eyrarbakki, nära Stokks-eyri (S.Isl.).

E. acicularis (L.) R. BR.

Eriophorum angustifolium ROTH.

E. Scheuchzeri HOPPE.

E. alpinum L.

Carex vesicaria L. * *saxatilis* L. — Eyrbakkí (S.Isl.); Skagafjörður, Mývatnsheiði (N.Isl.).

C. ampullacea GOOD.

C. glauca SCOP.

C. capillaris L. — allmän.

C. limosa L.

C. irrigua (WG) SM. — Skagafjörður (N.Isl.).

C. rariflora (WG) SM.

C. pedata WG.

C. vaginata TAUSCH.

C. atrata L. — Vaðlaheiði, allmän kring Mývatn (N.Isl.); Eskifjörður (O.Isl.).

C. alpina (SW.) LILJEBL. — Önundarfjörður (V.Isl.); ej sällsynt på nordlandet; Seyðisfjörður (O.Isl.).

C. filipendula DREJ.¹⁾ — syn.: *C. cryptocarpa* C. A. MEY. — Fl. Dan. tab. 2371 — flerstädes på nordlandet.

var. *latifolia* n. var.

C. filipendula robusta, foliis usque ad 1 cm. latis.

En stor och grof form, af gulgrön färg och med mycket bredare blad. — Reykjavík (S.Isl.). Synes likna γ concolor DREJ. — Jfr Fl. Dan. tab. 2372.

C. rigida GOOD. — allmän och i de mest vexlande former; företedde talrika öfvergångar till den äfvenledes allmänna

C. Goodenowii J. GAY.

C. acuta L. — denna för Island nya art fann jag, då jag red från Stokkseyri norrut till Hraungerði (S.Isl.), ungefär en timmes väg från förra stället.

I Isl. Fl. uppgifvas vidare:

C. salina WG.

C. hyperborea DREJ.

C. aquatilis WG.

C. turfosa FR.

C. anguillata DREJ. och

¹⁾ Lektor S. ALMQVIST har godhetsfullt bestämt de till gruppen Distigmaticæ hörande Carices.

Carex capillipes DREJ. —

C. stellulata GOOD.

C. canescens L.

C. norvegica WILLD. — en obetydligt afvikande form fans vid Eyjafjörður, strax söder om Akureyri (N.Isl.).

C. glareosa WG — Hofsós vid Skagafjörður, Oddeyri (N.Isl.); Seyðisfjörður, Seley utanför Reyðarfjörður (O.Isl.).

C. lagopina WG — Heljardalur (N.Isl.); Eskifjörður (O.Isl.).

C. festiva DEW. — Skútustaðir och Helluvað vid Mývatn (N.Isl.).

C. incurva LIGHTF. — allmän.

* *brevirostris* (CEDERSTR.) — på Lagarfljóts sandiga strand mellan Vallanes och Hallormstaður (O.Isl.). De af mig funna exemplaren öfverensstämma fullkomligt med norska, tagna af SCHLEGEL och ARNELL i Salten.

C. chordorrhiza EHRH. — Eyrarbakki (S.Isl.); ej sällsynt på nordlandet.

C. rupestris ALL.

C. microglochin WG — flerstädes på nordlandet; Eskifjörður (O.Isl.).

C. capitata SOLAND. — mångenstädes på nordlandet.

C. dioica L. — Seyðisfjörður, Eskifjörður, Hallormstaður (O.Isl.).

Kobresia scirpina WILLD.

Triticum repens L. — Eyrarbakki (S.Isl.) (ogräs); Eyjafjörður (N.Isl.) (FLINK.). Troligen öfverallt införd.

Elymus arenarius L.

Festuca rubra L. — allmän, äfvensom var. *arenaria* (OSB.) och öfvergångar till

F. duriuscula L.

F. ovina L. — axgroende.

Poa trivialis L. — Reykhús i Eyjafjörðardalur (N.Isl.).

P. pratensis L. — allmän och i de mest egendomliga former; särskildt märkas en härmningsform af *P. nemoralis* L. från

Hallormstaðarskógur (O.Isl.) och en dylik af *Agrostis canina* L.(!) från Reykhús i Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

Poa nemoralis L. — Karlskáli vid Reyðarfjörður (O.Isl.).

P. alpina L. — ofta axgroende.

P. laxa HÆNKE.

P. caesia SM. — i flere former.

P. annua L.

Glyceria fluitans (L.) R. BR. — Eyrarbakki (S.Isl.).

G. maritima (HUDS.) WAHLB. — allmän vid Skagafjörður och Eyjafjörður (N.Isl.).

G. Borreri BAB.

G. distans (L.) WG — af GRÖNLUND uppgifven för Akureyri (N.Isl.); jag lyckades ej finna densamma, men deremot i riklig mängd den af GRÖNL. ej omnämnda *G. maritima*.

G. arctica Hook. β *laxa* LGE — Vogar vid nordöstra stranden af Mývatn (N.Isl.). Mina exemplar öfverensstämja fullständigt med grönländska, tagna af prof. TH. M. FRIES vid Holsteinborg.

Catabrosa aquatica (L.) PB. — Reykjavík (S.Isl.); Önundarfjörður (V.Isl.); temligen allmän på nordlandet; Eskifjörður (O.Isl.).

Molinia coerulea (L.) MOENCH.

Trisetum subspicatum (L.) PB. — allmän.

Aira alpina L. — Hofsóss vid Skagafjörður, Vaðlaheiði (N.Isl.).

A. caespitosa L. — ofta axgroende.

* *brevifolia* HN (non R. BR.) — Reykhús i Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

A. flexuosa L. — ej sällsynt.

β *montana* (L.) — Eskifjörður (O.Isl.).

Holcus lanatus L.

Calamagrostis stricta (TIMM.) PB. & var. *borealis* (LÆST.).

Agrostis alba L. α & β *maritima* (LAM.).

A. vulgaris WITH. — mångenstädes och ofta ymnig.

A. canina L. — Sauðárkrókur vid Skagafjörður, Reykhús i Eyjafjarðardalur (N.Isl.).

Agrostis borealis HN.

Sesleria coerulea (L.) ARD.

Alopecurus geniculatus L. & * *fulvus* SM.

Phleum pratense L. — antagligen införd.

P. alpinum L.

Hierochloa borealis (SCHRAD.) R. & S. — Eskifjörður, Hallormstaður m. fl. ställen på ostlandet.

Anthoxanthum odoratum L.

Nardus stricta L.

Polypodium vulgare L. — Þurrárskarð i Ölfus (S.Isl.) enligt THORODDSEN.

P. Phegopteris L. — Helgafell på Reykjanes (S.Isl.) samt Reykjahlíð (N.Isl.) (THORODDSEN).

P. Dryopteris L. — Hagavíkurhraun (S.Isl.) (THORODDSEN); Önundarfjörður (V.Isl.).

P. alpestre (HOPPE) SPENN.

Aspidium Lonchitis (L.) SW. — Eskifjörður (O.Isl.).

Polystichum Filix mas (L.) ROTH — Herðisarvík (S.Isl.) (THORODDSEN); Önundarfjörður (V.Isl.) ¹⁾.

P. spinulosum (RETZ.) DC. * *dilatatum* (HOFFM.) DC. — Kapelluhraun, Herðisarvík (S.Isl.). (THORODDSEN).

Cystopteris fragilis (L.) BERNH.

Woodsia ilvensis (L.) R. BR. — Hagavíkurhraun (S.Isl.) (THORODDSEN).

* *hyperborea* (LILJEBL.) R. BR. — Eskifjörður (O.Isl.).

Asplenium Filix femina (L.) BERNH. — Helgafell, Herðisarvík (S.Isl.) enligt THORODDSEN.

A. Trichomanes L.

A. septentrionale (L.) HOFFM.

Blechnum Spicant (L.) SM. & var. *fallax* LGE.

Botrychium Lunaria (L.) SW. — här och der.

¹⁾ Jag såg endast en liten torr bit, som tycktes tillhöra denna art.

Ophioglossum vulgatum L. — funnen af THORODDSEN 1882 vid Bjarnarflag öster om Mývatn (N.Isl.) samt 1883 vid Grindavík på Reykjanes (S.Isl.).

Equisetum arvense L.

E. pratense EHRL.

E. palustre L.

E. fluviatile L. β *limosum* (L.) — Akureyri (N.Isl.).

E. hiemale L. — af THORODDSEN funnen vid Grindavík (S.Isl.) samt i Viðidalur öster om Vatnajökull (O.Isl.).

E. variegatum SCHLEICH. — temligen allmän.

Isoëtes echinospora DUR.

Lycopodium Selago L.

L. annotinum L.

L. alpinum L.

Selaginella spinulosa AL. BR.

Några antydningar om ny-isländskt uttal, benäget meddeladé af fil. kand. R. ARPI:

isl. á uttalas ungef. som svenskt a + engelskt w.

» au » » » öj.

» é » » » je.

» ei, ey » » » ej.

» ü » » » tyskt u.

» í, ý » » » svenskt i (t. ex. i gripa).

» þ, ð » » » engelskt th.

» fl, ll (mellan vokaler och i slutet af en stafvelse) uttalas som bl, dl samt isl. rn som dn.

Arternas fördelning på familjer åskadliggöres genom följande tabell.

1.	Cyperaceæ	med 42 arter	30.	Lycopodiaceæ	med 4 arter
2.	Gramineæ	» 36 »	31.	Haloragææ	» 3 »
3.	Compositæ	» 22 »	32.	Chenopodiaceæ	» 3 »
4.	Cruciferae	» 21 »	33.	Primulaceæ	» 2 »
5.	Alsinaceæ	» 20 »	34.	Gruinales	» 2 »
6.	Senticosæ	» 16 »	35.	Droseraceæ	» 2 »
7.	Juncaceæ	» 15 »	36.	Callitrichineæ	» 2 »
8.	Polypodiaceæ	» 13 »	37.	Alismaceæ	» 2 »
9.	Personatæ	» 12 »	38.	Typhaceæ	» 2 »
10.	Ericineæ	» 12 »	39.	Ophioglosseæ	» 2 »
11.	Saxifrageæ	» 11 »	40.	Dipsaceæ	» 1 art
12.	Ranunculaceæ	» 10 »	41.	Valerianeæ	» 1 »
13.	Papilionaceæ	» 10 »	42.	Campanulaceæ	» 1 »
14.	Gentianeæ	» 8 »	43.	Polemoniaceæ	» 1 »
15.	Polygoneæ	» 8 »	44.	Lentibularieæ	» 1 »
16.	Potamogetoneæ	» 8 »	45.	Plumbagineæ	» 1 »
17.	Labiatae	» 7 »	46.	Corneæ	» 1 »
18.	Onagrariæ	» 6 »	47.	Araliaceæ	» 1 »
19.	Orchideæ	» 6 »	48.	Papaveraceæ	» 1 »
20.	Equisetaceæ	» 6 »	49.	Polygaleæ	» 1 »
21.	Plantagineæ	» 5 »	50.	Pomaceæ	» 1 »
22.	Umbelliferæ	» 5 »	51.	Empetreae	» 1 »
23.	Crassulaceæ	» 5 »	52.	Portulaceæ	» 1 »
24.	Salicineæ	» 5 »	53.	Urticaceæ	» 1 »
25.	Rubiaceæ	» 4 »	54.	Coniferae	» 1 »
26.	Borragineæ	» 4 »	55.	Liliaceæ	» 1 »
27.	Violaceæ	» 4 »	56.	Nartheciaceæ	» 1 »
28.	Silenaceæ	» 4 »	57.	Isoëteæ	» 1 »
29.	Betulineæ	» 4 »	57 familjer med 371 arter.		

Skänker till Vetenskaps-Akademins Bibliothek.

(Forts. från sid. 30.)

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Nouveaux mémoires, T. 15: 1.
Bulletin, 1883: 4.
Meteorologische Beobachtungen, 1883: 2.

Från K. Universitetet i Kasan.

Izvestia, T. 48: 1—6; 49: 1—6.

Från Naturforschende Gesellschaft i Bern.

Mittheilungen, 1883: 2; 1884: 1.
Jahresversammlung, 66.

Från Entomologischer Verein i Berlin.

Berliner Entomologische Zeitschrift, Bd. 28: 1.

Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.

Zeitschrift, Bd. 35: 4; 36: 1.

Från Verein für Schlesische Insektenkunde i Breslau.

Zeitschrift für Entomologie, H. 9.

Från K. Ungarische Geologische Anstalt i Budapest.

Jahresbericht, 1882.
Mittheilungen aus dem Jahrbuche, Bd. 6: 2, 5—10; 7: 1.
Földtani Közlöny, Kötet 13: 4—12; 14: 1—3.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Elberfeld.

Jahresberichte, H. 6.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Graz.

Mittheilungen, H. 20.
Hauptrepertorium zu H. 1—20.

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 18: 1.

Från Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft i Königsberg.

Schriften, Jahrg. 24: 1—2.

Från Museum Francisco-Carolinum i Linz.

Bericht, 22.

Från K. Universitetet i Rostock.

Akademiskt tryck, 1883/84. 25 st.

Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.

Jahrbuch, Bd. 34: 2—3.

Verhandlungen, 1884: 4—12.

Från Astronomical Observatory of Harvard College i Cambridge, U. S.

Annals, Vol. 14: 1.

Från Department of Geology & Natural History i Indianapolis.

Annual report, 13.

Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.

Proceedings, 1884: 1.

Från California Academy of Sciences i S. Francisco.

Bulletin, 1884: 1.

Från Hr Bokhandlaren G. W. Edlund i Helsingfors.

Fiskar och fiskodling. Hfors 1884. 8:o.

Från Utgifvaren.

Bohuslänsk Fiskeritidskrift, utgifven af A. W. LJUNGMAN, 1884: 1—3.

Från Författarne.

BRÖGGER, W. C. Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund—Skien. Chra. 8:o.

Småskrifter. 7 st.

ENGSTRÖM, F. Beobachtungen der Planeten Victoria und Sappho. Lund 1884. 4:o.

FORSSELL, K. J. B. Lichenologische Untersuchungen. 8:o.

LECHE, W. Öfversigt öfver de af Vega-expeditionen insamlade Hafs-mollusker. I. Sthlm 1883. 8:o.

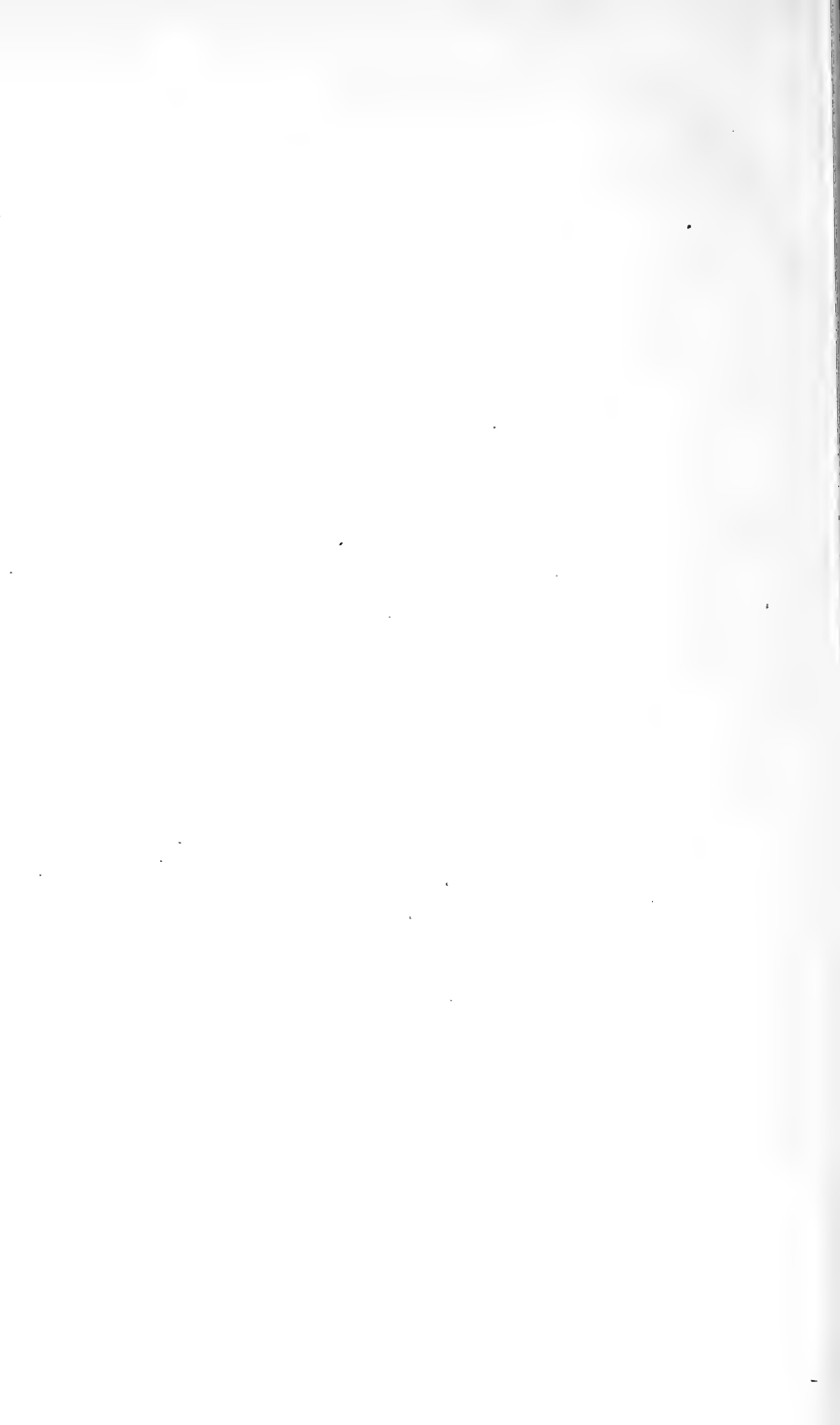
H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreichs: Mammalia, fortgesetzt von W. Leche, Lief. 27.

On some species of Chiroptera from Australia. Lond. 8:o.

TRYBOM, F. Berättelse om fisket i Halland 1883. Halmst. 1884. 8:o.

TÖRNEBOHM, A. E. Grunddragen af Sveriges geologi, allmänfattligt framställda. Sthlm 1884. 16:o.

- WESTERLUND, C. A. Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien, 4. Karlskr. 1884. 8:o.
- WIRÉN, A. Chaetopoder från Ishafvet och Berings haf. Sthm 1884. 8:o.
- PINI, N. Novita malacologiche. 8:o.
- VERBECK, R. D. M. Kort Verslag over de Uitbarsting van Krakatau 1883. Batavia 1884. 8:o.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 9.

Onsdagen den 12 November.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot, Medicine Doktorn ANDERS FREDRIK REGNELL med döden afgått i staden Caldas i Brasilien.

Tillkännagafs, att H. M. Konungen till Akademien öfverlemnat en summa af 15,000 kronor för annrdrande härstädes af undervisning i astronomi genom Prof. H. GYLDÉN och att några enskilda personer för samma ändamål ställt 10,000 kronor till Akademiens förfogande.

Akademiens framlidne ledamot f. d. Ryttmästaren P. VON MÖLLER anmälde hafva genom testamente till Akademien öfverlemnat en summa af 22,000 kronor, med förbindelse för henne att till en uppgifven person under dennas återstående lifstid utbetala en årlig lifränta af 1,000 kronor.

Hr HUSS öfverlemnade ett af Doktor A. F. REGNELL under den 8 sistlidne Augusti utfärdadt gåfvobref, enligt hvilket bemälde Doktor till Akademien donerat en summa af 40,000 kronor till en fond under namn: »A. F. REGNELLS zoologiska gåfvomedel», hvaraf räntan skall användas till främjande af zoologisk forskning.

Ingeniören E. D. NORRMAN hade afgifvit berättelse om den resa han i egenskap af Letterstedtsk stipendiat hade utfört till flere af Europas länder och Nordamerika för studerande af skeppsbyggerikonsten i dessa länder.

Hr GYLDÉN dels meddelade innehållet af en berättelse som Sveriges ombud vid meridiankongressen i Washington Envoyén Grefve C. LEWENHAUPT afgifvit rörande besluten vid denna kongress, och dels refererade en af Hr GYLDÉN sjelf vid Akademiens Juni-sammankomst inlemnad uppsats om kometernas ursprung.

Hr LINDSTRÖM förevisade en fossil skorpion, som nyligen blifvit funnen inom silurformationen på Gotland, nära Wisby, och som är särdeles anmärkningsvärd såsom det äldsta luftandande landtdjur man hittills upptäckt.

Hr RETZIUS öfverlemnade slutbandet af sitt arbete: »Das Gehörorgan der Wirbelthiere» samt redogjorde för dess hufvudsakliga innehåll.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD anmälde en förteckning öfver Riksmusei meteoritsamling, utarbetad af assistenten G. LINDSTRÖM.

Hr WITTROCK föredrog dels en uppsats af Filos. Kandidaten C. J. JOHANSSON: »Svampar från Island», * och dels en uppsats af Filos. Kandidaten A. NILSSON: »Om bladslidornas betydelse hos *Dianthus banaticus* Heuff.» *

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om en egenskap hos den elektriska potentialen» af Prof. G. R. DÄHLANDER; * 2:o) »Öfver substituerade cyanamidens konstitution», »Öfver normala cyanurföreningar», och »Om Rhodaninsyra», af Docenten P. CLÄESSON (Se Bihang till Kongl. Vet.-Akad. Handl.); 3:o) »A new Isopod from the coast of Sweden», af Docenten C. BOWALLIUS (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 4:o) »Mineralförekomst vid Vestra Silfberg», af Docenten M. WEIBULL; * 5:o) »Jämtlands fanerogamer och ormbunkar», af Lektorn P. OLSSON; * 6:o) »Om *Mergus anatarius* Eimbeck, funnen i Sverige», af Konservatorn G. KOLTHOFF; * 7:o) »Sur la sommation des puissances semblables des n premiers nombres entiers», af Dr C. O. BOJE AF GENNÄS (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 8:o) »Om några af BIERENS DE HAAN nyligen utgifna matematiska skrifter

från 1600-talet», af Amanuensen G. ENESTRÖM; * 9:o) »En sats ur de elliptiska funktionernas teori», af Studeranden E. PHRAGMÉN. *

Genom anställda val kallades, till inländsk ledamot af Akademien Professorn vid Tekniska Högskolan i Stockholm JOHAN ERIK CEDERBLOM, och till utländsk ledamot Professorn vid universitetet i München och Konservatorn för Bayerska statens kemiska laboratorium ADOLPH BAEYER.

Följande skänker anmälades

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Sjökarteverket.

Underrättelser för sjöfarande, H. 31.
Sjökort, Litt. C, E 1, T, N:o 10.

Från Geologiska Föreningen i Stockholm.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. 1: 1—4; 2: 1—2, Text & Atlas; 4: 1—2. Strassb. 1875—1884. 8:o & 4:o.
SCHUMACHER, E. Geologische Karte der Umgegend von Strassburg nebst Erläuterungen. Strassb. 1883. Fol. & 8:o.
Annual report on the geology and natural history of Indiana, 12.
Småskrifter, 9 st.

Från K. Universitetet i Kristiania.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. 8: 4; 9: 1.

Från Komitén for den Norske Nordhavsexpedition i Kristiania.

Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876—1878, N:o 11.

Från Finska Vetenskaps Societeten i Helsingfors.

Acta, T. 13.
Öfversigt, 25.

Från Royal Society i Edinburgh.

Transactions, Vol. 30: 2—3; 32: 1.
Proceedings, N:o 110—114.

Från Académie des Sciences i Paris.

DE LAGRANGE, Oeuvres, T. 7—9; 13.
LAPLACE, Oeuvres, T. 6.

Från École des Mines i Paris.

Annales des mines, 1883: 4—5.

Från Société des Sciences Historiques & Naturelles i Auxerre.
Bulletin, Vol. 37: 1.

Från Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts i Besançon.
Mémoires, 1882.

Från Société d'Émulation de Doubs i Besançon.
Mémoires, (5) Vol. 7.

Från Société Linnéenne de Bordeaux.
Actes, T. 36.

Från Société des Sciences Physiques & Naturelles i Bordeaux.
Mémoires, (2) T. 5: 3 & Appendice.

Från Société d'Agriculture, d'Histoire Naturelle i Lyon.
Annales, (5) T. 5.

Från Société des Sciences i Nancy.
Bulletin, F. 15.

Från Académie des Sciences i Toulouse.
Mémoires, (8) T. 5: 1—2.

Från K. Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra i Amsterdam.
Tijdschrift voor Dierkunde, Jaarg. 5: 1.
Bijdragen tot de Dierkunde, Afl. 10.

Från Musée Teyler i Haarlem.
Archives, (2) Vol. 1: 4; 2: 1.

Från Universitetet i Kiel.
Akademiskt tryck, 1883/4, 43 nr.

Från Smithsonian Institution i Washington.
Annual report, 1882.

Från Commissioner of Agriculture i Washington.
Report, 1883.

Om en egenskap hos den elektriska potentialen.

Af G. R. DAHLANDER.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Teorien för den elektriska potentialen utgör nu mera en af elektricitetslärans viktigaste delar och har redan fört till ett stort antal viktiga resultater, som den experimentala undersökningen bekräftat. Den lofvar i sjelfva verket att blifva för elektricitetsläran af en betydelse motsvarande den, som den mekaniska värmeteorien redan eger för värmeläran, och den är icke bunden vid någon hypotes angående orsaken till de elektriska fenomenen. Icke utan skäl har man jemfört den elektriska potentialen och temperaturen. Likasom den senare lemnar begrepp om en kropps värmetillstånd, angifver potentialen kroppens elektriska tillstånd, och likasom värmets öfvergår genom en ledare från den kropp, som har högre, till den som har lägre temperatur, uppkommer en rörelse af elektriciteten från den kropp, som har högre potential, till den, som har lägre, så snart de sättas i förbindelse med hvarandra genom en ledare.

Potentialen angifves såsom bekant på två olika sätt. Den uttryckes nemligen antingen genom formeln

$$V = \int \frac{dq}{r}$$

eller genom det arbete, som motsvarar förflyttningen af den positiva elektricitetsmängden ett till oändligt afstånd från den punkt, för hvilken potentialen bestämmes. För den matematiska be-

handlingen af läran om potentialen äro dessa båda uttryckssätt tillfyllestgörande, men icke så för experimental-fysiken, enär en omedelbar bestämning af potentialens storlek icke på grund deraf skulle kunna verkställas. I synnerhet sedan grunderna för potentialteorien börjat finna en plats inom den elementära elektricitetsläran, synes det önskligt att kunna på ett åskådligare sätt angifva potentialens storlek, och detta sålunda, att en verklig uppmätning i enlighet med definitionen åtminstone må vara tänkbar.

Det gifves ock i sjelfva verket en tredje metod att angifva potentialen för det fall, att denna bestämmes för en vid kroppens yta eller innanför henne varande punkt. Denna metod, som af en och annan författare blifvit använd, består deri, att man uttrycker potentialen genom den elektricitetsmängd, som en ledande sfer med radien ett innehåller, om den genom en lång fin ledning står i förbindelse med kroppen i fråga, men för öfrigt är isolerad. Man inser omedelbart, att denna elektricitetsmängd angifver potentialens storlek. Om man nemligen beräknar potentialen för sfären vid dennas medelpunkt och betecknar med M hela den elektricitetsmängd sfären innehåller samt med r radien, är potentialen

$$V = \frac{1}{r} \int d\varphi = \frac{M}{r},$$

och således för radien ett

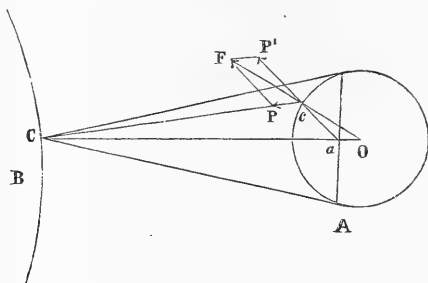
$$V = M.$$

Men emedan ledande kroppar, som stå med hvarandra i ledande förbindelse, ega samma potential, måste äfven för kroppen i fråga potentialen vara lika stor med elektricitetsmängden M .

Detta sätt för potentialens bestämning kan likväl icke tillämpas för utom kroppen varande punkter, och detta torde vara orsaken till att det så sällan användes, ehuru det gifver en synnerligen klar framställning af potentialens fysiska betydelse.

Det gifves likväl en, så vidt jag känner, hittills åtminstone i allmänhet förbisedd egenskap hos potentialen, som fullständiggör

den nu anförda och som synes lämplig att gifva en klar inblick i potentialens natur. Antag nemligen, att en ledande sfer A , som har radien R , står i förbindelse med jorden, så att dess potential är noll. En elektrisk kropp B utvecklar genom fördelning på afstånd elektricitet hos A . För att bestämma det elektriska tillståndet hos denna sfer, tänka vi oss ett elektriskt element C af kroppen med elektricitetsmängden dq och på afståndet ϱ från sferens medelpunkt. Genom fördelning utvecklar detta element i A en elektricitetsmängd $d\mu$ af motsatt tecken



med dq . Såsom bekant¹⁾, utöfvar denna elektricitetsmängd samma verkan utåt som om $d\mu$ vore koncentrerad i en punkt a på den rätta linien CO mellan sferens medelpunkt O och elementet C , hvarvid a och C äro konjugerade. Läget af punkten a eller, som W. THOMSON benämner honom, den elektriska bilden till C bestämmes genom linien CO :s skärning med basen till den sferen tangerande koniska ytan, hvars spets är i C . Man kan därför för punkter på sferens yta och utanför denna varande punkter ersätta den på nämnda yta utbredda elektricitetsmängden med den i a anbragta elektricitetsmängden $d\mu$. Men emedan potentialen är noll vid hela sferen och jemväl vid ytan, så är för en punkt c hvilken som helst derstädes, om man sätter $Cc = r$ och $ac = r'$

$$\frac{dq}{r} + \frac{d\mu}{r'} = 0$$

¹⁾ Se t. ex. Mascart et Ioubert: Leçons sur l'Electricité et le Magnétisme, I, p. 183.

eller

$$d\mu = -\frac{r'}{r} d\varphi.$$

Sammanfaller c med en af den koniska ytans tangeringspunkter, har man

$$r' : r = R : \varrho$$

och således

$$d\mu = -\frac{R}{\varrho} d\varphi$$

eller

$$\frac{d\mu}{R} = -\frac{d\varphi}{\varrho}.$$

För att bestämma den verkan B utöfvar på A , har man att integrera denna eqvation, då man erhåller

$$\frac{\mu}{R} = -\int \frac{d\varphi}{\varrho} = -V,$$

om V betecknar B 's potential vid sferens medelpunkt. Vore $R = 1$, hade man således

$$V = -\mu,$$

och man finner häraf följande sats: Den elektriska potentialen hos en kropp med hänsyn till en yttre punkt angifves numeriskt genom den elektricitetsmängd, som genom fördelning på afstånd utvecklas hos en i förening med jorden varande, ledande sfer med radien ett, hvars medelpunkt sammanfaller med nämnda punkt. Potentialen har motsatt tecken med nämnda elektricitetsmängd. — Potentialskilnaden mellan två punkter angifves genom skilnaden i de elektricitetsmängder, som utvecklas på sfären under angifna omständigheter, när dess medelpunkt anbringas först vid den ena och sedan vid den andra af de båda punkterna.

Man får likväl härvid anmärka, att potentialen för B enligt denna bestämning erhålles sådan den blir modifierad genom den återverkan A utöfvar på B . Är B mycket större än A och äro de båda kropparne icke mycket nära hvarandra, blir visserligen denna återverkan utan märkbart inflytande på potentialens storlek.

Man kan äfven härleda den nyss funna satsen deraf, att öfverallt uti sferen, hvilken är i ledande förbindelse med jorden, potentialen bör vara noll och således äfven vid medelpunkten. Men denna potential beror dels af kroppen B :s elektricitet och dels af den på A utvecklade, hvarför man kan sätta

$$\int \frac{d\mu}{R} + \int \frac{d\varphi}{\varrho} = 0,$$

hvaraf den i fråga varande satsen framgår.

Antaga vi särskildt, att sferen är anbragt i ett konstant elektriskt fält, blifver dess potential lika med fältets, ehuru med motsatt tecken. Detta motsvarar PELTIERS bekanta metod för den atmosfäriska elektricitetens undersökning.

För att bestämma den elektriska fördelning, som hvarje element $d\varphi$ åstadkommer vid sferens särskilda punkter, och den täthet σ , som elektriciteten derstädes erhåller, låt c vara en sådan punkt på afståndet r från det vid C varande elementet. Betecknå vinkeln Coc med ψ . Då är

$$r^2 = \varrho^2 + R^2 - 2\varrho R \cos \psi.$$

Emellan den efter normalen rigtade kraft F , som verkar vid punkten c och tätheten σ , förefinnes som bekant relationen

$$F = 4\pi\sigma.$$

Men nämnda kraft kan anses såsom resultanten till två krafter P och P' , nemligen

$$P = \frac{d\varphi}{r^2}; \quad P' = \frac{d\mu}{r'^2},$$

mellan hvilka förefinnas relationerna

$$\frac{P}{P'} = \frac{d\varphi}{d\mu} \cdot \frac{r'^2}{r^2} = \frac{r'}{r} = \frac{R}{\varrho}.$$

Vidare är

$$F : P = aC : ac,$$

äfvensom

$$aC = \frac{\varrho^2 - R^2}{\varrho},$$

samt

$$ac = \frac{rR}{\varrho},$$

hvaraf erhålles

$$F = \frac{\varrho^2 - R^2}{rR} P = \frac{\varrho^2 - R^2}{R} \frac{d\varphi}{r^3} = \frac{\varrho^2 - R^2}{R} \frac{d\varphi}{(\varrho^2 + R^2 - 2R\varrho \cos \psi)^{3/2}}$$

Bestämma vi tätheten s , som den öfver hela sferens yta utbredda elektricitetsmängden du skulle erhålla, har man

$$s = \frac{du}{4\pi R^2} = -\frac{R}{\varrho} \frac{d\varphi}{4\pi R^2},$$

och således

$$\frac{d\varphi}{R} = -4\pi\varrho s.$$

Häraf följer slutligen såsom värde å elektricitetens verkliga täthet vid punkten c

$$\sigma = \frac{F}{4\pi} = -\frac{(\varrho^2 - R^2)\varrho s}{(\varrho^2 + R^2 - 2R\varrho \cos \psi)^{3/2}}$$

Bestämma vi särskildt tätheten σ_0 , när $\psi = 0$, och σ_1 , när $\psi = \pi$, erhålles

$$\sigma_0 = -\frac{(\varrho + R)\varrho s}{(\varrho - R)^2}; \quad \sigma_1 = -\frac{(\varrho - R)\varrho s}{(\varrho + R)^2}.$$

Man erhåller häraf följande relation

$$\frac{\sigma_0}{\sigma_1} = \left(\frac{\varrho + R}{\varrho - R}\right)^3.$$

Tätheten σ_2 vid den punkt, der den sferen tangerande konen, hvars spets är vid C , berör sferen, bestämmes derigenom att vid tangeringspunkterna är

$$\varrho^2 - R^2 = \varrho^2 + R^2 - 2\varrho R \cos \psi,$$

hvaraf följer

$$\sigma_2 = -\frac{\varrho s}{\sqrt{\varrho^2 - R^2}}.$$

Man har således

$$\sigma_0 \sigma_1 = \sigma_2^2.$$

Mineralförekomsten vid Vestra Silfberg.

Af MATS WEIBULL.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Redan förut har jag varit i tillfälle att redogöra för några få mineralarter, karakteristiska för denna fyndort.¹⁾ Genom fortsatta undersökningar vid detta gruffält samt studier å därifrån hemtade stuffer är jag satt i tillfälle att fullständiga mina då lemnade uppgifter, hvilket är så mycket mer på sin plats, som min framställning inskränkte sig till några hufvudsakligen i kemiskt hänseende utmärkande mineral. Då det emellertid ej är lämpligt att här rekapitulera den föregående undersökningen, måste jag i det följande ofta hänvisa till denna.

I afseende på själfva mineralförekomsten har jag påpekat, hurusom fyndigheten ligger i den granulitiska bildning,²⁾ hvilken så godt som uteslutande är rådande inom södra Dalarne. En tämligen finkornig, starkt kvartsig, grå granulit, ofta med långa invuxna nålar af svart hornblände, är traktens vanliga bergart. Närmare grufvorna, som ligga i ett (gruf)fält af flere kilometers utsträckning, är bergarten kvartsitskiffer af öfvervägande små, klara kvartskorn och mera underordnad mörk glimmer (biotit). I omedelbara närheten af och emellan fyndigheterna har jag ofta funnit skiffern granatförande; sällsynt träffas stora, illa utbildade kristaller, men dess oftare ser man detta mineral i tunnprof

¹⁾ G. F. F. VI, 499. 1882.

²⁾ Namnet användt i samma omfattning, som hos TÖRNEBOHM, »Öfverblick öfver Mellersta Sveriges urformation». G. F. F. VI, 586.

under mikroskopet. Liksom kvartsen sällan är fullkomligt ren, utan rik på inneslutningar, så herbergerar ock granaten i regeln en massa främmande mineral, mest kvarts. Någon gång är granaten så öfvervägande, att en verklig granatfels föreligger. Då kvartsen träder starkt tillbaka, är bergarten typisk glimmerskiffer. I denna pläga ej heller granater fattas. Så finner man ock ett stråligt hornbländemineral, samt en blågrå, starkt dikroistisk sönderdelningsprodukt häraf, en kloritart. En starkare anhopning af ett eller annat af dessa mineral, under det andra fattas, kan, äfven på ett mycket inskränkt område, ge bergarten ett ganska växlande utseende.

De här uppträdande malmerna äro 1) *Mangan-järnmalm* (magnetit, Mn-kalcit och Igelströmit); 2) *Zink-, bly- och silfvermalm* (zinkblände och blyglans) och slutligen 3) *Arsenikmalm* (arsenikkis), hvilken senare aldrig varit föremål för grufdrift. Hvad de förstnämnda, i alla afseenden vigtigaste malmerna beträffar, så utgöra de verkliga inlagringar i förut nämnda bergarter (lagerart). Järnmalmens hufvudmassa består af manganhaltig magnetit och kvarts, jämte dessa äro Igelströmit och Mn-kalcit de vigtigaste beståndsdelarne. Endast på tvänne ställen har jag funnit en så skarp mineralgräns, att man tydligt kunnat skilja omgifvande bergart från malmen: i Garpenbergsgrufvans östra vägg (Stollberget), där glimmerskiffer med stora granater gränsar till magnetit- och zinkbländeförande kvartsit; så ock i Slätgrufvan (Svartberget).

De öfriga malmerna (zink, bly och arsenik) förekomma bland järnmalmén, dels insprängda i kalk och kvartsit, dels bildande verkliga körtlar i denna, vanligen af ringa mäktighet. I dessa fall kan man finna en mer eller mindre i ögonen fallande öfverensstämmelse mellan malmernas strykning och omgifvande bergarts (N—S) med en stupning åt öster, som obetydligt afviker från lodlinien. På södra väggen af Garpenbergsgrufvan har jag där-
imot träffat zinkblände med flusspat, arsenikkis och blyglans i verkliga gångar, som genomsätta den här uppträdande kalkstenen.

I den följande framställningen förbigår jag flere här uppträdande mineral, såsom granat, svart hornblände, glimmer, klorit och bergbeck, hvilka ej synts mig erbjuda något mineralogiskt intresse.

Den del af föreliggande undersökning, som behandlar mineralens fysiska egenskaper, har jag hufvudsakligen verkställt å Mineralog. petrografiska Institutet vid universitetet i Wien, och är det mig en kär pligt att uttala min tacksamhetsskuld till dess föreståndare, Hofrådet TSCHERMAK, för den välvilja och det intresse, hvarmed han följt och underlättat mina arbeten, samt min förbindelse till Docenten M. SCHUSTER för de välvilliga råd och upplysningar jag mottagit.

Magnetit (Mn-magnetit).

Detta mineral, som är af stor praktisk betydelse, då hithörande grufvor, åtminstone i senare tid, så godt som uteslutande arbetats på manganhaltig järnmalm, har en särdeles stor utbredning. Större stuffer af ren magnetit, som eljes äro mycket vanliga vid våra järngrufvor, finnas ej. Vanligen träffar man detta mineral uppblandadt med kvarts och kalcit; i mindre mängd finnes det insprängdt i nästan alla här uppträdande mineral. Det bildar små gråsvarta korn; högst sällan har jag under mikroskopet iakttagit verkliga kristaller af vanlig form.

Att döma efter de analyser, som jag verkställt är magnetiten alltid något manganhaltig. Mängden af denna järnet företrädande metall är mycket olika. I afsigt att efterse, huruvida ej Hausmannit eller möjligen jacobsit här förekomma, har jag vid några tillfällen gjort kvalitativ undersökning af magnetitartade korn, som därvid visat helt obetydlig manganhalt. En analys af dylik magnetit från Slätgrufvan har jag förut publicerat: det undersökta mineralet höll 1,23 % MnO.

I manganokalcit från Stollberget fann jag magnetitkorn, som gäfvö stark manganreaktion. Magnetiten befriades från karbonat

genom bergartens försigtiga behandling med utspädd saltsyra, och från det olösta — som utom magnetit bestod af kvarts, zinkblände, blyglans och arsenikkis — utdrogs det rena mineralet med en svag magnet. De sålunda isolerade kornen hade en gråsvart färg och stark glans. Strecket var svart, $H = 6$, eg. v. 5,064 vid 15° .

Kand. C. RUDELIUS har verkställt en analys af denna magnetit, som visade följande sammansättning:

FeO	26,93	Syre	5,95	
MnO	3,80		0,87	6,82
Fe ₂ O ₃	69,32		20,79	
	100,05.			

Konstitutionen uttryckes sålunda genom formeln $(\frac{6}{7} \text{Fe} \frac{1}{7} \text{Mn})\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, som fordrar:

FeO	26,63
MnO	4,30
Fe ₂ O ₃	69,06.

RUDELIUS har ock undersökt en annan magnetit från denna grufva, hvilken höll 6,27 % MnO, och alltså bestod af $(\frac{5}{6} \text{Fe} \frac{1}{6} \text{Mn})\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Manganhalten är sålunda underkastad betydliga variationer inom ett ganska inskränkt område. Man skulle möjligen häraf känna sig frästad att tro, det en blandning af jacobsit och magnetit föreläge. Den fullkomliga öfverensstämmelsen i egenskaper, som hvarje isolerad individ visar med andra — de jag pröfvat gäfvot tydlig manganreaktion — talar häremot. Ifrågasvarande mineral, som till det yttre fullkomligt öfverensstämmer med kornig magnetit, anser jag sålunda vara ett ej oväntadt mellanled mellan magnetit och jacobsit.

Manganokaleit.

Detta mineral uppträder här särdeles ymnigt. Någon gång träffar man visserligen — af det yttre att döma — block af ren *manganhaltig* kalkspat, men vanligtvis kan man med blotta ögat urskilja inblandningar af allehanda mineral, såsom magnetit,

granat, flusspat och flere lampriter. Omvänt träffar man manganokalcit såsom akcessorisk beståndsdel i så godt som hvarje här befintligt mineral.

Ren *kalcit* har jag därimot endast funnit sasom tydlig gångbildning, jämte klorit, i de släppskölar, som här ofta genom-sätta malmen. Den är då en af sönderdelningsprodukterna vid dagvattnets inverkan på Mn-kalcit.

Ehuru individerna vanligen äro af ganska ringa storlek, förekomma dock äfven grofkorniga Mn-kalciter. Utbildade kristaller finnas, mig veterligen, ej, hvilket står i samband med den totala bristen på drushål i dessa grufvor. Jag har förut analyserat och beskrifvit en finkornig spat från Slätgrufvan¹⁾ af sammansättningen $\text{Mn(Fe)O} \cdot \text{CO}_2 + \text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ med eg. vigten 3,009 och genomgångar efter en romboëder af omkring 107° .

För att utröna huruvida denna sammansättning konstant tillkom dessa Mn-kalciter, analyserade jag ett dylikt mineral från Stollberget. Den var nästan hvit med dragning i grått, betydligt grofkornig, af det yttre att döma, fullkomligt ren med särdeles tydliga genomgångar, som enligt mätning på reflexionsgoniometer bildade $104^\circ 31',5$ med hvarandra; den eg. vigten var 2,804 vid 15° .

Å en del individer kunde jag på denna, liksom flere andra grofkorniga varieteter, iakttaga tvillingstreckning efter — $\frac{1}{2} R$ med blotta ögat. Under mikroskopet i tunnprof framträdde densamma särdeles tydligt äfven utan användande af analyserande nicol. Särdeles praktfulla synas dessa tvillinglameller såsom breda band af skiftande färger, då det observerande ögat föres till okularets kant, och objektbordet samtidigt vrides. Dylika interferensfärger, beroende på tvillingbildning efter — $\frac{1}{2} R$ äro förut ej sällan observerade, bland andra hos Cararramarinor. Af inneslutningar förekommo små magnetitkorn.

Eljes har jag i tunnprof af detta mineral observerat så godt som alla vid dessa grufvor förekommande mineral. Mangano-kalciten sönderdelas, som nedan skall visas, under bildning af

¹⁾ Skall vara det riktigare namnet (i st. f. Slädbobergsgrufvan).

ett amorft mangan-järnoxidmineral. Härpå beror den brunsvarta färg, som är karakteristisk för kalkstenar från V. Silfberg.

Ofvannämnda rena Mn-kalcit från Stollberget löstes i utspädd kall saltsyra, hvarvid 0,71 %, hufvudsakligen bestående i magnetit, stannade olöst. Analysen gaf följande resultat:

Olöst	0,71	Atomförhållande.	
CaO	46,22	8,25	
MnO	6,98	0,99	
FeO	3,01	0,42	
MgO	0,22	0,05	9,71
CO ₂ (förlust)	42,86	9,75	

och sammansättningen är alltså $6 (\text{CaO} \cdot \text{CO}_2) + (\frac{7}{10} \text{Mn} \frac{3}{10} \text{Fe})\text{O} \cdot \text{CO}_2$, som fordrar:

CaO	47,02
MnO	6,86
FeO	3,02
CO ₂	43,10

Af förut undersökta spater står ifrågavarande mineral närmast BREITHAUPTS spartait (från Sparta i N. Jersey). Ej blott sammansättning (spartait är enligt RICHTER: CaO 47,92 %, Mn(Fe)O 7,19 %, MgO 1,21 % och CO₂ 44,04 %, enligt JENZCH håller den ock 0,38 % ZnO) utan genomgångar, färg och eg. vigt öfverensstämma.

Undersökningen af spater från andra grufvor skulle säkerligen bestyrka denna växling i kemiska och fysiska egenskaper, som de af mig närmare undersökta profven lägga i dagen. Gemensamt för dem alla — så godt som utan undantag — är att de gafvo tydlig reaktion på mangan (och järn) och sålunda äro att upptaga såsom *manganokalciter*.

Jag håller före, att *manganokalcit* är den enda riktiga benämningen på dessa mineral af det skäl att, liksom kalciten betecknar det *rena* romboëdriska kalk-karbonatet, utmärker eller *bör* ferro-, plumbo-, manganokalcit etc. utmärka en sådan isomorf artförändring af det romboëdriska karbonatet, där en mindre mängd calcium är företrädd af järn, bly eller mangan. Som

bekant, har BREITHAUPT belagt ett, efter hans uppgift, till aragonitgruppen hörande normalt karbonat från Schemnitz med namnet manganokalcit. Redan den omständigheten att detsamma ej skulle höra till de romboëdr. karbonaten (kalcitgruppen) visar namnets olämplighet. Nu kommer härtill, att KRENNER i Buda-Pest nyligen påvisat, det ifrågavarande mineral verkligen är romboëdriskt och alltså en rhodochrosit ¹⁾. Skulle emellertid — hvilket ej kan anses osannolikt — ett rombiskt mangankarbonat påträffas, bör lätteligen ett rationelare namn därå kunna anbringas.

Vad.

Där körtlar af manganokalcit gå i dagen, eller, ännu bättre, en kalkhaltig berghäll genom jordrymning blottats, finner man ytan till flere tums djup täckt af ett brungrått-svart, jordartadt mineral. I profiler där en större omväxling af mineral råder, finner man ibland körtlar af starkt sönderdelad Mn-kalcit på flere fots djup vid sidan af fullkomligt friska mineral, såsom malakolit och granat. Stuffer af Mn-kalcit behöfva blott en jämförelsevis kort tid ligga i luften, för att färgen skall från ljusgrå öfvergå till brun och svart, medan de inuti visa en fullkomligt frisk kärna.

Jag har förut varit i tillfälle offentliggöra en analys å sådan omvandlad manganhaltig kalksten från Slätgrufvan ²⁾. Sedan inblandad magnetit bortskaffats, bestod det svartbruna pulvret af ($\frac{3}{4}$ Mn₂ $\frac{1}{4}$ Fe₂) O₃ . H₂ O (jämte något kalk); eller ett vad-artadt mineral förelåg.

Denna sammansättning ger tydligt tillkänna i hvad riktning sönderdelningen af manganokalciten gått. Utom mangan-jern-oxidhydrat bildas kolsyrad kalk, hvilken vid diffusion af kolsyran, — som jämte vattnet verkar såsom lösningsmedel — såsom ren kalkspat afsätter sig i skölar och sprickor.

¹⁾ Zeitschr. f. Kryst. IX, 242, VIII, 288.

²⁾ Anf. upps. s. 509.

Under mikroskopet har jag följt mineralets uppkomst. Ibland en större mängd friska kalcit-individer finnas någon gång sådana, där man i kanterna eller, mera sällan, efter en tydlig genomgång ser tunna, ljusbruna fläckar. I tunnprof från en helt och hållet brun Mn-kalcitstuff från förvittringszonen i Lustikullagrufvan äro de flesta individerna omgifna af en brun mot kärnan försvinnande ring af detta amorfa mineral. Genomgångarnes tydlighet är ock någon gång förhöjd genom ett brunt färgämne, som följer dem, här och där sändande utlöpare i olika riktningar. En och annan individ är fullständigt omvandlad i samma mörkbruna, då nästan ogenomskinliga substans. Gifvet är, att Mn-kalcitens föroreningar, eller åtminstone sönderdelningsprodukter däraf, ej felas. I mer eller mindre färdigbildad vad har jag alltså träffat kvarts, magnetit, Mn-hisingerit samt små gröna starkt dikroistiska taflor af klorit (?).

Zinkspat.

I det mörka bländet, som blandadt med kvarts, flusspat och manganokalcit, allmänt är att finna vid Stollberget, träffade jag cell-artade bildningar af ett gröngrått, kristalliniskt mineral. En närmare undersökning ådagalade, att zinkspat förelåg. I de stuffer, som stått till mitt förfogande är spaten ej ren utan blandad med kalcitens vanliga föroreningar: kvarts, flusspat och malakolit. Tyvärr har jag ej haft tillgång på tillräckligt material för verkställande af en fullständig analys. Mineralet är, efter mina försök, järn- och manganhaltigt; mängden af zinkkarbonat var i ett prof omkring 60 %.

Frågavarande mineral har tydligen uppkommit af blände och kalcit genom oxidation och utbyte af metaller: zinkvitriol (i lösning) och kalcit hafva omsatt sig till zinkspat och gips. Zinkspatens järn- och manganhalt härleder sig såväl ur manganokalciten som ur det järnhaltiga bländet. Gipsen, som vid denna och likartade omsättningar gar i lösning, afsätter sig åtminstone delvis som ett kristalliniskt öfverdrag å grufväggarne.

Igelströmit (järnknebelit).

Ett särdeles vanligt och det för denna fyndort mest karaktéristiska mineralet är ett till olivingruppen hörande silikat, hvilket jag efter upptäckaren kallat Igelströmit.

Om dess förekomst och yttre egenskaper har jag förut lemnat beskrifning, till hvilken jag i detta afseende hänvisar¹⁾. Genom riklig tillgång på jämförelsevis godt material har jag varit i tillfälle att fortsätta och delvis äfven beriktiga dessa undersökningar, särskildt i afseende på genomgångar och optiska förhållanden, egenskaper som äro af särskild vikt för bestämmande af mineralets plats i systemet.

Individerna äro i regeln tämligen små samt gripa ofta så intimt in i hvarandra, att man mången gång endast med stor svårighet kan afgöra, huruvida de genomgångsytor, man lyckas framställa, tillhöra en eller flere individer. Härtill kommer att åtminstone de större individerna aldrig äro fria från inneslutningar af allehanda slag, hvilka, då de förekomma i större mängd, åstadkomma afsöndringar i olika riktningar och sålunda kunna undanskymma de verkliga genomgångarne.

Emellertid har jag å flere individer konstaterat följande genomgångar: 1) tvänne efter ett prisma (110) på 130° — 131° , som äro någorlunda tydliga och hafva fett-glasglans, 2) i samma zon en vanligen mycket otydlig pinakoidal genomgång, som jämnt afstympar den trubbiga vinkeln (alltså efter 100) och 3) ännu en otydlig, hvilken skär de nämnda under en rät vinkel (alltså efter 001). Dessa kohesionsförhållanden kunna ej bringas i samklang med de uppgifter som i literaturen föreligga öfver det mineral, som Igelströmiten i öfrigt mest liknar, Knebelit²⁾; men visa tydligt dess samhörighet med olivin, hvars grundprisma (110) på $130^{\circ} 2'$ och otydliga genomgång efter 100 vi här återfinna.

¹⁾ G. F. F. 1882. B. VI, s. 501—503; jämför ock samma tidskrift. 1883. B. VII, s. 263—265.

²⁾ Emellertid hafva dessa literaturuppgifter befunnits vara mindre korrekta, och förf. har redan verkställt en undersökning, som visar den nära öfverensstämmelsen mellan ifrågavarande mineral.

En undersökning af mineralets optiska egenskaper leder på det hela taget till samma resultat. En platta slipad efter 110 visade den ena axeln med ett tydligt ringsystem liggande vid sidan. Axelplanet är parallelt med 001 och dubbelbrytningen mellan denna axel och normalen från ögat negativ. Å plattor efter 100 synes en axelbild som är fullständigt symmetrisk omkring första bissektrisen, hvilken är parallel med a -axeln och negativ. Axelvinkeln i glas ¹⁾ för hvitt ljus är $63^{\circ} 30' - 64^{\circ}$, och dispersionen är ganska stark: $\varrho > v$. Å plattor efter 010 synes blott den mellersta delen af en axelbild (andra bissektrisen). ²⁾

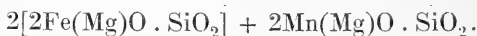
Genomgångarne framträda särdeles otydligt i tunnprof, men interferensfärgerna äro mycket vackra.

Som jag förut varit i tillfälle visa, har mineralet olika apsorptionsförmåga för ljus efter olika riktningar. Strålar, hvilkas svängningar gå parallelt med $c = b$, visa gråaktigt gul färg, parallelt med $b = c$ en gråaktigt gullvit och $a = a$ grå med dragning i gul.

$$a > b > c$$

Den optiska orienteringen är hos olivinen densamma med undantag däraf, att dubbelbrytningen hos detta mineral är positiv samt dispersionen $\varrho < v$. Som jag å annat ställe vill visa, öfverensstämmer Igelströmit i sina optiska egenskaper fullständigt med Knebelit, så när som på axelvinkelns storlek.

Den kemiska sammansättningen är enligt trenne af mig verkställda analyser:



Då jag funnit att Knebelitens fysiska egenskaper så godt som i minsta detalj passa in på dem jag hos ifrågavarande mineral beskrifvit, bortfaller det viktigaste skälet, hvarför jag uppfört detta under ett särskildt namn; för att beteckna den något olika sammansättningen vore *Järnknebelit* särdeles lämpligt.

¹⁾ Mätningen verkställd med E. SCHNEIDERS apparat. Se Brezina: Metodik d. Krystallbestimmung. Wien 1884. s. 318 och följ.

²⁾ Till följd af axelvinkelns storlek kunde densamma ej exakt mätas, men den syntes knapt uppgå till 120° ; $2V$ är alltså i det närmaste $= 64^{\circ}$.

Mangan-Hisingerit.

Brott- och genomgangsytor af Igelströmit, hafva, da de legat en längre tid i dagen, t. ex. på gamla varphögar, ett becksvalt, glänsande öfverdrag. I något större mängd träffade jag denna produkt å lösa stuffer af Mn-kalcit, där den bildade ett ändæ till 5 å 6 mm. tjockt öfverdrag, som här och där grep in i omgifvande bergart.

Genom studier å tunnprof har jag rätt väl kunnat följa uppkomsten af detta mineral. Vid sönderdelning af Igelströmit bildas, åtminstone i de flesta fall, utom nämnda, Hisingerit liknande mineral serpentin och troligen magnetit (samt järnmangan-oxidhydrat?). I så godt som ren Igelströmit har jag någon gång efter sprickor funnit brunröda, fullkomligt amorfa, ofta gryniga bildningar och ett vattenhaltigt silikat. I mera sönderdeladt mineral har jag sett individerna från kanterna genomsatta af mot det inre löpande springor, efter hvilka det amorfa mineralet spridt sig. En frisk kärna visar då, att här föreligger en Igelströmit-individ under omvandling. Enskilda i Mn-hisingerit omvandlade korn hafva därvid en så svart färg, att endast en ytlig i rött genomlysande rand jämte deras form skiljer dem från magnetit. Samtidigt äro ej blott enskilda individer utan hela aggregat af dylika genomdragna af ådror, fyllda med ett gulgrönt finfjälligt mineral, hvars faseriga natur först i polariseradt ljus framträder. I och omkring dessa ådror finnas en ovanligt stor rikedom på magnetitkorn. I tunnprof på Mn-hisingerit å Mn-kalcitstuffer har jag sett Hisingeriten mot bergarten begränsas af detta med fina maskor genomdragna serpentinliknande mineral. Här finnas fullständiga öfvergångar från nämnda brunröda, amorfa mineral till serpentinen, så att man vid betraktande af dylika preparat kan vara böjd anse det förra som en sönderdelningsprodukt af det senare. Samtidigt är den omgifvande Mn-kalciten så frisk, att hvarje tanke på att densamma spelat någon rol vid denna process förfaller.

Af det till utseendet homogena stycke (sittande på Mn-kalcit) hvaraf material för analys togs, har jag ej lyckats framställa något brukbart tunnprof. Emellertid konstaterade jag genom mikroskopisk undersökning af det genomlysande pulvret närvaron af serpentin, magnetit, samt troligen både kalcit och kvarts. Efter bortskaffande af den i oväntadt riklig mängd uppträdande magnetiten kunna dessa inneslutningar ej haft något mera märkbart inflytande på analysen.

Hårdheten är omkring 4, eg. v. 2,469 vid 15°. Mineralets färg är becksvar, pulvret är snusbrunt. Glansen sammetsartad, brottet flatskåligt. En splittra förändras ej märkbart vid upphettning; pulvret smälter i god hetta till en svart slagg, som reagerar på järn och mangan. Vid upphettning i kolf afger det vatten. Efter upphettning löses icke pulvret fullständigt i syror.

Utspädd saltsyra angrep lätt det bruna mineralpulvret under stark klorutveckling, och vätskan blef brungul. Sönderdelningen var fullständig och geléartad kiselsyra återstod (jänte några i den utspädda syran olösta magnetitkorn). En analys gaf följande resultat.

SiO ₂	37,09	Syre 19,08
Fe ₂ O ₃	34,34	10,30
Mn ₂ O ₃	15,50	4,76
Al ₂ O ₃	1,39	0,65
MgO	2,62	1,04
CaO	1,92	0,55
H ₂ O	7,81	6,94
	<hr/> 100,67	

Af vattenhalten bortgar 3,91 % under 260°, återstoden (3,90 %) först vid glödning. Den del af vattnet, som först öfver 260° utdrifves, betraktar jag såsom basiskt vatten (alltså bland RO), och då syreförhållandet i SiO₂ : R₂O₃ : RO : H₂O = 19,08 : 15,71 : 5,06 : 3,47, blir sammansättningen:

$(\frac{2}{3} \text{ Mg } \frac{1}{3} \text{ Ca})\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$:
ett vattenhaltigt monosilikat, hufvudsakligen af järn- och mangan-

oxid. Att bashalten i analysen utfallit något för högt är en följd af inblandad magnetit och möjligen oxidhydrat ¹⁾).

Då alltså den möjligheten ej är utesluten, att bland det amorra silikatet, som utgör hufvudmassan af ifragavarande produkt, kan finnas inblandadt järn- och manganoxidhydrat (vad), gör en dylik formel endast anspråk på att uttrycka sammansättningen i genomsnitt på en genom Igelströmitens sönderdelning uppkommen produkt — med frånräkning af magnetit. Den är icke dess mindre af intresse i så mån, som den ger till känna i hvad riktning Igelströmitens sönderdelning försiggått. Om vi jämföra förhållandet mellan elementaratomerna i nämnda mineral med nu analyserade produkt ²⁾); finna vi:

$$\text{Si} : \text{Fe} : \text{Mn} =$$

$$19 : 24 : 10 \text{ i Igelströmit}$$

$$32 : 22 : 10 \text{ i Mn-hisingerit.}$$

Under det förhållandet mellan metallatomerna är så godt som oförändradt, har kiselhalten betydligt ökats i den sekundära produkten. Då härtill kommer att magnetitmängden synes vara större i sönderdelad Igelströmit än i frisk, kunna dessa förhållanden ej gerna tolkas annorlunda än så, att under samtidig bildning af magnetit och möjligen i första hand oxidhydrat, järnet och manganen uppoxiderats, konstituerande ett vattenhaltigt silikat, samt att magnesian — som till omkring 3 % ingår i Igelströmit — ger upphof till ett serpentinartadt mineral.

RAMMELSBURG som närmare sysselsatt sig med dylika Hisingerit-artade mineral betraktar dem alla såsom $m(\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2) + n(\text{RO} \cdot \text{SiO}_2) + \text{Xaq}$, en formel som tydligen ger till känna, hurusom de äro vattenhaltiga oxidationsprodukter af pyroxener: förhållandet mellan metall och kisel är ju 1 : 1. De afvikelser, som härifrån ega rum, förklarar han bero på inblandade oxider. Detta betraktelsesätt kan vara riktigt, då sekundära mineral

¹⁾ Att. äfven med mikroskopets tillhjelp, skilja detta från likaledes amorf, mörkfärgad Mn-hisingerit är ofta ogörligt.

²⁾ Då Mg och Ca säkerligen härstamma från serpentin och kalcit, tagas de ej med i räkningen.

efter otvetydiga bisilikater föreligga. När, som här är fallet, ett monosilikat genom sönderdelning gifvit upphof till ett dylikt vattenhaltigt silikat, blir saken en annan.

Af den föregående framställningen torde framgå, att ifrågavarande produkt är att inregistrera bland de mineral, som GROTH i sin »Tab. Übersicht der Mineralien»¹⁾ uppför i ett särskildt bihang, innefattande de mineral, som antingen bevisligt äro blandningar eller åtminstone ej med säkerhet äro homogena. Då man emellertid äfven å dylika »sammansatta» mineral ej kan undvara ett namn, har jag på ifrågavarande använt det som mig synes mest lämpligt, manganhisingerit, för att därmed betekna det nära sambandet med den af gammalt kända Hisingeriten.

Silfbergit.

Jag har förut tämligen ofullständigt beskrifvit detta mineral²⁾. Som jag nu varit i tillfälle att, särskildt hvad de fysiska egenskaperna vidkommer, verkställa en så genomgående undersökning som materialet tillåter, omnämner jag i och för fullständighet någon gång förhållanden hvarpå jag i nyssnämnda arbete redan fäst uppmärksamhet.

Mineralet träffas mer eller mindre allmänt vid alla dessa grufvor. I största mängd, att döma efter 'gråberget' på varphögarne, förekommer det i Hedvigsgruftan vid Svartberget. Här har jag ofta funnit hela block af detta mineral, rent eller vanligen i blandning med granat, Hedenbergit eller annat pyroxen-mineral. Vid de andra grufvorna är silfbergit en, om ock sparsam, dock sällan felande följeslagare till Igelströmit.

Någon gång är mineralmassan ganska grofkornig, så att jag uppmärksammat ända till 8 mm. långa och tämligen breda kristallnålar, som bilda ett oredigt stängligt aggregat; vanligen äro individerna ganska små, och texturen blir mera tät. Mina-
ralets färg ligger i friskt brott mellan *mörkgul-gråbrun*. Liksom andra manganoxidul-silikat motstår silfbergiten ej länge atmos-

¹⁾ II Aufl. s. 123.

²⁾ G. F. F. B. VI. 1882 s. 504.

färligers inverkan: stufverna mörkna tämligen fort vid liggande i öppna luften. I tunnprof är mineralet såväl i genom- som påfallande ljus gult af olika ton; strecket är nästan hvitt, hardheten omkring 5,5 och eg. vigten 3,446 vid 17°.

Då individerne äro begränsade af verkliga kristallytor, finnes blott prismazonen utvecklad, dock träffas endast grundprismat (110) och längdytan (010);¹⁾ pyramid- och tvärytor fattas helt och hållet. Följande mätningar, som i regeln hänföra sig till spaltblad, har jag verkställt å silfbergitindivider:

110 : 110 54° 51' 54° 52' 54° 8' 54° 10' 54° 24' 54° 45' 54° 25' 54° 29'
110 : 010 62° 26' 62° 32' 62° 3'

Genomgångarne efter 110 äro särdeles tydliga och glansen på prismaytorna stark. I tunnprof framträda dessa genomgångar särdeles tydligt: i snitt mot *c*-axeln såsom ett rombiskt nätverk, i längdsnitt såsom breda, med kanterna parallela linier. På genomgångarne efter 010, som äro mindre tydliga, har mineralet sidenglans.

Tvillingbildning har jag ofta under mikroskopet iakttagit: såväl beröringstvillingar, där båda individerna hunnit samma utveckling, som tvillinglameller i en individ. Allmänt — om ej uteslutande — är 100 tvillingplan.²⁾ Så visade en platta, slipad efter längdytan (010), å, som det vid mikroskopisk undersökning tycktes, *en* individ i polariseradt ljus en tvilling. Tvillingplanet var parallelt med de afbrutna linier, som i sådana snitt (efter 010) visa genomgångarne, och utsläkningsvinkeln var lika stor i båda (funnet: 13° 50' för den ena och 13° 20' för den andra). I tvärsnitt har jag särdeles ofta observerat hurusom den längre diagonalen (*b*-axeln) ligger i tvillingplanet.

Vid användande af stark förstoring iakttagar man ofta å längdsnitt en mycket *fin striering*, som bildar omkr. 70' mot individernas längdriktning (genomgångar). I alla af mig undersökta tunnprof af såväl mörkare som ljusare silfbergit har jag funnit många individer med denna fina tekning. Vanligen

¹⁾ I cit. uppsatsen s. 504 står härom ett tryckfel: ∞P^∞ i st. f. ∞P^∞ .

²⁾ Hos några individer synes ett orthodoma vara tvillingyta.

synes den i närheten af individernas kanter; ofta försvinna dessa streck i det inre, för att sedan åter fortsättas vid den andra kanten. I närheten af ett tvillingplan synas de ock tydligt. Den vinkel, som denna fina parallel-streckning bildar med begränsningskanten, har i det till ett tjugotal uppgående individer, jag undersökt, legat mellan $66^{\circ} 50'$ och $71^{\circ} 50'$; af dessa hafva de flesta gifvit ett värde mellan 69° — 70° . Tvänne plattor slipade efter 010 gäfvo $68^{\circ} 42'$ och $69^{\circ} 30'$. Å snitt i närheten af 110 synes denna vinkel växa, men plattor efter tvärytan (100) ha aldrig funnits streckade. Härtill kommer att af jämförelse mellan utsläckningen och vinkeln mellan de fina linierna med omgifvande kant synes framgå, att dessa vinklars storlek står i omvänt förhållande till hvarandra.¹⁾ Det förefaller mig häraf ganska sannolikt, att denna streckning beror på en inlagring af ytterst fina tvillinglameller efter ändytan (001), analog med de bildningar som TSCHERMAK observerat hos flere mineral af diopsidfamiljen²⁾. En verklig afsöndring, parallel med denna streckning har jag därimot ej iakttagit. Under sådana förhållanden vore alltså vinkeln β omkring 70° , då densamma eljes å amfibolkristaller uppgår till 75° . I samband härmed vill jag hänvisa till, hurusom prismavinkeln hos detta mineral äfven afviker från amfibolernas vanliga ($54^{\circ} 30'$ i st. f. $55^{\circ} 30'$ å 56°) samt till och med understiger anthophyllitens (55° — $54^{\circ} 35'$).

Utsläckningen fann jag å splittror efter 110 vara $11^{\circ} 30'$ samt å ett par plattor efter 010 $13^{\circ} 45'$. Å en platta efter tvärplanet (100) sammanföll utsläckningen med genomgångarne. Öfverensstämmande härmed visade sådana snitt, hvilka, af genomgångarne att döma, lågo tämligen vinkelrät mot *c*-axeln, diagonal utsläckning. Då dessutom en bestämning af utsläckningen hos en efter prismat afspaltad individ gaf samma utsläckning såväl å 110 som å 110, är mineralet monosymmetriskt och har i fysiskt afseende intet att göra med de romb. anthophylliterna.³⁾

¹⁾ Då, som bekant, utsläcknings-vinkeln sällan med önskvärd noggrannhet kan bestämmas, kan jag ej beteckna denna iakttagelse såsom fullt afgörande.

²⁾ Öber Pyroxen u. Amphibol i Min. Mith. 1871 s. 22.

³⁾ Förf:s cit. upps. s. 505 samt ref. i Zeitschr. f. Kryst. VIII, 649.

De optiska axlarna ligga, såsom hos amfibolerna, i symmetriplanet, och dubbelbrytningen är negativ. Individernas ringa storlek har hindrat mätningar af ax-vinkeln. Å plattor efter 100 ses i kanten af synfältet endast den ena axeln och äfven å spaltblad efter 110 synes snedt vid sidan en axel.

Färgtonen är ganska olika för strålar som svänga parallelt med de olika elasticitetsaxlarna: tunna plattor efter 010 ge en matt ljusgul färg för strålar efter *a* och en smutsigt (brun-)grön efter *c*. Snitt efter 100 genomsläppa gulbrunt ljus parallelt med *c* och brungult med dragning i grönt efter *b*.

$$c > b > a$$

Mineralet, som knappast angripes af de vanliga syrorna, blir vid upphettning svart, men smälter ej. I öppen luft tilltager därvid mineralpulvrets vikt; i kolsyreström var viktöförlusten obetydlig, färgen blef emellertid äfven då mörk.

Dels därför att mina förut publicerade analyser¹⁾ lemnade en jämförelsevis stor förlust, dels för att erhålla visshet om järnoxid eller lerjord i någon mängd finnas närvarande, har jag ånyo analyserat ljus silfbergit, fullkomligt fri från hvarje inblandning:

SiO ₂	49,50	Syre	26,39	
FeO	30,69		6,82	
MnO	8,24		1,88	
MgO	8,10		3,24	
CaO	2,02		0,58	
AlO ₃	0,69		0,43	Summa i baserna: 12,95
Glödgningsförlust	0,40			
	99,64			

och sammansättningen är, såsom mina föregående analyser¹⁾ redan visat, Fe(MgMnCa)O . SiO₂, och förhållandet mellan metallatomerna Fe : Mg : Mn = 4 : 2 : 1.

En mörkare varietet af detta mineral, hvilken ock vid mikroskopisk undersökning befans fullkomligt ren (blott något

¹⁾ Cit. upps. s. 504.

sparsamt uppträdande magnetitkorn kunde jag i slippofven upptäcka) har jag, biträdd af Kand. C. RUDELIUS, analyserat. Mineraliet dekomponerades, liksom i nyss anförda analys, dels med kols. alkali, dels med fluorvätesyra och svafvelsyra i en kolsyreström, därigenom har jag äfven här direkt bestämt järnoxidulen. Denna varietet hade följande sammansättning:

SiO ₂	48,63	Syre	25,93	
FeO	33,65		7,47	
MnO	7,32		1,67	
MgO	6,12		2,45	
CaO	1,96		0,56	
Al ₂ O ₃	1,33		0,62	Summa i baserna: 12,77
Glödningsförlust	0,60			
	99,61			

eller i hufvudsak densamma som vid den ljusare varietet. Förhållandet mellan metallatomerna är här: Fe : Mg : Mn = 5 : 2 : 1.

Af ännu mörkare varieteter, hvilka synas vara än järnrikare, har jag dessvärr ej lyckats erhålla så rent material, att jag kunnat verkställa någon tillförlitlig analys. Möjligt är, att jag därigenom gått miste om ett lämpligt tillfälle att studera förhållandet mellan kemiska och optiska egenskaper.

Otvifvelaktigt bör föreliggande mineral hänföras till DES CLOIZEAUX's *amfibol-anthophylliter*, »karakteriserade genom ett utseende, genomgångar, färg och kem. sammansättning, som tillkommer den normala anthophylliten, men hörande till det monoklina systemet». ¹⁾ Afvikelserna från nämnda af DES CLOIZEAUX uppställda grupp bestå dels däri, att genomgångar efter 100 icke äro hos silfbergit konstaterade, dels i den ovanligt stora järn- och manganhalten, som ifrågavarande mineral håller, under det magnesia och isynnerhet lerjord spela en särdeles underordnad rol. ²⁾

¹⁾ Manuel de Mineralogie T. II p. XX.

²⁾ Sedan ofvanstående undersökning i hufvudsak låg färdig (sommaren 1884) har Bergskonduktören L. I. IGELSTRÖM analyserat och Hr E. BERTRAND verkställt den optiska orienteringen af ett silfbergiten särdeles nära stående mineral, hillangsit (från de V. Silfberget närbelägna Hillängs grufvor), och

Järnrhodonit.

Tillfälligtvis påträffade jag för mer än ett år sedan en ensam stuff af ett rhodonit liknande mineral å en varphög vid Svartberget. Vid närmare granskning har det senare lyckats mig finna en ej obetydlig mängd af samma mineral i Lustikullagruvan vid norra ändan af detta berg.

Här finnes rhodoniten helt ojämnt blandad med en monosymmetrisk manganhedenbergit, så att i vissa stuffer sitter det senare mineralet insprängdt i en rhodonitmassa i andra tvärtom. Med blotta ögat upptäcker man ock en eller annan kalcitindivid, men i öfrigt förefaller mineralet vara rent.

Färgen ligger mellan rödbrun och ljusgrå; ofta visa sig grå fläckar på dess yta. Genom efter hand försiggående sönderdelning blir stuffernas färg brunsvart. Strecket är ljus grågult, vid glödning blir pulvret brunt.

Mineralet har tvänne tydliga genomgångar, som ligga mellan $87^{\circ} 15'$ och $87^{\circ} 49'$; på dessa visar det vanligen glasglans. I några fall har jag funnit glansen betydligt mera matt å det ena paret genomgångar än å det andra. Brottstycken efter prismazonen visa sidenglans. I andra riktningar låter det i allmänhet icke klyfva sig; dock har jag ibland observerat en afsöndringsyta, som under 70° öfverträder dessa genomgångar. Brottet är något splittrigt, hårdheten = 6 och eg. vigten 3,672 vid 15° .

I tunnprof är mineralet för det mesta klart med dragning i grågult. Här och hvar framträda under mikroskopet starkare i gult och brunt färgade individer af rhodonit. Inneslutningar finnas i riklig mängd. Ej sällan iakttagar man redan i vanligt ljus i grönt stötande, oregelmässigt begränsade individer (Mn-hedenbergit) samt små magnetitkorn; mera sällan har jag funnit kalcit, Igelströmit, silfbergit eller någon annan amfibolart.

sluter den sistnämde härvid till en fullständig analogi i optiska egenskaper mellan dessa båda mineral; jag har, för så vidt de få uppgifterna om hillangsit tillåta en fullständig jämförelse, funnit Hr BERTRANDS förmodan besannad. («Hillangsit. Nouveau Minéral de la mine de fer de Hillang» etc. par M. L. J. IGELSTRÖM. Bull. d. la Soc. Min. d. Fr. 1884.)

I begränsningsytorna, men ock någon gång efter genomgångarne träffade jag sparsamt fördeladt ett brunt, amorft mineral, en sönderdelningsprodukt af rhodonit, hvilken säkerligen står Hisingerit nära.

I polariseradt ljus äro interferensfärgerna särdeles liffiga. Små listformiga eller ovala individer, sinsemellan vanligen visande samma färger, tilldraga sig uppmärksamheten genom sin olika optiska orientering med hufvudindividerna. I snitt som lågo nära 100 och i spaltblad (efter 110) fann jag sådana, vanligen oregel-mässigt begränsade inneslutningar med sin längdutsträckning oftast efter genomgångarne. Ibland öfvertväras dessa senare under omkring 72° af sins emellan parallela nålar af lika optisk orientering. Då jag ock å några individer observerat en tydlig afsöndring i denna riktning, föreligger här en tvillingbildning och, beroende därpå, en afsöndring efter 001 af samma art som TSCHERMAK ¹⁾ beskrifvit vid Hedenbergit och kokkolit. Den möjligheten är ej alldeles utesluten, att dessa fina inneslutningar kunna bestå af samma mineral, som beledsagar rhodoniten, eller Mn-hedenbergit. Färg och optiska egenskaper skilja dessa mineral ganska väl vid större individer, helt annat blir därimot förhållandet med dessa fina inneslutningar.

Utsläckningen är sned såväl å snitt efter 110, $\bar{1}\bar{1}0$ och 010, som efter 100. Å en platta i närheten af 010 ²⁾ fann jag 15° , å en annan dylik $13^\circ 24'$. Å snitt i närheten 100 ³⁾ fann jag utsläckningen 35° — 38° . Å tvänne individer pröfvades utsläckningen efter de bada spaltytorna (110 och $\bar{1}\bar{1}0$) och erhöill jag följande värden:

	I	II
Ind. 1)	39° å den ena ytan	$26^\circ 30'$ å den andra.
» 2)	38° »	$27^\circ 30'$ »

I konvergent polar. ljus synes å plattor efter 010 ²⁾ en axel snedt vid sidan, och dubbelbrytningen är emellan denna och en

¹⁾ Über Pyroxen u. Amphibol. Min. Mith. 1871 s. 22.

²⁾ Riktigare: slipad efter ett plan, som, så vidt möjligt, jämnt afstympade den trubbiga vinkeln; (då undersökningen visar att mineralet är asymmetriskt, blir detta, strängt taget, icke samma sak).

³⁾ Jämf. anm. 2.

från ögat mot 010 fäld normal positiv. Å plattor i närheten af 100 synes en obetydlig del af axelbildens mellersta del: andra bissektisen ligger i närheten af normalen mot denna platta. Tyvärr lyckades jag ej förfärdiga snitt vinkelräta mot prismazonen, ty mineralet springer härvid sönder efter genomgångarne. Å tvärsnitt i tunnprof syntes ingen axel framträda, dubbelbrytningen var här positiv. Häraf framgår att man först å snitt efter pyramidtor kan vänta fullständiga axelbilder.

En jämförande undersökning af kristalliserad rhodonit (Pajsbergit) hade af flere skäl varit önskvärd. Tyvärr ha emellertid flere omständigheter hittills hindrat mig härifrån. De af DES CLOIZEAUX lemnade uppgifterna äro ännu allt för knapphändiga för mitt ändamål.

Vid upphettning går färgen från grå öfver brun till svart. Järnrhodoniten smälter lätt till en svart slagg, som delvis angripes af saltsyra under klorutveckling. Med flusser erhålles järn- och manganreaktion. I analys I och III dekomponerade jag med kols. alkali i II med saltsyra och fluorvätesyra. Som mina försök att dekomponera mineralet i slutet rör vid högre temp. med svafvelsyra ej lyckades, har jag ej bestämt Fe_2O_3 -halten vid sidan af FeO .

Analysen:	I	II	III	Med.	Syre:
SiO_2	43,81	—	44,40	40,10	23,52
MnO	23,40	24,11	—	23,70	5,43
FeO	23,77	23,63	24,28	23,44	5,18
			(+ Al_2O_3)		
CaO	6,18	5,98	—	6,08	1,73
MgO	1,36	1,09	1,05	1,17	0,46
Al_2O_3	1,24	1,47	—	1,35	0,67
	99,76			99,84	

Alkalier funnos ej.

Förhållandet mellan syret i SiO_2 : RO : (Al_2O_3) är 23,52 : 12,80 : (0,67), hvilket något afviker fran 2 : 1, tydligen beroende därpå, att preparatet, som under mikroskopet påvisats, ej var rent. Öfverskottet å bassidan beror väsendtligen på närvaron

af magnetit och Mn-kalcit, möjligen ock på Igelströmit (monosilikat!).

Då rhodoniten själf ej märkbart angripes af kall saltsyra, hvilket därimot är fallet med dess föroreningar (med undantag af Mn-hedenbergit), behandlade jag pulvret med denna syra, hvarvid löstes:

Fe ₃ O ₄	1,69
Kalk	0,60
	<hr/> 2,29 %

Omräknas de föregående analyserna med hänsyn härtill, bestod pulvret af:

		Renad rhodonit:	Syre:
SiO	44,10	45,12	24,06
MnO	23,70	24,25	5,46
FeO	21,94	22,44	5,00
CaO	5,48	5,62	1,60
MgO	1,17	1,20	0,46
Al ₂ O ₃	1,35	1,38	0,62
Magnetit och kalcit	2,76	—	—
	<hr/> 100,50	<hr/> 100,01	

Syreförhållandet i SiO₂:RO:Al₂O₃ är 24,06:12,52:0,68 och sammansättningen — utan hänsyn till den ringa lerjordshalten: (Mn Fe_{Ca Mg})O · SiO₂.

Att uppställa en specialformel på denna rhodonit anser jag ej berättigadt, då en sådan här vid lag ej exakt kan uttrycka järnrhodoitens sammansättning, utan måste hänföra sig till samma mineral — låt vara i mindre väsendtlig grad — förorenadt af Mn-hedenbergit.

Då den assymmetriska formen hos ifrågavarande pyroxenart är satt utom tvifvel genom den optiska undersökningen, och det samma hufvudsakligen genom sin stora järnhalt afviker från våra vanliga rhodoniter, anser jag namnet *järnrhodonit* däraf berättigadt.

Mangan-Hedenbergit.

Trenne olika pyroxener har jag observerat vid dessa grufvor. En af de allmännare är Mn-Hedenbergit. Aldrig har jag träffat detta mineral i större massor, dess oftare därimot insprängdt i Igelströmit, ensamt eller i blandning med granat och järnrhodonit.

Jag hänvisar till den beskrifning, som jag å annat ställe lemnat ¹⁾, och vill här endast påpeka hurusom mineralet är lätt igenkänligt på sina oftast mycket tydliga prismagenomgångar (af $87^{\circ} 10'$) sin färg, som i friska brott är mörkgrön, men därimot i genomfallande ljus gulgrön. På genomgångsytorna efter 110 har mineralet glasglans. En mindre tydlig genomgång med glas-fettglans finnes efter 100 samt en otydlig efter 010. En tydlig afsöndring efter 001 har jag blott undantagsvis, i mera sönderdelade partier, observerat.

Redan i vanligt ljus kan man å tunnprof upptäcka inneslutningar af främmande mineral, vanligen Igelströmit och magnetit. I polariseradt ljus hålla de flesta snitt en ovanlig rikedom af med hufvudindividen olika orienterade småindivider af oregelbunden form och växlande storlek. Medan plattor efter 010 och spaltblad efter 110 höllo en oerhörd mängd dylika i polariseradt ljus synliga individer — jämte sparsamt framträdande inneslutningar af främmande mineral — syntes å en platta efter 100 endast dessa senare. Den omständigheten att, som jag förut anmärkt ¹⁾, dessa små individer ofta visa sins emellan olika färger, ehuru de fleste af dem säkerligen äro lika optiskt orienterade, kan hafva sin orsak i deras olika tjocklek.

Mn-Hedenbergiten tillhör det monosymmetriska systemet: under det utsläckningen på plattor, slipade efter 100 sammanföll med genomgångarne, uppgick densamma på 010 till $41^{\circ} 48'$ och på spaltblad efter 110 till omkring 35° . I öfverensstämmelse härmed syntes å plattor efter 100 vid sidan en axel, och axlarne plan sammanföll med de här synliga genomgångsriktningarne, alltså med symmetriplanet (010). Å spaltblad efter 110 synes

¹⁾ Förf:s eit. upp. ss. 505, 506

en axel snedt vid sidan. Någon märkbar skilnad i afseende på mineralets absorptionsförmåga för ljus i olika riktningar fans ej.

Malakolit.

Ett mineral som allmänt förekommer på gränsen mellan lagerart och det »fyndiga berget» räknar jag hit. Det är i friskt brott grågrönt, men blir småningom brunt—brunsvart samt öfverensstämmer i öfrigt rätt väl med malakolit från Degerö och Sala. Liksom af öfriga pyroxener har jag ej däraf träffat kristaller utan blott bredstängliga aggregat. Prismagenomgångarne äro tydliga och afsöndringen efter 001 mången gång särdeles vacker.

Liksom Mn-Hedenbergit är ock denna augitart vanligen starkt förorenad af främmande mineral. En analys af en dylik något vittrad malakolit gaf sammansättningen $\text{CaFe}(\text{MnMg})\text{O}_2 \cdot 2\text{SiO}_2$, där emellertid en stor del af järnet (omkring 9 %) förekom som oxid. Tunnprof visade, att den bruna färgen hos det analyserade mineralet liksom ock järnoxidhalten härrörde af ett afskildt amorft järnoxid-silikat (troligen närstående Mn-hisingerit). Dessutom voro ovala inneslutningar af ett klart, anisotropt, troligen enaxligt, starkt ljusbrytande mineral rätt vanliga. Mineralet, som ej löstes i saltsyra och erbjöd en ojämn olivin-artad yta, hade i samma malakolitindivid samma optiska orientering.

Gips.

De gipsförekomster, som jag i grufvorna vid Stollberget observerat, äro säkerligen de modernaste mineralbildningarne härstädes. Som vanligt vid äldre grufvor förekomma här större dagöppningar samt genom ras bildade »stötär». På den tämligen jämna väggen af en långsträckt sådan, mot vester, förekommer ett 5 till 6 mm. tjockt öfverdrag, som i hufvudsak består af gips. Små tafvelformiga kristaller, som utskjuta från ett stråligt underlag, äro ganska klara och genomskinliga, men deras kristalliniska underlag är uppblandadt med ett grågult amorft mineral. Under mikroskopet kan man tydligen igenkänna dessa taflo af gipsens vanliga form och optiska egenskaper, förorenade af ett

amorft, i gult till rött färgadt ämne samt små svarta korn, som åtminstone delvis bestå af magnetit.

Vid undersökning af ifrågavarande produkt befans den, till följd af dessa inblandningar, ej fullständigt löslig i vatten, men väl i saltsyra. Vid glödgning lemnades en tegelröd återstod. En analys, som jag verkställt, gaf:

CaO	29,78	Gipsens sammansättning; 32,56
SO ₃	76,76	76,51
Fe ₂ O ₃	2,18	—
H ₂ O	21,28	20,93

I öfrigt träffas gips såsom ett tunt öfverdrag på så väl hängande som liggande väggar, hvilka hafva ett sådant läge, att de ej direkt kunna öfversköljas af regnvatten. På grufvornas botten har jag icke träffat densamma ej håller där, som i några dagorter, vattentillgången är ovanligt stor.

Som gamla varphögar, hvari finnas kalkspat och lampriter i riklig mängd, ligga i omedelbara närheten af grufkanten, fattas ej material för gipsbildning, hvarjämte dylika mineral oftast finnas i den af springor genomdragna bergväggen. Genom inverkan af cirkulerande, syrehaltigt vatten gifva de upphof till en gipslösning, som vid sitt framträde på en för afdunstning lämplig bergvägg, när temperaturen härför är passande ¹⁾, afskiljer calciumsulfat (jämte järnvitriol). Under annan årstid än sommaren, då vattentillgången är rikligare men afdunstningen obetydlig, torde en delvis lösning ega rum, samtidigt som ferrosulfat öfverföres i olösligt (basiskt) ferrisalt.

Arsenikkis.

Förekomsten af arsenikkis vid dessa grufvor är af gammalt känd. CRONSTEDT nämner i »Försök till en mineralogie» ²⁾ att misspickel, både grofgrynig och kristalliserad, finnes vid V. Silf-

¹⁾ Som bekant hör gipsen till de salter hvilkas löslighet i vatten högst ringa förändras inom de vanliga temperaturgränserna: 1 del gips löses vid 0° i 415 delar vatten vid + 18° i 386 och vid + 24° i 378 delar enligt MABIGNAC; hvadan temperaturförändringar ej omedelbart böra härvid medverka.

²⁾ Andra uppl. 1781, s. 251.

berget. Närmare studerad har mineralet från denna fyndort emellertid icke blifvit. A. BREITHAUPt omnämner detsamma härifrån i en intressant uppsats »Über das Verhältniss der Formen zu den Mischungen krystallisirter Körper»¹⁾, hvilken bl. a. äfven afhandlar markasitens och arsenikkisens isomorfism eller *homöomorfism*, som BREITHAUPt föredrager. Han har undersökt dess kristallografiska konstanter, samt dess eg. v., och som dessa visade afvikelse från kända varieteter, kallar han den ifrågasvarande *Dalarnit*.

Särskildt från den synpunkt erbjuder denna arsenikkis intresse, att den är det enda här uppträdande mineralet, hvaraf vackra kristaller stå till buds. Den finnes dock äfven, som CRONSTEDT anmärker, i derba korn.

Mineralet förekommer i ett mycket brokigt sällskap, företrädesvis bestående af lampriter, insprängdt antingen i en kvartsig eller mangan-kalcitförande bergart. Så väl i afseende på de kristallografiska konstanterna, utvecklingen af de uppträdande ytorna — formerna äro därimot särdeles enkla och ensartade — eg. v. samt kemisk sammansättning har jag särskilt två olika typer af detta mineral. De förekomma visserligen i samma grufva, men alltid i helt olika mineralsällskap. Härtill kommer troligen ännu en tredje varietet, hvaraf jag f. n. blott varit i tillfälle verkställa den kristallografiska undersökningen.

Som jag emellertid har för afsigt att återkomma till detta ämne vid en särskild behandling af arsenikkisens konstitution i samband med dess fysiska egenskaper efter studier å nämnda mineral från flere svenska fyndorter, inskränker jag mig till dessa antydningar.

Zinkblände.

Ehuru förekomsten af detta mineral är allmän, har detsamma endast i mindre grad varit föremål för grufdrift. I större körtlar, som väl äro att anse såsom inlagringar i lagerarten, finnes zinkblände särskildt vid Stollberget. Det beledsagas där af kvarts,

¹⁾ Jour f. pr. Ch. IV. 248. (1835).

kalkspat och flusspat. I manganokalcit har jag ock på samma ställe funnit otvetydiga gångar af detta mineral, ehuru af högst ringa mäktighet.

Genomgångar, textur, glans m. fl. egenskaper äro bländets vanliga; kristaller har jag aldrig träffat. Färgen är nästan alltid rent svart, blott de mineralkorn som sitta insprängda i kalkspat äro någon gång bruna.

I öfverensstämmelse härmed synes bländet vara mycket järnhaltigt. Af en analys af zinkbländemalm från Stollberget, som kand. RUDELIUS utfört, sluter jag att mineralets sammansättning är $7 \text{ ZnS} + 2\text{FeS}$: alltså s. k. marmotit.

Analysen gaf:

Fe	27,79	—
Zn	15,43	—
Mn	4,69	—
Ca	1,80	—
S	11,40	11,01
Olöst	25,54	25,06
CO ₂ + O	13,79	—

All zink är säkerligen bunden vid svafvel, den öfverskjutande mängden häraf vid järn. Resten af järnet jämte öfriga metaller finnas sasom oxider i och för sig (magnetit) eller vid kiselasyra (Igelströmit) och kolsyra (kalcit).

Häri genom får analysen följande utseende:

Olöst	25,30	Atomförhållande: —
FeO	28,77	—
MnO	6,45	—
CaO	2,52	—
CO ₂	4,84	—
Zn	15,43	2,52
Fe	5,49	
S	11,20	
		0,98
		3,50.

Att denna tolkning af analysen är riktig visade den mikroskopiska undersökning, som jag verkställt å samma stuff, hvaraf materialet för analysen togs. Zinkbländet fans nämligen i bland-

ning med Igelströmit; hvarje sådan individ var omgifven af en krans små magnetitkorn. I underordnad mängd uppträdde kalcit, Mn-hisingerit och kvarts.

Blyglans.

Efter gammalt äro V. Silfbergs grufvor brutna på silfverhaltig blyglans; gruffältet har häraf sitt namn. Tillgången på detta mineral måste emellertid ha varit rikligare förr, än nu, då blyglansen icke i och för sig är brytvärd, utan endast som en tillfällig, om ock värderik, biprodukt tillgodogöres. Fastän större och mera lätt åtkomliga tillgångar på andra håll i någon mån bidragit, är dock hufvudsakliga skälet härför det, att malmen här, som vid så många andra dylika grufvor, visar benägenhet att gå ut mot djupet.

Blyglansen uppträder bland järnmanganmalmen dels i enstaka, inströdda korn dels i större körtelformiga och gångartade anhopningar. Efter uppgift på stället fins ingen bestämd lag för blymalmens anträffande.

Kuber insprängda i kalcit äro särdeles vanliga, eljes är mineralet kristalliniskt af det vanliga utseendet med grof- eller finkornig textur.

Ett tunt öfverdrag af *anglesit* träffar man någon gång på blyglansen.

Svafvelkis och Kopparkis.

Dessa lampriter äro, särskildt vid Stollberget, rätt vanliga; i de nordliga grufvorna förekomma de jämförelsevis mera sällan. De förete i mineralogiskt hänseende föga anmärkningsvärdt. Det först nämnda mineralet uppträder öfverallt i lagerarten, af det senare har jag blott observerat derba stycken, mest små korn bland magnetkis. Emellertid bör kopparkisen hafva en ganska stor utbredning, särskildt vid Stollberget, att döma däraf, att vattnet i de sedan flere år ödelagda grufvorna håller en rätt betydlig halt af koppar- (jämte järn-) sulfat.

På kisrika väggar, och än vanligare på gamla varphögar, finner man någon gång stuffer med ett tunt öfverdrag af *koppar-* eller *järnvitriol*.

Magnetkis.

Jag har anträffat magnetkis af helt olika utseende vid dessa grufvor. Där rent mineral i större partier förekommer, såsom vid de ödelagda Dambergsgrufvorna, är det ljusstombaksbrunt med en tydlig genomgång, som ger en och annan stuf ett bladigt utseende. De vanliga anlöpningsfärgerna förekomma: genomgångsytan blir vanligen svart, brottytan mörkbrun.

En analys, för hvilken jag står i förbindelse hos kand. G. NILSSON, lemnade:

Fe	61,60	Atomförhållande: 1
S	37,76	1,073
	<hr/> 99,36	

hvidan sammansättningen skulle vara $\text{Fe}^{13}\text{S}^{14}$. Minerallet var fritt från mangan, nickel och kobolt. Eg. v. var efter en bestämning af kand. NILSSON 4,35 vid vanlig rumstemp. Denna varietet har mera konsistens och sönderfaller ej så gerna som de flesta magnetitkiser.

Finkornig, till färgen mera gul magnetkis uppträder allmänt jämte den kobolthaltiga arsenikkisen. Minerallet är här starkt uppblandadt med kvarts, samt är matrix för en brokig samling lampriter, såsom: kristalliserad arsenikkis, blyglans och kopparkis. Ett med magnet utdraget pulver af dylik magnetkis gaf ingen reaktion på nickel eller kobolt men väl på mangan. Huruvida ej manganen stammade från magnetit, lemnar jag dock osagdt.

Hufvudmassan af den magnetkis, som i riklig mängd finnes vid Damberget är tät, med en färg som går mot grågrön. Den är blandad med kvarts och stora glimmerblad.

Flusspat.

Det enda fluorhaltiga mineral, som jag funnit vid V. Silfberget, är flusspat. Förekomsten häraf är af gammalt känd.

CRONSTEDT nämner höggryn flusspat vid Stollberget och blå vid Norrgrufvan ¹⁾. Emellertid är det företrädesvis de hvita eller smutsigt gula varieteterna som man oftare anträffar; violett flusspat har jag endast funnit ibland granat, glimmer och svart hornblände eller i mangankalcit, grön i zinkbländegångar, båda vid Stollberget.

Flusspaten är zinkbländets och blyglansens trogne följeslagare; i manganokalcit är den ej håller sällsynt. Sällan träffar man större partier samlade på ett ställe. Den är grof- eller fin-kornig, men har aldrig utbildade kristallytor.

Kvarts.

Detta mineral, som i så väsendtlig grad konstituerar den omgivande bergarten, ingår äfven i malmen. På samma gång det utgör matrix för magnetit, Igelströmit m. fl. mineral, är det en sällan felande inneslutning i de flesta här uppträdande mineral. Såsom en stor sällsynthet har jag anträffat små sittande bergkristaller vid Stollberget.

¹⁾ Försök till en mineralogie etc., Stockholm 1781, s. 108.

Jemtlands fanerogamer och ormbunkar, upptecknade med angifvande af växtlokaler.

Af P. OLSSON.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Jemtlands flora är ännu oskrifven; man eger endast förteckningar på Åreskutans och Snasahögens högre växter och spridda växtgeografiska uppgifter af botanister, som genomrest provinsen. En ordnad sammanställning af Jemtlands högre växter torde derföre vara af något intresse, helst om växtlokalerna kunna något utförligare angifvas. Författaren till denna uppsats har under femton år såsom lektor i naturvetenskap vid provinsens allmänna läroverk varit i tillfälle dels att göra resor till många delar af det vidsträckta landet, dels ock att årligen granska en stor mängd växter, af läroverkets lärjungar insamlade från nära nog alla delar af landet, hvarvid de anmärkningsvärdare fynden blifvit antecknade. Naturligt är dock, att i ett så vidsträckt land med så omvexlande lokaler ytterligare botaniska fynd skola komma att göras, serskildt emedan smärre områden ännu föga eller icke varit besökta för botaniska ändamål. Såsom sådana må här nämnas i första rummet en fjälltrakt i norra delen af Offerdal och angränsande delar af Kall, med hälleffinta och granit till grund, af hvilken trakt endast den sydöstra delen kring Oldklumpen blifvit besökt; vidare fjälltrakten vid Anariset och Lundörren, som ligger vid Herjeådalens gräns långt från bygden och blott af tre lärjungar vid olika tillfällen blifvit besökt; östra delen af Frostviken, från hvilken trakt endast ett par växtlokaler (Jahlvattnet, Jougden, Borgafjäll) här

förekomma, och slutligen Bodsjö kapellförsamling, hvilken ganska litet blifvit besökt af botanister. Äfven fjällen i norra delen af Hotagen (norr om 64:de breddgraden) förtjena att närmare undersökas.

Upprepade gånger har Jemtland, dock nästan uteslutande dess fjälltrakter i Kall, Åre och Undersåker, varit föremål för botaniska resor. C. J. HARTMAN besökte denna trakt år 1813¹⁾, J. W. ZETTERSTEDT 1840²⁾, J. ÅNGSTRÖM 1841³⁾, K. F. THEDENIUS 1842⁴⁾, P. J. BEURLING tillika med C. LAGERHEIM 1843⁵⁾, C. LAGERHEIM och G. SJÖGREN 1844⁶⁾, G. SJÖGREN 1846⁷⁾, R. W. HARTMAN 1850⁸⁾, S. ALMQVIST 1868⁹⁾ och 1873¹⁰⁾. Derjemte hafva några naturforskare för bryologiska eller mycologiska undersökningar besökt dessa trakter och lemnat underrättelser om resornas resultater.

Vidare förekomma spridda uppgifter rörande Jemtlands högre växter i HARTMANS Skandinavians flora, och spridda notiser rörande samma ämne äro lemnade dels af FL. BEHM¹¹⁾, dels af författaren till denna uppsats¹²⁾.

Lärjungar vid Östersunds läroverk hafva uppvisat växter fran provinsens alla socknar och fran nästan alla kapellförsamlingarne (de aterstående kapellförsamlingarne äro undersökta af mig eller af E. A. SELBERG). Det blefve nog vidlyftigt och torde vara obehöfligt att här anföra alla, som sålunda lemnat upplysningar. Endast de skola här anföras, som hufvudsakligen

¹⁾ Berättelse i K. Vet. Ak. Handl. 1814.

²⁾ Se J. E. WIKSTRÖMS årsberättelse om botan. arbeten för 1838 sid. 491.

³⁾ Enligt WIKSTRÖMS nämnda årsberättelse för 1839—42 sid. 715.

⁴⁾ I. c. sid. 718.

⁵⁾ Se WIKSTRÖMS årsber. för 1843—44 sid. 656 och K. Vet. Ak. Handl. 1843 sid. 273.

⁶⁾ Se Botaniska Notiser 1845 sid. 177.

⁷⁾ Se WIKSTRÖMS årsber. för 1843—44, Bihang. sid. 29.

⁸⁾ Se WIKSTRÖMS årsber. för 1849, Bihang.

⁹⁾ Öfvers. K. Vet. Ak. Förh. 1869 s. 435.

¹⁰⁾ Ibid. för 1874 s. 75.

¹¹⁾ »En botanisk utflykt till Oviksfjällen» i Botan. Not. 1880 sid. 33, »Anteckningar till Jemtlands flora», Bot. Not. 1881 sid. 92.

¹²⁾ Bot. Not. 1873 N:o 1 och Bot. Not. 1881 sid. 41.

samlat växter från de trakter, som jag själf ej besökt, nämligen Hammerdals och öfre delen af Låth's härader, utgörande Jemtlands nordligaste del. Dessa äro i Hotagen och Fölinge N. O. HAMRÉN, J. HÖGVALL, P. OLSSON, C. G. MEDIN, E. W. WIDMARK, O. BACKMAN; i Frostviken A. A. och V. E. WINNBERG, E. J. NORDIN, L. T. FELTSTRÖM, S. H. SVENSEN, S. G. LINDHOLM och E. GRAFSTRÖM; i Hammerdal, Ström och Alanäset utom flere af de senast uppräknade J. STRÖMGREN, J. AHLSTRÖM, A. J. JONSON, J. BURHOLM, N. HAMBERG och P. HEDLUND. Äfven torde här böra omnämnas, att de herbarier, som rektorn vid Frösö trivialskola G. BACKMAN och t. f. läraren vid Östersunds läroverk stud. E. A. SELBERG efterlemnade, jemte ett par andra blifvit af mig granskade i och för denna uppsats.

Jemtland, hvars areal beräknas till 325 svenska kvadratmil, är utmed gränserna till Herjedalen och Norge, alltså i SW, W och NW, ett fjällland, men för öfrigt till aldra största delen en höglätt med ungefär 1,000 fots absolut höjd, rik på sjöar och floder och mestadels skogbärande. Mest odlad är trakten kring Storsjön. Den sydöstra delen, d. v. s. det område som hör till urformationen, är mera kuperad än den mellersta till silurformationen hörande delen, dock förekomma der inga verkliga fjäll utan endast skogsberg, men dessa nå stundom en absolut höjd af mer än 2,000 fot, t. ex. ¹⁾ inom Borgvattnet nära Ångermanlands gräns, inom Stugun och Ragunda i trakten norr om Gesundsjön samt nordost om Rätans kyrka. Höjder af mera än 1,500 fot finnas mångenstädes, sasom utmed gränsen till Medelpad inom Hällesjö, Bräcke, Bodsjö och Rätans socknar, vidare inom Hackås socken (med Gillhofs kapell) öster om sjön Näckten, inom Lockne och Marieby socknar, Hofverberget i Berg (1,800'), Östberget på Frösön, höjderna öster om Östersund, vissa punkter inom Kyrkas, Aspås och Häggenås o. s. v. Lägst ligger Fors socken, hvilken tillika är den östligaste inom provinsen: vid jernvägsbron öfver Indalselven, hvilken bro berör socknens nordliga del, är elfvens

¹⁾ Enligt kartan till R. CRONSTEDTS arbete »Stambanan genom Norrland», tryckt 1882.

lägsta vattenstånd endast 346 fot öfver hafvet, ooh vid Medelpadsgränsen torde det ej öfverstiga 200 fot.

Bland de mera högt liggande sjöarne utanför fjällbygden äro inom Bräcke socken Hemsjön, hvars absol. höjd enligt senaste uppgift är 1,271 fot (enl. WESTRELLS karta öfver Jemtlands län 1,335 fot), Rägemarken 1,208', Toringen (högre än Rägemarken), Kotjärn vid jernvägen 1,125, inom Nyhems kapell Docketjärn 1,175, inom Bodsjö socken Sidsjön och Hångsjön och inom Gillhofs kapell sydligast i Hackås Råssjön och Örasjöarne (alla sannolikt 11—1,200 fot), vidare Rätansjön 1,174', Locknesjön 1,105, Hornsjöbergssjön i Brunflo 1,240, Singsjön i samma socken 1,212, Kännåsensjö vid gränsen mellan Ås och Kyrkås 1,108, Mårdsjön i Stugun 1,190 fot.

Såsom belysande landskapets allmänna höjdförhållanden må här efter de nyaste och tillförlitligaste källor ytterligare anföras absoluta höjden för några större eller mera bekanta sjöar i skilda trakter: Jougden i Frostviken 1,560 fot (enligt SELANDERS nya karta), Qvarnbergsvattnet derstädes 1,061, Håkafothfjärden 1,010, Ströms vattudal 990, Flåsjön 1,000, Hotagen 1,046, Landösjön 1,115, Hammerdalssjön 946, Borgsjön i Borgvattnet ungef. 1,100, Gesundsjön 706 ¹⁾ eller 680 (enl. SELANDER), Singsjön i Håsjö 876, Annsjön i Hällesjö 990, Idsjön 878, Refsundsjön 972, Bodsjön 1,045, Näckten 1,094, Lännässjön vid Klöfsjö 1,464, Storsjön 985 (vid lägsta vattenståndet), Alsensjön 997, Näliden 1,020, Ockesjön 1,010, Lithen 1,072, Kallsjön 1,293, Anjan 1,413, Åresjön 1,259, Gefsjön 1,686, Annsjön 1,775, Skalstugusjön 1,906, Skurdalssjön 2,060 fot.

Af fjällen äro blott ett fåtal till höjden bestämda. Emedan i det följande ibland anförda växtlokaler en mängd fjäll förekomma, skola här de viktigaste och mera kända bland dem uppräknas i ordning efter deras läge för att i någon mån orientera läsaren i Jemtlands fjällbygd. Sydligast och afskildt från de öfriga genom Ljungans dalgång ligger Klöfsjöfjäll (öfver 3,500') inom *Klöfsjö* nära Herjeådalen. Inom *Ovikens* socken ligga

¹⁾ På A. HAHRS karta öfver Norra Sverige 1870 står felaktigt 406 fot.

Bosjöfjäll (öfver 3,500', jemte Tässåsfjäll beläget inom den del af socknen, som räknas till Herjeådalens), Hundshögen (öfver 4,000'), Storfjället, Oviksfjället (= Långfjället), Gräberget (jemte Valskäftet och Bilsåsberget, hvilka äro lägre bergasar); *inom Hallens* socken Falkfangarfjället, Drommen, Tranen och Vesterfjäll, äfven kalladt Sällsfjäll (3,836'), hvilka likasom de inom Ovikens socken samtliga räknas till Oviksfjällen. *Inom Undersåker* ligga 1) söder om Valån: Hottöfjäll, Fångvalen, Anahögen (öfver 5,000') och Anariset, passet Lundörren, Herrängsstötar (öfver 4,500'); 2) norr om Valån: Wällistafjäll (3,065 fot), Ottfjäll, Tranrisfjäll, Bunnerfjäll, Gåsen, Smällhögarne, Herrängsskale; 3) vid Herjeådalens gräns och till större delen inom detta landskap Helagsfjällen (öfver 5,000', enligt TÖRNEBOHM 5,800'); 4) vid norska gränsen: Skarfdörrfjällen, passet Ekorrdörren, Sylarne (6,025', Jemtlands högsta punkt,) och Enbogen samt emot Handölsån Strådda, Juckennjäntjack, Tjallingen, Tjajtjasen, Hårdeggen, Blåhammarkläppen (öfver 4,500'), Getvalen, Snasahögarne (4,947'), Tälgstensberget. *Inom Åre* socken ligga invid riksgränsen Glucken (3,664'), Stenfjället, passet Skurdalsporten, Middagsfjället, Finnvåla; längre österut på gränsen till Kall det bekanta Åreskutan (4,958', enligt CRONSTEDT endast 4,780'), vester om detta Mullfjället (öfver 4,000') och söder om Åreskutan Renfjället (öfver 3,500'). *Inom Kalls* socken märkas Anjeskutan (öfver 4,000'), Manshögarne, Skäkerfjällen, Lågsjöskutan samt öster om de stora sjöarne från söder räknadt Suljätten (omkr. 3,500'), Blankfjället, Sosjöfjäll, Burringais, Holderhatten, Jäfsjö-hatten. *Inom Offerdal* nordligast Grubbdalsfjälltrakten (med Bjölnefjäll), sedan Stenfjälltrakten och Oldfjälltrakten (med Skadrefjäll, Oldklumpen, Örneruen, Ovallifjäll) samt Ansigt-fjäll, vidare bland lägre berg, Almåsaaberget (öfver 2,500') söder om Landösjön och Hällberget söder om Offerdals kyrka. *Inom Hotagen* eller norra Fölinge ligga Ansättfjället (öfver 3,500', vester om Hotagensjön), Tjärnfjället, Stakafjället, Grubbfjället, Skalfjället, Gåxsjöfjälltrakten, Vinklumpfjäll, Murfjälltrakten samt på riksgränsen Penningkejsen (3,507'), de fyra sistnämnde föga

eller icke i botaniskt afseende undersökta. *Inom Frostviken* ligga sydligast vid gränsen till Hotagen Munsfjället (4,130'), vid riksgränsen Muruhatten, Qvedlifjället, Akafjället, Portfjället (2,620'), Majsklumpen, Blåsjöfjällen, Jadmensklumpen (Jemtlands nordligaste punkt) samt i öfrigt Dunnarklumpen, Brattlifjäll (mellan Qvarnbergsvattnet och Jougden men närmare det förra), Carlberget, Fogelberget jemte en mängd fjäll, som näppeligen äro af botanister besökta, hvaribland Klumpvattnsfjäll, Millestskogsfjäll, Badstugufjäll och Ornäs fjäll.

Af Jemtlands geologi torde här böra omnämnas de allmänna grunddragen såsom varande af stor betydelse för provinsens flora. Jemtlands sydöstra del, omfattande halfva Bergs härad, största delen af Hackås socken samt hela Refsunds och Ragunda härader jemte en smal remsa af de angränsande socknarne, tillhör den s. k. *urformationen* af äldre granit, mer eller mindre täckt af kvartära bildningar (på några ställen såsom i Lockne och Ragunda förekomma äfven lösa kalkblock). Vestra gränsen för detta område går ungefär midtemellan Klöfsjö och Rätans kyrkor, förbi Åsarnes kapell och något vester om Bergs kyrka till Storsjön vid gränsen till Myssjö socken, derifrån till sjön Näckten straxt söder om Billstaån, sedan i en temligen rak linie förbi Lillviken och Hälle (nära innersta delen af Brunflo viken) genom östra delen af Kyrås och Lith samt öster om Hammerdals kyrka till Ångermanlandsgränsen. Landets mellersta del vester om denna gränslinie ända till fjällbygden tillhör *siluriska formationen*, hvilande, såsom det synes, på *kambrisk* kvartsit, hvilken här och der vid gränserna träder i dagen. De siluriska lagren, räknade nedifrån uppåt, utgöras af alunskiffer, kalksten (orthoceratitkalk, på några ställen äfven chasmopskalk och öfre graptolitskiffer), lerskiffer och enkrinitkalk. I vestra delen, som öfvervägande består af lerskiffer, äro lagren mindre fullständiga och mindre tydliga än i den östra. På några ställen förekomma mellan alunskiffern och orthoceratitkalken ceratopygekalk och undre graptolitskiffer. Det stora siluriska fältet fortsättes norrut från Ström och Alanäset genom Tåsjö socken i Ångermanland

och öfver ett stort område i Lappland. Små afskilda siluriska partier förekomma vidare vid Klöfsjö kyrka, vid Åsarnes kapell och kring Mullfjället vester om Åreskutan.

Blott få af Jemtlands fjäll äro urberg, de aldraste äro bildade af kristalliniska skiffrar (metamorfiska bergarter), hvilka anses vara yngre än de siluriska lagren. E. TÖRNEBOHM har delat dem i två grupper, en äldre, som han kallar *Sevegruppen*, och en yngre, *Köliggruppen*. Den förra, hvilken synes hafva största utbredningen, består af Wemdalsquartsit och andra quartziter, glimmerskiffer, quartzitskiffer, gneis, hornblendeskiffer; den senare af (metamorfoserad) lerskiffer, glimmerlersten och hornblendeglimmerskiffer. Äfven Hofverberget i Berg samt Öneberget och Östberget på Frösön bestå af quartzit.

På några ställen i fjällbygden förekomma äfven kloritskiffer, tålgsten (vid Handöl i Åre samt flerstädes i Frostviken), olivin-sten och serpentin (mellan Anjan och Holdersjön i Kall samt mångenstädes i Frostviken). Urberget träder i dagen sasom hälleflinta i några berg vester om Ottsjön och såsom en fortsättning i Mullfjället vester om Åreskutan, hvarjemte ett större område af hälleflinta, genombrutet af granit, förefinnes öster om sjön Torrön i Kalls och Offerdals socknar, der bildande en vidsträckt fjälltrakt. Eruptiva bildningar äro sällsynta, dock äro gångar af diabasporfyr anmärkta vid Lundörren och på Anariset, och Ottfjället uppgifves bestå af en diabasartad grönsten.

Af lösa jordlager från istiden märkes krosstensgrus, som betäcker stora fält, glaciallera, sandåsar m. m. i floddalar, och från en senare tid svämsand och svämmlera, kalktuff (dit äfven s. k. bleka hör), vidsträckta torfmossar o. s. v.

Inom det siluriska området i synnerhet visar växtligheten en ovanlig frodighet, säkerligen i följd af jordens rikedom på kalk, markens stora fuktighet och de långa sommarkarne. Undersökning af fröna visar ock, att dessa i allmänhet äro större, tyngre och i följd häraf kraftigare än frön från sydligare trakter.

Florans karakter och sammansättning är naturligtvis i det hela en annan på fjällen än i öfriga delar af landskapet. Att

åtskilliga alpina och subalpina växter förekomma äfven på den jemtländska högplatån samt i myrar och på berg i östra delen ¹⁾ bör mindre väcka förvåning, än att jemte dylika fjällväxter helst inom det siluriska området kring Storsjön en mängd rent sydliga växtarter anträffas och detta ej blott tillfälligt. Kalkhalten är derjemte gynnsam för många växter (serskildt Orchideer), hvilka derföre här äro allmänna. Några växter, t. ex. *Mulgedium sibiricum*, *Lythrum salicaria*, *Calla palustris*, *Rhynchospora alba* m. fl., som förekomma endast i östra delen, synas hafva inkommit från Ångermanland och Medelpad, andra, såsom *Narthecium ossifragum*, *Juncus squarrosus*, *J. castaneus*, *Carex leporina* m. fl., från det angränsande Norge.

Genom flera samverkande orsaker: landets läge, olikheterna i höjd och klimat, rikedomen på olikartade lokaler och den olika jordmånen, är Jemtlands flora rikare, än man kunnat vänta sig med hänsyn till landets belägenhet under en så hög breddgrad (62° 15'—65° 8' n. br.). Efterföljande förteckning upptager såsom i Jemtland vildt växande fanerogamer eller ormbunkar 759 ²⁾ egentliga arter samt 45 underarter och hybrider eller tillsammans 804 arter, hvartill komma 20 arter förvildade växter, i förteckningen utmärkta med ett kors (†). Af förut nämnde växtarter äro omkring 145 — de hvilka framför sig hafva en asterisk (*) — och derjemte flera varieteter, upptäckta i Jemtland under de sista 12 åren. Bland de behandlade växterna äro visserligen några, hvilkas förekomst i Jemtland är att anse såsom tillfällig, men då en säker gräns mellan tillfälliga och icke tillfälliga växter är omöjlig att uppdraga — helst en mängd, deribland äfven tem-

¹⁾ Öfverraskande är det dock, att några högre fjällväxter anträffats så långt från fjällen som i Stugun och Lith, t. ex. *Gnaphalium supinum*, *Diapensia lapponica*, *Saxifraga stellaris*, *Azalea procumbens* och *Phaca frigida* i närheten af Stugun, *Ranunculus aconitifolius* på Halåsberget i Lith. Dessa trakter förtjena att närmare undersökas af botanister. Äfven vid Rannåsen och på Östberget nära Östersund förekomma några högre fjällväxter såsom *Sibbaldia procumbens* å båda ställena, *Saxifraga stellaris*, *Azalea procumbens* å det senare. *Saxifraga* äfven på Kånkbacken i Ås.

²⁾ Af dessa äro tre osäkra, utmärkta med ett frågetecken. Härtill kunna ytterligare läggas *Peplis Portula* och *Lemna trisulca*, hvilka enligt HARTMANS flora tyckas förekomma i Jemtland.

ligen allmänna, växter förekomma såsom ogräs, hvilka odlaren mot sin vilja utsår på åkrar och i trädgårdar -- hafva här upptagits alla i Jemtland funna kärlväxter, hvilka ej kunna mistänkas vara odlade. Till ytterligare belysning äro inom parentes på vederbörliga ställen upptagna en del på fritt land mera allmänt odlade växter, hufvudsakligen bland dem, som förekomma i bihanget till HARTMANS Handbok i Skandinaviens flora ed. II, hvilket arbete äfven ligger till grund för de här använda växtnamnen och för arternas ordningsföljd.

Växtlokalerna uppräknas i ordning fran norr till söder för växter, hvilka antagligen äro mera nordliga, för de öfriga från söder till norr. Genom ett semicolon äro lokalerna inom urformationen skilda från de öfriga. För de arter, som hafva sin nordliga eller sydliga gräns inom Jemtland och hvilkas utbredning inom provinsen derföre erbjuder serskildt intresse, är denna gräns i korthet angifven, sådan den för närvarande är känd.

Då annat ej angifves, har jag sett jemtländska exemplar af de behandlade arterna.

Jemtlands kärlväxter.

Fam. SYNANTHEREÆ.

**Bidens tripartita* L. Våta st. r., t. ex. Råtan vid kyrkbyn 1883 (W. HERBST). — Nordl. gräns: sydl. Jemtl. — Medelp. (vid Sundsvall enl. ex. af J. MOBERG), Dal.

**Chrysanthemum segetum* L. Åkr., odl. st. r. (tillfällig ss. ogräs), t. ex. Östersund vid Änge 1882, Svanselse i Ström med sydligt korn, Alanäset 1871. — Nordl. gr.: Jemtl.—VB.

C. Leucanthemum L. Äng., åkerren, t. a. öfver hela provinsen (äfven t. ex. i Åre, Kall och Gäddede).

var. *coronopifolia* HN, t. ex. Östersund, Raftelfven i Fölinge
Matricaria Chamomilla L. Odl. st. r. (sannolikt tillfällig), t. ex. Munsåker i Ragunda en gång funnen; Östersund på jernvägsbanken 1883, Ström, Laxsjö i Fölinge 1863 (enl. ex. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 9.

af SALMONSSON). Uppgifven för Jemtland äfven i WAHLENBERGS Flora suecica.

M. inodora L. Odl. st. a. öfver hela provinsen.

Anthemis tinctoria L. Odl. st., här och der, i siluriska området t. a., t. ex. Rätan, Refsund, Näset i Ragunda, Mårdsjön i Stugun; Storsjötrakten, Oviken, Digernäs i Sunne, Lockne, Odensala i Brunflo, Östersund, Frösön, Lith, Rödökälen, Nordannälden i Näskott, Kall, Fölinge, Häggenås, Hammerdal, Bredkälen och Tullingsås i Ström, Alanäset. — Nordl. gr.: norra Jemtl.—Ångml.

var. pallida WG., t. ex. Östersund och Östberget på Frösön 1883.

**A. arvensis* L. Odl. st., t. r., t. ex. Side i Oviken, Näs, Lockne, Mjelle på Frösön, Östersund (templ. allmän), Rödön, Undersåker, Hammerdal, Bredgård och Bredkälen i Ström; Mjösjö i Hällesjö. — Nordl. gr.: Jemtl.—VB, Dal.

var. agrestis, WALLR., t. ex. Östersund och Änge vid Östersund.

**Achillea Ptarmica* L. Diken, odl. st. r., t. ex. nära Håsjö station, Mjösjö i Hällesjö, Förberg i Refsund, Lockne; Lillviken och Odensala i Brunflo på ängar, Östersund flerstädes i diken mot NO och på vretlotter, Wagled och Westbyn på Frösön i diken, Näset och Jonsgården (på en äng långt från gården) i Ström, Alanäset, Gäddede. Odlas äfven under namnet »Bellis», men synes dock vara verkligt vild i provinsen. — Nordl. gr.: norra Jemtl.—Ångml, Dal.

A. Millefolium L. Torra st. a.

Tanacetum vulgare L. Torra st., vid byar, här och der, t. ex. Valla i Håsjö, Lockne; Oviken, Sunne, Frösön, Östersund, Odensala, Äs, Krokom, Äre, vid Mullfjället, Kall, Lith, Hammerdal, Ström.

†*Artemisia Absinthium* L. Odlad och förvildad, t. ex. Sunne, Hornsberg på Frösön, Östersund, Krokom, Hammerdal, Ström.

A. vulgaris L. Odl. st., t. a. öfver största delen af provinsen.

(*A. Abrotanum* L. Odlad).

(*Doronicum Pardalianches* L. Odlad, stundom förvildad, t. ex.

Östersund vid cellfängelset, Frösön vid en väg nära Rosenhill ymnig 1882).

**Senecio Jacobaea* L. Ängar, åkerren. r., t. ex. Dillne och Side i Oviken, Lillviken samt prestgården i Brunflo, Östersund flerstädes på jernvägsbanken samt på borgmästarelotten öster om staden, Frösön i en skogsäng vid Hornsberg (1875—83) samt Vagled, Valla och Kungsgården, Lith, Nygården i Rödön 1883, Åkroken i Undersåker på en äng 1880; Mjösjö i Hällesjö. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda i Borgsjö enl. M. JONSON), Upl.

**S. vernalis* W. & K. Odl. st. r. (sannolikt tillfällig), t. ex. Backen i Ås sn bland klöfver och timotej enl. ex. af N. M. ÖSTGREN 1883, Håxåsen i Hammerdal bland klöfver 1883 (N. HAMBERG). — Nordl. gr. Jemtl., Sk.

**S. viscosus* L. Tomter, odl. st. r. (sannolikt tillfällig), t. ex. Östersund såsom ogräs i en trädgård 1882 och vid jernvägen 1884. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Hels.

S. vulgaris L. Odl. st. t. a., lär dock ej finnas i fjällbygden vester om Alsen.

Gnaphalium uliginosum L. Fukt. st. r., t. ex. Hackås, Fölinge; Ragunda kyrkslätt.

G. supinum L. Fjällen t. a., sällan i lägre trakter, t. ex. Portfjället, Munsfjället, Åreskutan, Bodsjöedet, Skurdalsporten, Handöl, Snasahögen, Glucken, Bunnerfjällen, Blahamrarne, Drommen och Fjällhalsen, Storfjället, Bosjöfjäll, Bilsåsberget i Oviken; utom fjällen vid Mårdsjön i Stugun.

var. fusca SCOP. förekommer här och der med hufvudformen.

G. sylvaticum L. Backar, t. a., t. ex. Ramsjö i Nyhem, Hällesjö; Oviken, Odensala, Ås, Undersåker, Åre, Raftelfven och Laxsjö i Fölinge, Hammerdal, Ström, Gäddede i Frostviken.

G. norvegicum GUNN. Ängar i fjälltr., t. a., utanför fjällbygden här och der i högre trakter, t. ex. Gäddede, Ström, Viken och Fyrås i Hammerdal, Almåsaberget och Hällberget i Offerdal,

Sund i Kall, Åreskutan, Storlien, Snasahögen, Bunnerfjällen, Bosjöfjäll, Storfjället, Fjällsågen vid Gräftån i Oviken, Lith, Ås, höjderna öster om Östersund, Thorvalla i Brunflo, Näs sn. flerstädes; Mårdsjön i Stugun.

Antennaria dioica (L.) Torra backar a.

var. alpicola HN, t. ex. Frösön, Laxsjön i Fölinge, Frostviken.

var. corymbosa HN, här och der, t. ex. Råmsjö i Nyhem, Hällesjö; Fillsta i Frösö sn., Änge i Brunflo, vid Åreskutan, Viken i Hammerdal, Ström.

A. alpina (L.) Fjällen, här och der, t. ex. Jadnemklumpen, Akafjäll, Munsfjäll, Sund vid Kallsjön, Åreskutan, Kälåhögen, Tålgstensberget, Bunnerfjällen, Lundörrsfjällen, Anahögen, Hundshögen. Utom fjällen på tjuvholmen i Hackås. Hanväxten är tagen i Jemtland af Dr. E. WARODELL.

**Filago montana* L. Torra back. r., t. ex. Side i Oviken (C. TIRÉN); Mjösjö i Hällesjö. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

*†*Buphthalmum salicifolium* L. Blommande ex., hvilka synas tillhöra denna art, äro af bandirektör C. F. SUNDBERG och af P. M. SUNDBERG tagna flerstädes på jernvägsbanken mellan Torpshammar och Änge i Medelpad åren 1878—1884 samt några gånger äfven vester om Änge ända till Pilgrimsta. Ett ex. är taget på en äng vid Lillviken ej långt från Brunflo station (1882 E. NILSSON). Veterligen ej odlad i provinsen, torde den hafva inkommit med utländskt gräsfrö.

(*Bellis perennis* L. odlas).

Erigeron acris L. Torra st., t. a.; förekommer äfven i fjällbygden t. ex. Bosjöfjäll, Mullfjället och Åreskutan, Storlien, Kall, Gäddede.

var. dissoluta HN. här och der.

E. elongatus LEDEB. Bergstrakter r., t. ex. Carlberget, Fogelberget, Ström, Rö och Elgholmarne i Kall, Husådalen, Storlien; Ragunda sn. vid Hammarsjön och Liborget samt på kyrkslätten och vid Näset nära jernvägsbron.

E. alpinus L. Fjällen, här och der, utom fjällbygden r., t. ex. Frostviken (sparsamt enl. SELBERG), Munsfjället,

Fölinge, Huså, Åreskutan, Åre, Snasahögen, Bunnerfjällen, Lundörren, Hundshögen, Näskott, Kungsgården på Frösön, Östbergets sluttning mot Östersund.

E. uniflorus L. Högre fjäll utmed riksgränsen, här och der, t. ex. Jadmefjäll, Brackfjäll, Munsfjället, Sulelfven i Kall, Åreskutan, Snasahögen, Bunnerfjäll, Blåhamarne.

Solidago Virgaurea L. Ängsback. a., äfven i fjällen.

Petasites frigida (L.) Kärr, i fjälltr. t. a. och utom fjällbygden mångenstädes, t. ex. Bredkålen och Kyrkomyren i Ström, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Kallsjön mot Bonäset, Storlien, Snasahögen, Åresjön, nära Åmen i Undersåker, Mörsil, Smedsåsen i Näskott, Lith, Östersund vid Rannåsen och Änge, Gärde i Brunflo, Frösön, Andersön ymnig i Källmarsundsmynnen, Näs, Tåssåsen i Oviken, Arådalen, Rörörsjön söderut ymnig, Tossåsen vid Hålen i Åsarne; Mårdsjön i Stugun, Järfån i Fors, Ragunda station, Mansjön, Dockmyren och närmare Nyhem, Bräcke flerstädes, Pilgrimsta.

Tussilago Farfara L. Leriga st. t. a., åtminstone i mellersta delen; förekommer dock äfven t. ex. i Åre, Fölinge, Ström; Håsjö.

(*Calendula officinalis* L. odlas, t. ex. Östersund.)

**Centaurea Scabiosa* L. Åkerren. r., t. ex. Änge vid Östersund i en dikeskant 1881 (A. WINNBERG, W. F. MESCH). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

C. Cyanus L. Åkrar, här och der, t. ex. Stugun, Håsjö station, Bräcke, Lockne; Oviken, Ope och Odensala i Brunflo, Östersund, Lith, Säter i Rödön, Faxelfven, Alsen, Åre, Raftelfven i Fölinge, Bredkålen i Ström, Gäddede. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

v. flor. viol. t. ex. Östersund.

C. Jacea L. Ängsback., åkerren., här och der, t. ex. Lockne; Oviken, Frösön, Brunflo, Lith, Alsen, Nyland i Undersåker, Raftelfven och Laxsjö i Fölinge, Håxåsen, Grelsgård i Ström, Alanäset. — Nordl. gr. norra Jemtl.—VB.

Saussurea alpina (L.) Något fuktiga ängar, t. a. Förekommer äfven i södra och sydöstra delen, t. ex. Rätans kyrkoby, Åsarne; Berg, Hofverberget; Bräcke, Dockmyr, Fisksjön i Håsjö, Mjösjö i Hällesjö och är i trakten af Östersund allmän. — En varietet med ovanligt groftandade blad är tagen vid Håxåsen i Hammerdal.

Carduus crispus L. Byar, åkr., t. a., t. ex. Bräcke, Lockne; Östersund, Lith, Krokom, Åre, Hammerdal, Ström.

Cirsium lanceolatum (L.) Vägar, byar, öppna st. i skog, hä och der, t. ex. Bräcke, Lockne, Näset i Ragunda; Berg, Hofverberget, Andersön, Odensala, Östersund, Krokom, Häggenås, Hammerdal, Ström, Alanäset. — Nordl. gr. norra Jemtl.—VB.

C. palustre (L.) Kärrängar, t. a., t. ex. Ramsjö i Nyhem; Wällistafjäll, Åre, Hammerdal, Ström o. s. v.

C. heterophyllum (L.) Skogsäng, t. a. öfver hela provinsen.

C. arvense (L.) Åkr., t. a. (helst inom det siluriska området).

(*Silybum marianum* (L.) odlad, t. ex. Östersund).

Lappa minor (SCHK.) Vägar r., t. ex. Östersund (enl. ex. i E. A. SELBERGS herb.) och ofvan nya kyrkogården. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**L. minor* **intermedia* (LGE). Vägar r., t. ex. Östersund ofvanför nya kyrkogården 1883, Bergvik på Frösön nedom Östberget 1883. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Upl.

**Cichorium Intybus* L. Odl. st. r. (sannolikt tillfällig, införd med utsäde), t. ex. Ragunda vid Hammaren och Dövikén; Östersund 1856 o. 1884, Änge vid Östersund 1882, Östberget 1883, Ström vid Jonsgård 1873. — Nordl. gr. Jemtl. —Hudiksvall (enl. ex. af FRÄNDÉN), Upl.

Mulgedium alpinum (L.) Fjällsluttn., berg a., utom fjällbygden här och der, Bxrtö attlifjället, Gäddede, Ström, Håxåsen, Lobbåsen m. fl. st. i Hammerdal, Raftelfven och Laxsjö i Fölinge, Almasaberget, Anjeskutan, Sund i Kall, Åreskutan, Dufed, Skalstugan, Skurdalsporten, Snasahögen, Drommen, Bosjöfjäll, Bilsåsberget, Gråberget och Rörösjön i Oviken,

Nyland i Undersaker, Tand i Alsen och vid Alsensjön, Lith, Frösö sin södra delen på fastlandet, Ope fåbodar i Brunflo; Mjösjö i Hällesjö.

**M. sibiricum* (L.) Fukt. st., stränd. r., t. ex. vid Halån i Ragunda (D. STRÖMHOLM m. fl.) nära utloppet i Indals-elfven. — Sydl. gr. Jemtl.—Medelp.

Sonchus arvensis L. Od. st., här och der, t. ex. Lockne; Östersund (allmän), Lith, Krokom, Åre by, Häggenas, Håxåsen i Hamnerdal, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

var. maritima WG, t. ex. Östersund.

S. oleraceus L. Od. st., t. a., åtm. i mellersta delen, t. ex. Sunne, Odensala, Östersund, Nyland i Undersaker, Breckålen i Ström; Ragunda.

**S. asper* (L.) Od. st. r., t. ex. Odensala, Östersund flerstädes, Viken i Hamnerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**Lactuca muralis* (L.) Steniga st. i skog r. Jemtl. enl. SELBERG. Jemtlandska ex. ej sedda, men väl ex. från grannsocknen Borgsjö i Medelpad. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**Lampsana communis* L. Od. st. r., t. ex. Frösön vid Mjelle och Vagled, Östersund i trädgårdar flerstädes och vid Lugnet, Änge, Krokom, Prisgård i Lith, Alsen, Viken och Håxåsen i Hamnerdal, Laxsjön i Fölinge; Refsund, Hamnaren i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

Crepis paludosa (L.) Fukt. äng, t. a., t. ex. Östersund, Frösön, Åre, Snasahögen, Häggenås, Raftelfven i Fölinge m. fl. st.; nära Fisksjön i Håsjö.

C. tectorum L. Åkr. a., äfvén i Åre, Kall, Fölinge, Hamnerdal, Ström, Fogelberget.

Hieracium Pilosella L. Torra backar, här och der, t. ex. Ragunda, Valla i Håsjö; Brunflo, Östersund, Ås, Åreskutan, Mullfjället, Kall, Håxåsen i Hamnerdal, Ström.

var. stoloniflora t. ex. Östersund, Fogelberget i Frostviken.

H. Auricula L. Ängsback., t. a., t. ex., Bräcke, Ramsjö i Nyhem, Hällesjö, Valla i Håsjö, Mansjön och Näset i Ra-

gunda; Frösön, Nifsåsen i Ås, Åre, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

H. floribundum WIMM. *a) vulgare* LINDEB. Äng. helst i fjälltr., här och der, t. ex. Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Storlien, Åreskutan, Fjällsågen i Oviken, ofvan Östersund vid Carlslund.

H. decolorans FR. Fjälltr. r., t. ex. Åreskutan på Totthummeln, vid Åresjön. — Nordl. gr. Jemtl.

H. dubium L. Torra äng., här och der, t. ex. Lugnet vid Östersund, Åreskutan, Alanäset. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

H. cymigerum REICH. Äng., här och der, t. ex. Lockne, Bräcke vid Långtjärn, Ramsjö, Nyhem, Valla i Håsjö, Ragunda, Fors; Frösön, Östersund, Häggenås, Fogelberget i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

H. cymosum L. enl. FR. Äng. r., t. ex. Mörsil vid Eggen (enl. S. ALMQVIST), Alanäset, Fogelberget (enl. SELBERG).

H. alpinum L. Fjälltr., t. a., t. ex. Jadnemfjäll, Portfjället, Dunnarklumpen, Brattlifjäll, Munsfjäll, Skalsberget i Ström, Fölinge vid Laxsjön, Oldklumpen, Hällberget i Offerdal, Sundet i Kall, Skalstugan, Storlien, Handöl, Snasahögen, Åreskutan, Blåhamrarne, Bunnerfjällen, Tåssåsfjällen, Bosjöfjäll, Hundshögen, Storfjället, Bilsåsberget, Fjällsågen i Oviken.

var. melanocephala FR. Oviksfjäll.

H. nigrescens W. *a) genuinum* LINDEB. Fjälltr., här och der, t. ex. Fogelberget, Åreskutan, Rennberg i Åre, Storlien, Handöl, Gajtjack, Drommen, Oviksfjällen. — Sydl. gr. Jemtl.

H. submurosum LINDEB. Fjälltr., r., t. ex. Åreskutan och vid Gefsjön i Åre.

H. personatum FR. Fjälltr., r., t. ex. midt för Handöl i Åre på östra sidan om elfven. Mig obekant.

H. depilatum ALMQV. Fjälltr. i sydvästra delen, t. r., t. ex. Skurdalsporten, Storlien, Rennberg, Gefsjöbol, Handöl, öfre Enaelfven, Tjajtjasen, Nedalen. — Nordl. gr. Jemtl.

- H. saxifragum* FR. β) *basifolium* LINDEB. Äng. r., t. ex. Östersund vid Lugnet (ex. gr. af lekt. LINDEBERG), Marieby, Laxsjön i Fölinge, Ström och Frostviken (enl. ex. af SELBERG). — Nordl. gr. Jemtl.
- H. murorum* L. Skog, berg. a.
var. umbellifera LINDEB. i fjälltr. här och der.
var. alpestris LINDEB. likaledes.
- H. caesium* FR. Back., t. a., t. ex. Bräcke, Ragundasjöbotten; Näs, Östberget, Lugnet vid Östersund, Undersåker, Åreskutan.
- H. bipidum* KIT. Berg. r. Jemtland enl. ALMQVIST i HARTMANS flora ed. II. Jemtlandska ex. har jag ej sett. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.
- H. vulgatum* FR. Äng., berg, här och der, t. ex. Oviksfjällen, Åreskutan, Storlien (i flera former enl. S. ALMQVIST), Ström; Ragunda (?)
- Anm. *H. subcaesium* FR. uppgifves af S. ALMQVIST i Öfversigt af K. V. A. Förh. 1869 för Storlien, Handölsforsen, Nedalen, Åreskutan och Frösön men omnämnes ej såsom jemtlandska af LINDEBERG i HARTMANS flora ed. II (under *H. murorum*). Samma är förhållandet med *H. diaphanum* FR. *var. stenolepis* LINDEB., hvilken af N. C. KINDBERG i Svensk flora uppgifves för Jemtland och af S. ALMQVIST förmodas växa vid Storlien. Den uppgifves af ZETTERSTEDT för Skilstugan, Mullfjället och Åreskutan.
- H. rigidum* HN. Skogsback., fjälldalar, r., t. ex. ofvan Mörviken i Åre, Handöl, Snasahögen, Alanäset (enl. SELBERG), Gäddede, Portfjället. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Dal.
- H. Friesii* HN. Bergstr. r., t. ex. Frostviken, Ström, Storlien, Handöl, Rennberg i Åre; Stuguberget i Stugun.
- H. dovreense* FR. Fjälltr., t. r., t. ex. Håkafot i Frostviken, Åreskutan, Storlien, Handöl, Tjajtjasen, Nedalen. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- H. orarium* LINDEB. Fjälltr. r., t. ex. nära Munsfjället i Frostviken, Vik vid Åresjön, Åreforsen, Rennberget, Handöl. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

- H. prenonthoides* VILL. Fjälltr. och äfven utom fjällbygden, här och der, t. ex. Fröstviken flerstädes, Ström, Skalstugan, Mullfjället, Åreskutan på Humlarne, Östersund österut; Storåsen i Hällesjö.
- var. *latifolia* LINDEB. t. ex. Alanäset, nära Lugnet vid Östersund (fordom).
- var. *elata* FR.: Storlien.
- H. strictum* FR. Fjälltr. i sydv. delen r., t. ex. Storlien, Stam. fl. st. i Åre; äfven söder om Östersund (enl. F. BEHM).
- H. crocatum* FR. Fjälltr. stundom utom fjällbygden, här och der, t. ex. Munstfjället, Bågaedet och Jongdnäset etc. i Fröstviken, Kalkberget i Alanäset, Ström, Storlien, Handöl, Sta. Åreskutan på Humlarne och vid Mörviksån, Åresjön, Nyland vid elfven, Undersåker, Ytterån. — Nordl. gr. Jemtl. —VB.
- H. angustum* LINDEB. Fjälltr. och äfven utom fjällbygden, t. r., t. ex. Fröstviken, Storlien, Örholmarne vid Handöl, Åreskutan och vid Åresjön, Nyland vid elfven, Undersåker, Qvittsle i Mattmar, Rörön i Oviken, Vällviken i Sunne; Fors, Storåsen i Hällesjö.
- H. umbellatum* L. Torra äng., t. a. öfver hela provinsen; går äfven upp i fjälltr. t. ex. vid Skalstugan, Åreskutan.
- Taraxacum officinale* (WEB.) Od. st., gat., a. öfver hela provinsen; förekommer stundom i fjällbygden, t. ex. vid Skalstugan.
- T. *corniculatum* (KIT.) Sandback. r., t. ex. Frösön, Ström.
- T. *palustre* (EHRH.) Fukt. st., t. a., t. ex. Lockne; Berg vid Bergviksån, Oviken, Näs, Orrviken, Sunne, Marby, Hallen, Frösön, Ennsjön, Lith, Rödökälen, Olden i Offerdal, Häggenås, Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Ström, Gäddede (allmän i norra Jemtl. enl. SELBERG).
- Leontodon autumnalis* L. Betesmark., väg., a. i lägre trakter från Rätan till Ström och Åre.
- var. *salina* ASPEGR., t. ex. Sunne vid Storsjön.

var. Taraxaci (L.) i fjälltr., t. ex. Åreskutan, Mullfjället, Snasahögen, vid Handölsforsen.

Hypochaeris maculata L. Äng., t. a., t. ex. Lockne, Ragunda-sjöbottnen; Odensala, Frösön, Lith, Alsen, Nyland i Undersåker, Åre, Häggenås, Sikås i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge.

Fam. DIPSACEÆ.

5

Trichera arvensis (L.) Akerren., ängsback., här och der i lägre trakter, t. ex. Ragunda; Oviken vid kyrkan, Lockne, Ope och Änge i Brunflo, Frösön, Lith, Krokom, Nyland och Gräftan i Undersåker, Åre, Viken i Hammerdal, Ström och Hillsand. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Succisa pratensis MÖNCH. Fukt. äng., här och der, t. ex. Bodsjö, Lockne, Bräcke; Oviken, Östersund stranden norr ut, Lugnvik och Sörbyn i As, Lith, Krokom, Nyland i Undersåker, Åre vid elfven, Enafors, Kall. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Fam. VALERIANEÆ.

Viburnum Opulus L. Skogsäng., t. r., t. ex. Rätan vid Ljungan, Gällö, Mjösjö i Hällesjö, vid Singsån och Hammaren i Ragunda, Stugun; Oviken (dock knappast numera), As, Aspås vid Nälden, Rödökälen, Storlien, Lith, Viken och Håxåsen i Hammerdal, Ström.

(*Sambucus racemosa* L. odlas, t. ex. vid Östersund).

Valeriana officinalis L. Stränd., fukt. äng., t. a., t. ex. Lockne, Dockmyr, Gastsjö i Hällesjö, Ragunda; Östersund, Lith, Edsåsen i Undersåker, Åre, Dufed, Snasahögen, Hammerdal, Fölinge, Ström, Gäddede.

var. sambucifolia (Mik.) Som föreg. t. a., t. ex. Lockne; Östersund, Östberget, Kälen i Rödön, Arådalen i Oviken, Gefsjöns utlopp i Åre, Kall, Håxåsen i Hammerdal, Gäddede.

var. exaltata (Mik.), t. ex. Laxsjön i Fölinge.

Fam. RUBIACEÆ.

**Sherardia arvensis* L. Akr. r. (tillfällig), t. ex. Östersund på vretlotter nära cellfängelset, samt vid jernvägsstationen såsom ogräs i trädg. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

Asperula odorata L. Skugg. st. i vestra delen, r., t. ex. Anjan vid Stordalen, Oldklumpen, Offerdals prestbodar, Tjärnfjället, Fogelberget. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

Galium boreale L. Back. a.

G. triflorum MICHX. Bergstr. på skugg. st. r., t. ex. Fogelberget (?), Skalsberget i Ström, Storån och Laxsjön i Fölinge, Storlien, vid fäbodarne Valåsen i Mörsil mot Alsen, Åhn i Hallens s:n vid Damån, Knytta i Frösö s:n på fastlandet, Side i Oviken.

G. tridum L. Sjöstrand., kärr. r., t. ex. Hammerdal, Kall, Storsjöns strand norr om Östersund, Dillne och Myre i Oviken, Myreviken i Myssjö; Docktjärns strand invid jernvägen i Nyhems kapell.

G. palustre L. Våta st. a.

var. *decipiens* HN., t. ex. Lith, Kall, Gäddede; Kullstaberget i Ragunda.

G. uliginosum L. Fukt. st. a.

**G. Mollugo* L. Back., åkerren., sten. st. r., t. ex. Thorvalla och Odensala i Brunflo, Östersund vid Carlsvik 1879—1884, vid Strandgatan, i residensets trädg., samt på vretlotter, Frösön (t. ex. Hornsberg och Berggårdarne), Norderön, Klösta i Lith, Almåsen i Offerdal, Raftelfven i Fölinge, Fyrsjön och Håxåsen i Hammerdal; Hammaren i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

G. verum L. Back., åkerren., t. r., t. ex. Lockne, Ragunda; Oviken, Brunflo, Odensala, Östersund, Frösön, Krokom, Åhn i Hallen, Are s:n på en holme i Bodsjön, Raftelfven i Fölinge (här förekommer en form, som närmar sig föreg. art), Håxåsen i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

var. *albida* HN., t. ex. Odensala, Fritzhem på Frösön.

- G. Aparine* L. **Vaillantii* DC. Od. st., stränd., här och der, t. ex. Grinnäs i Refsund, Ragunda; Oviken, Brunflo, Östersund, Lith, Undersäker, Åre, Raftelfven, Fölinge, Ström.
- G. *spurius* L. Åkr. r., t. ex. Hammaren i Ragunda.

Fam. CAPRIFOLIACEÆ.

Lonicera Xylosteum L. Skogsäng., back., här och der utom i fjällbygden, t. ex. Bräcke, Mjösjö i Hällesjö, Ragunda, Mörtån i Stugun; Hackås, Näs, Lockne, Helgebacken och prestgården i Oviken, Öfverhallen i Hallen, Frösön, Ås vid Storsjön, Lith, Häggesta i Häggenäs, Raftelfven i Fölinge, Viken i Hammerdal, Risselås och Valberget i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

(*L. tatarica* L. Odlas. Förek. förvildad vid Ope brygga i Brunflo.)

(*Symphoricarpos racemosus* MICH. odlas.)

Linnæa borealis L. Barrskog a.; går högt upp på fjällen.

Fam. CAMPANULACEÆ.

**Campanula Cervicaria* L. Ängsback. r., t. ex. Fors; Fogelberget i Frostviken. Är funnen i närgränsande delar af Medelp. t. ex. Ånge och Pärteboda i Borgsjö sn. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

**C. glomerata* L. Ängsback. r., t. ex., Sem i Ås, Ösa Nygården i Ås (1882—83 N. M. ÖSTGREN), Carlberget i Frostviken (1883 P. HEDLUND). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Dal.

C. latifolia L. Skugg. st. vid bäckar r., t. ex. Åreskutan södra sidan, $\frac{1}{4}$ mil norr om Gefsjön i Åre, Storlien, vid Anjan i Kall, Bredkälén i Ström, Fogelberget i Frostviken. Förek. ofta *flor. albis*. Torde finnas endast i vestra delen och hänvisa på Norge. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall.), Vestml.

C. rapunculoides L. Od. st., back., t. r., t. ex. Dillne i Oviken, Hof och Vagled å Frösön, Östersund och Ånge, Kyrkås,

Ås och Ösa, Krokom, Rödön i en rågåker, Totthummeln och Mullfjället, Ström och Risselås på en äng. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

C. patula L. Ängsback., här och der, dock ej i fjällbygden och aldrig i mängd, t. ex. Sörbygden i Hällesjö, Ragunda; Thorvalla i Brunflo, Frösön, Kånkbacken och Ås, Lith, Rödön, Mo i Undersåker, Offerdal, Häggenås, Laxsjö i Fölinge, Viken och Håxåsen i Hammerdal, Näset och Bredkålen i Ström, Alanäset. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

var. flor. albis t. ex. Kånkbacken i Ås.

C. persicæfolia L. Ängsback., t. r., (saknas i fjällbygden), t. ex. Rätan, Ragunda; Thorvalla och Odensala i Brunflo, Frösön, Rödön, Lith, Håxåsen i Hammerdal (rar), Risselås i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl.

C. rotundifolia L. Ängsback. a.

var. flor. alb. t. ex. Näset i Ragunda.

var. alpicola HN i fjällen, t. ex. Åreskutan, Laxsjön i Fölinge.

Fam. LOBELIACEÆ.

Lobelia Dortmanna L. Sjöar på grundt vatten, t. r., t. ex. Hällesjö, Singsjön i Håsjö; Myrviken i Myssjö, Gefsjön i Åre, Raftsjön i Hammerdal, Sandvikssjön i Fölinge, Kingssjön i Hotagen vid riksgränsen, Jahlvattnet i södra Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Lycksele—VB.

Fam. CONVULVULACEÆ.

**Cuscuta europæa* L. Parasit på nässlor etc. r., t. ex. Oviken och Side. — Nordl. gr. Jemtl.—VB, Dal.

**C. Trifolii* BAB. På klöfver r. (endast tillfällig), t. ex. Ope landtbruksskola i Brunflo. Förekom ett år på en yta af några kvadratfamnar, men fröna tros ej mogna här (direktör BROMAN).

C. Epilinum WEIHE. På lin r., t. ex. Pålgård i Ragunda (ymnig 1884), Kånkbacken i samma socken; Berg, Östersund söderut (en gång ymnig). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Anm. *Convolvulus arvensis* L. är ännu ej funnen i Jemtland, men tagen i grannsocknen Borgsjö i Medelpad, t. ex. vid Ånge och Parteboda.

Fam. BORRAGINEÆ.

**Anchusa officinalis* L. Åkerren. r. (tillfällig), t. ex. Östersund på en vretlott 1884. — Nordl. gr. ?Jemtl.—Hels., Dal.

**A. arvensis* (L.) Åkr. r., t. ex. (Storsjötrakten enl. SELBERG) Sunne, Frösön, Östersund.

Myosotis palustris (L.) Våta st. a., endast *var. strigulosa* (REICH.) anmärkt.

M. cæspitosa SCHULTZ. Stränd., här och der, t. ex. Refsund, Ragunda; Sinnberg i Näs, Wagled å Frösön, Östersund, Undersåker, Hammerdals kyrkby, Ström.

M. sylvatica HOFFM. Bergsluttn. helst i silur. och yngre format., stundom på odl. st., t. a., t. ex. Side och Bilsåsberget i Oviken, Lockne, Hälle, Bölesjön och Thorvalla (på åkrar) i Brunflo, Östersund, Östberget, Lith, Näskott, Berge i Alsen, Undersåker, Ristafallet, Renfjället, Åreskutan, Bodsjöedet, Skalstugan, Offerdals sn, Häggenås prestgård, Raftkålen i Hammerdal, Murfjällen i Hotagen, Fogelberget, Gåddede; inom urformationen vid Bräcke, Kullstaberg i Ragunda.

var. flor. albis t. ex. Östersund, Östberget och Mjelle på Frösön.

M. arvensis (L.) Odl. st. a.

var. flor. albis t. ex. Frösön.

M. stricta LINK. Torra back. r., t. ex. Bräcke 1882; Östersund 1863.

**M. collina* HOFFM. Torra back. r., t. ex. Walla i Håsjö, Ragunda; Ismundbacken i Kyrkås, Östersund, Öneberget, Östberget, Näskott, Undersåker, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

Lithospermum arvense L. Åkr., här och der, t. ex. Oviken, Lockne, Brunflo, Frösön, Lith, Raftelfven i Fölinge, Gärde i Ström.

**var. coerulescens* DC. t. ex. Odensala i en kornåker 1884.

**Pulmonaria officinalis* L. Bäckdal., lund. r., t. ex. vid en kalkkälla nära östra stranden af Bodsjön i Åre i vildmarken 1884 (E. H. HALLSTRÖM). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Vestml. Saknas i Norge och i Sveriges vestra provinser norr om Halland, hvadan dess förekomst i vestra Jemtland är serdeles oväntad.

Echium vulgare L. Torra st., åkr., t. r., t. ex. Refsund, Sundsjö, Bräcke, Storåsen i Hällesjö, Håsjö, Ragunda; Oviken, Sunne, Knytta och Öhne i Frösö sn., Odensala, Östersund, Ås på jernvägsbanken och i Sörby, Rödön, Hof i Alsen, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Echinospermum deflexum (WG). Berg, här och der, t. ex. Jormliden, Portfjället, Fogelberget och Carlberget i Frostviken, Kalkberget i Alanäset, Tjärnfjället och Fölinge, Gammalbodsruen i Offerdal, Storlien och Åre, Rödberget i Alsen, Östberget på Frösön; Stuguberget i Stugun, Stadsberget, Krokvågsberget, Kullstaberget och Prestberget i Ragunda.

Asperugo procumbens L. Byar, odl. st., t. r., t. ex. Walla i Håsjö; Frösön, Lith, Krokom, Hof i Alsen, Nyland i Undersåker, Åre, Offerdal, Viken i Hammerdal, Ström och Hillsand.

Fam. LABIATÆ.

(*Elsholzia cristata* WILLD. odlas stundom, t. ex. Side i Oviken, Östersund).

(*Mentha piperita* L. odlas).

Mentha gentilis L. Stränd., gamla täppor r., t. ex. Hackås på Storsjöns strand, Ovikens gamla prestgård, Frösön. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Upl.

**M. aquatica* L. Stränd. r., t. ex. Selsålandet vid Lökan i Ragunda enl. F. BEHM. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal. (Jemtlandska ex. ej sedda).

M. arvensis L. Stränd., fukt. st., t. a. öfver hela provinsen.

var. riparia FR. Här och der, t. ex. Åsarne vid Ljungan; Thorvalla i Brunflo, vid sjön Lithen i Undersåker, mellan Renfjället och Mullfjället.

var. lapponica (WG.) t. r., t. ex. Myreviken, Oviken, Wällviken och Sunne, Frösön, Marby och Hallen på Storsjöns stränder, Fölinge; Prestberget i Ragunda.

*†*Salvia pratensis* L. Od. st. (förvildad), t. ex. Östersund på en tomt norr om residenset och på en nära prestgården, äfven funnen 1883 och 1884 österut på en vretlott.

(*Majorana hortensis* MÖNCH odlas).

(*Satureja hortensis* L. odlas, t. ex. Lith, Hammerdal).

Origanum vulgare L. Bergstr. i vestra delen r., t. ex. Storlien, Prisgård i Lith, Häggenås på prestbordet, Fogelberget, Carlberget i Frostviken. (Tyckes hafva kommit från Norge). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Vestml.

**Thymus Serpyllum* L. Sandback., r., t. ex. Bräcke; Knytta i Frösö sn., Odensala på en stenbunden äng 1880—83, Lith. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Dal.

**T. Chamædrys* FR. Back., torra st., t. r., t. ex. Mjösjö i Hällesjö; Knytta och Fillsta i Frösö sn. på fastlandet, Wagled, Herke (på stranden), Walla och söder om Östberget på Frösön, Östersund österut, Odensala, Änge, Rannåsen, Ås vid kyrkan, Backen, Täng och Ösa i Ås, Häste i Rödön, Viken och Sikås i Hammerdal, Carlberget och Gäddede i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Gestr., Boh.

Calamintha Acinos (L.) Torra st. i östra delen, r., t. ex. Stuguberget, Stadsberget och Krokvågsberget i Ragunda.

Scutellaria galericulata L. Stränd., steniga st., t. a., t. ex. Bräcke, Docktjärn i Nyhem, Hällesjö, Näset i Ragunda, Eldsjön och Strånäset i Stugun; Rörösjön i Oviken, Lillsjön i Brunflo, Lith, Berge vid Alsensjön, Åresjön (sparsamt), Sikås i Hammerdal, Sjulsåsen i Frostviken.

Prunella vulgaris L. Torra st., betesm. a., så t. ex. äfven i Skalstugan, Kall och Fölinge.

var. parviflora (POIR.) r., t. ex. Lillsjön i Brunflo, Frösön, Bredkålen i Ström.

Glechoma hederacea L. Ängsmark, dik., t. r., t. ex. Bräcke i byn; Hackås, Borgen i Oviken, Frösön vid bron och lägret, Östersund och Änge, Mo i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

var. grandiflora FR. t. ex. Fangård i Ragunda.

*†*Dracocephalum thymiflorum* L. Odl. st. (säkerligen inkommen med gräsfrö) r., t. ex. Pålgård och Stranden i Ragunda på ängar; Östersund på en vretlott österut, Wallsundet på Frösön (ymnig 1882—83), Vagled 1883 (sedan försvunnen), Rannåsen 1884, Åkroken i Undersåker på nyodling 1881—83. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda bl. timotej), Upl.

Stachys sylvatica L. Berg, skugg. st., t. r., t. ex. Kullstaberg i Ragunda; Östberget, Rannåsen, Åreskutan, mellan Enafors och Storlien, vid Anjan, Laxsjö och Tjärnfjället i Förlinge, Skalsberget i Ström, Fogelberget.

S. palustris L. Stränd., dik., här och der, t. ex. Bräcke, Hällesjö; Hackås, Frösön, Brunflo, Kläpp i Kyrkås, Lith, Undersåker, Åre by, Enafors, Risselås och Wallen i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**Lamium album* L. Byar r. (tillfällig), t. ex. Östersund (en gång funnen), Åre by 1882. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Hels., Upl., Dal.

L. purpureum L. Odl. st., t. a., utom i nordliga delen, t. ex. Lockne, Hällesjö, Ragunda etc.; Frösön, Odensala, Östersund, Lith, Faxelfven i Näskott, Nyland och Svensta i Undersåker, Åre, Häggenås, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**L. intermedium* FR. Åkr. r., t. ex. Berg, Näs flerstädes, Sunne, Norderön, Östersund. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

L. amplexicaule L. Odl. st., här och der, t. ex. Lockne, Hällesjö, Ragunda etc.; Oviken, Frösön, Östersund, Lith, Krokom, Undersåker.

Galeopsis Ladanum L. Back., odl. st. r., t. ex. Rätan; Östersund 1863, på en vretlott 1883 och på jernvägsbanken vid Carlsvik. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

G. Tetrabit L. Odl. st., berg. a.

*G. *bijida* BÖNN. t. a.

G. versicolor CURT. Odl. st. a.

var. sulfurea (JORD.) t. ex. Side i Oviken, ofvan Östersund i björnmyran och på en vret.

Ajuga pyramidalis L. Backar, t. a., t. ex. Frösön, Ås, Lith, Nordannälden i Näskott, Berge i Alsen, Undersåker, Åreskutan, Mullfjället, Kall, Tjärfjället, Carlberget, Fogelberget.

Fam. POLEMONIACEÆ.

Polemonium coeruleum L. Stenrösen, åkerren., t. a., t. ex. Hillsand och Risselås i Ström, Håxåsen, Viken och Bye i Hammerdal, Raftelfven och Laxsjö i Fölinge, Håggenås, Lith, Ås, Rödökälen, Nordanelven och Faxelfven i Näskott, Alsen, Upland i Mörsil, Undersåker, Åre by, Tälgstensberget (äfvén med dubbla blr), Snasahögen, Marby, Fjällsagen och Forsgårdet m. fl. i Oviken, Frösön, Östersund, Odensala, Lillviken i Brunflo, Slandrom i Frösö sn, Sunne; Stugun, Ragunda, Fors, Hällesjö, Lockne, Rätansbyn.

Diapensia lapponica L. Fjällen, t. a., t. ex. Akafjäll m. fl. i Frostviken, Åreskutan, vid Gefsjön i Åre, Snasahögen, Tälgstensberget, Glucken, Lundörren, Sällsjöfjäll, Dromskåran, Långfjället, Bosjöfjället och Gråberget i Oviken; utom fjällbygden funnen på Hornsjöberget vid Mårdsjön, på berget Sinai vid Bethlehemsbodarne samt på Stuguberget, alla i Stugu sn.

Fam. OLEACEÆ.

(*Syringa vulgaris* L. odlas t. a. i Storsjötrakten, Lith etc.).

(*Fraxinus excelsior* L. planterad på några ställen, men blir en liten buske).

Fam. GENTIANEÆ.

Gentiana nivalis L. Fjälltr. t. a., i lägre trakter här och der, t. ex. Alanäset, Ström, Raftelfven i Fölinge, Offerdal,

Hammerdal flerestädes, Lith, Rödön och Häste, Berge i Alsen, Forsa, Gefsjön och fjällen i Åre, Oviken och fjällen. Frösön, Änge vid Östersund, Odensala, Lockne, Sunne, Hofverberget, Wigge och Berg; Ragunda, Walla i Håsjö, Hällesjö.

G. campestris L. Ängsback., i mellersta delen t. a., annars t. r., t. ex. Lockne, Mansjön i Ragunda; Oviken, Gärde och Odensala i Brunflo, Östersund, Frösön, Lith, Berge i Alsen, Åreskutan, Mullfjället, Offerdal, Häggenås, Fölinge kyrkby och Thornäs, Hallen och Håxåsen i Hammerdal, Ström (sparsamt). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

var. flor. alb. mångenstädes, t. ex. Brunflo, Östersund, Åre, Bodsjöedet.

G. Amarella L. mest *var. lingulata* AG. Fukt. äng., här och der, t. ex. Bräcke vid Långtjärn, Näset i Ragunda; Oviken, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Alsensjön, Åreskutan, Mullfjället, Bodsjöedet, Gefsjön i Åre, Skalstugan, Raftelfven och Laxsjön i Fölinge, Hammerdal och Håxåsen, Ström.

var. flor. alb. t. ex. Frösön, Gefsjön i Åre.

Fam. MENYANTHEÆ.

Menyanthes trifoliata L. Kärr, bäck. a.; förekommer äfven i fjälltr. t. ex. Åreskutan, Snasahögen, Skalstugan.

Fam. SOLANACEÆ.

**Solanum Dulcamara* L. Steniga st., stränd., r., t. ex. på ett stenrös i Dövikens Lockne sn. ymnig 1883; Östersund på en vretlott norrut vid ett dike 1882 (K. O. P. OLSSON). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Dal.

**S. nigrum* L. Odl. st. r., t. ex. Munsåker i Ragunda ej sällsynt 1884; Östersund såsom ogräs i en trädgård 1882 samt på en vretlott (NORDENSON, ENGLUND). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Upl., Dal.

(*S. tuberosum* L. odlas allmänt).

Hyoxyamus niger L. Byar r., t. ex. Munsäker i Ragunda; Näs, Marieby, Kånkbacken i Äs, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

(*Nicotiana Tabacum* L. Odlas sällan, t. ex. Östersund, men trifves väl).

Fam. PERSONATÆ.

Verbascum Thapsus L. Torra st., berg, t. r., t. ex. Bräcke, Refsund, Hällesjö, Öfverammer m. fl. i Ragunda; Hofverberget, Näs, Lockne, Thorvalla i Brunflo, Östberget, Norderön, Krokum, Almåsaberget i Offerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Anm. *Scrophularia nodosa* L. Skugg. st. Växer i Medelp. vid Ånge (enl. ex. af P. SUNDBERG) samt i Hafverö nära Jemtlands gräns och lär fordom vara tagen af G. BACKMAN vid Mjelle på Frösön.

Linaria vulgaris L. Odl. torra st., här och der i mellersta delen, t. ex. Oviken, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön och Storsjötrakten, Lith, Smedsåsen i Näskott, Häggenås och Häggesta (ej sedd nordligare). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

monstr. *Peloria* (L.) r. t. ex. Häggesta i Häggenås.

L. minor (L.) Ogräs i trädg. r., t. ex. Refsund; Sunne prestgård, Lith. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml. och VB. (ballastpl.).

?*Veronica longifolia* L. Stränder r. »Jemtland» enl. WAHLENBERGS Flora Suecica och N. C. KINDBERGS Svensk flora. Ej upptagen för Jemtl. i HARTMANS flora, men förek. möjligen i östra delen (Jemtl. ex. ej sedda). — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Vestml.

**V. spicata* L. Torra st. r., t. ex. Frösön, Hissmon i Rödön, Laxsjö i Fölinge. Ex. från Laxsjö äro teml. grofva och närma sig något till föreg. art. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

V. officinalis L. Back., väg. a.

var. *glabrata* FRIST. t. ex. Fogelberget.

V. Chamædrys L. Ängsback., väg., t. a. utom i nordligaste delen, t. ex. Lockne, Bräcke, Näset i Ragunda; Oviken vid

kyrkan och Fjällsågen, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Rödökälen, Åreskutan, Mullfjället, Bodsjöedet, Kall (allmän), Raftelfven och Fölinge kyrkby, Viken och Håxåsen i Hammerdal, Ström och Hillsand, i Gäddede en gång funnen på nyodlingar men ej återfunnen. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

- V. *scutellata* L. Fukt. st., dik., här och der, t. ex. Bräcke, Ragunda station; Side och Oviken, Lockne, Odensala, Frösön, Hornsberg, Lith, Åre, Fölinge, Ström, Alanäset, Håkafot i Frostviken.

var. *villosa* SCHUM. ej sällan med hufvudformen t. ex. Bräcke; Åre.

- V. *Beccabunga* L. Källor, bäck., dik. i södra och mellersta delen, här och der, t. ex. Hällesjö, Mårdsjö i Stugun; Oviken, Näs, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Mörsil, Åre by, Håxåsen i Hammerdal, Hillsand i Ström (tre mil norr om kyrkan). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

- V. *saxatilis* SCOP. Fjällklipp. r., t. ex. Frostviken flerstädes ss. Munsfjället, Fogelberget, Offerdalsfjällen, Suljätten i Kall, Åreskutan (Totthummeln och Mörvikshummeln), Wällistafjäll, Vesterfjället.

- V. *alpina* L. Fjällen, t. a., t. ex. Brattlifjäll, Munsfjäll, Oldklumpen, Elgholmarne i Kallsjön, Åreskutan, Renfjället, Wällistafjäll, Snasahögen, Bunnerfjället, Lundörren, Drommen, Storfjället, Fjällsågen i Oviken, äfven på Näxåsberget (Ströms sn) vid Vattudalen midtför Hillsand.

var. *lasiocarpa* HN. T. ex. Åreskutan, Snasahögen.

- V. *serpyllifolia* L. Öppna fält a.

*var. *borealis* LÆST. Fjällen r., t. ex. Åreskutan vid Gustafs grufva.

- *V. *arvensis* L. Öppna fält, akr. r., t. ex. Ljungå i Hällesjö; Östersund (ett par gånger funnen). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

- V. *verna* L. Torra st. r. »Jemtl.» enl. HARTMANS flora ed. II. (Jemtlandska ex. ej sedda). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

- V. *agrestis* L. Åkr., trädg., t. a. utom i nordligaste delen (och fjälltr.), t. ex. Oviken, Odensala, Östersund och Storsjö-

trakten allmän, Lith, Nyland i Undersåker, Åre, Raftelfven i Fölinge, Håxåsen i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

*† *V. persica* POIR. Od. st. r., t. ex. på en vretlott nära cellfängelset i Östersund såsom ogräs. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall på ballast).

* *Limosella aquatica* L. Stränd. r., t. ex. Oviken (SELBERG).

Bartsia alpina L. Kärr, våta äng., i fjälltr. a., merå spridd dock t. a. i öfriga siluriska delen, t. ex. Alanäset, Ströms vattudal, Sjulsåsen, Ström, Tjyvattnet i Laxsjö kapell, Laxsjön, Hjerpeströmmen och vid Lithen, Storfjället m. fl. st. i Oviken, Östersund och Frösön, Brunflo, Wällviken i Sunne, Åsarne.

* *Odontites rubra* GILIB. Trädesåkr., åkr. mest i Storsjötrakten, r., t. ex. Rätansbyn, Lockne, Mjösjö i Hällesjö; Lillviken och Odensala i Brunflo, Östersund flerstädes (1873—84), Frösön, Östberget, Sörbyn i Ås. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda), Gestr.—Vrml.

Euphrasia officinalis L. Äng., back. a., äfven i fjällbygden.

var. nemorosa PERS. T. ex. Hornsberg på Frösön.

var. incana BLYTT. T. ex. Gähle i Näs, Ulfsås i Offerdal.

var. alpina RCHB. T. ex. Gäddede.

* *E. gracilis* FR. Hedar r., t. ex. Drommen i Hallens sn. (C. TIRÉN 1884). Alla de talrika ex. äro enkla men karakteristiska (*f. albiflora*). Sådana har jag äfven sett från ett fjäll i Meraker. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Vsml.

Rhinanthus major EHRH. Äng. åkr., t. a. utom i nordligaste delen, t. ex. Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Bodsjöedet i Åre, Viken och Sikås i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Laxsjö. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

R. minor EHRH. Fukt äng. a. — *Rhinanthus alpinus* BAUMG. från Mullfjället, uppgifven af BEURLING, är enl. S. ALMQVIST *R. minor*.

Sceptrum Carolinum (L.) Fukt. äng. helst i fjälltr., t. a. utom i östligaste delen, t. ex. Gäddede, Laxsjö, Viken i Hammerdal, Åre och Kall allmän, Lith, etc., Frösön, Östersund,

Brunflo, Marby, Sunne, Oviken; Stugun, Bräcke, Pilgrimsta, Rätansjön.

Pedicularis palustris L. Våta äng. a., finnes äfven i fjällbygden.
var. flor. albis. T. ex. Frösön vid Ennsjön, Rannåstjärn.

**var. ochroleuca* LÆST. r., t. ex. Offerdal, Rannåstjärn nära Östersund.

P. sylvatica L. Fukt. äng. r., t. ex. vid Hofverberget, Frösö läger. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.—Verm.

P. lapponica L. Fjällen, t. a., t. ex. Brackfjället, Munsfjället, Murufjället, Tjärnfjället, Åreskutan, Renfjället, Mullfjället, Storlien, Snasahögen, Lundörrfjällen, Arådalen, Hundshögen, Dörrsjöarne, Storfjället.

P. Oederi VAHL. Fjällen helst i sydvästra hörnet, t. r., t. ex. Sylfjällen, Smällhögarne, Herrängskale, Blåhammarkläppen, Tjajtjasen, Tjallingen, Glucken, Getvalen, Snasahögen, Storlien, Skurdalsporten, Mullfjället, Ansätt i Hotagen. — Nordl. gr. Jemtl.

var. virescens HIS. r. t. ex. Skurdalsporten.

Melampyrum pratense L. Skogsäng. a.

**var. purpurea* HN. r., t. ex. Östberget på Frösön, Hammerdal.

M. sylvaticum L. Skogsäng., skog, t. a., äfven på fjällen.

var. latifolia HN. t. ex. Tjärnfjället.

Fam. LENTIBULARIÆ.

Utricularia vulgaris L. Skogstjärnar, dik., här och der, t. ex. Lockne, Gällö, Mjösjö i Hällesjö; Oviken i Myrån vid Åbbåsen och vid kanalen från Rörösjön, Lillsjön i Odensala, Krokom, Raftsjön i Hammerdal, Gäddede.

U. intermedia HAYNE. I vatten som föreg., t. r., t. ex. Gällö, Långtjärn i Bräcke; Rannåstjärn vid Östersund, Oviken, mellan Drommen och Vesterfjäll vid Fjällhalsen, Ström, Gäddede.

**U. minor* L. I vatten, kärr, här och der, t. ex. Lockne, Gällö, Långtjärn i Bräcke, Valla och Håsjö by; Månsåsen (Sunne sn) i Herrgårdsmynnen, Rannåstjärn och Änge tegelbruk vid Östersund, Semsån vid Lugnvik, mellan Drommen och Vester-

fjäll vid Fjällhalsen, Lillsjön i Häggenäs, Haxasen i Hammerdal, Brattberget i Ström, Frostviken.

Pinguicula vulgaris L. Fukt. äng., t. a. Finnes äfven på fjällen i hjörkregionen. — En monstrositet med talrika sporrar och talrika foderblad är anmärkt i Lith.

var. tenuior WG. Fjällen, t. ex. Åreskutan, Renfjället, Snasahögen.

**var. grandiflora* LAM. (med treklufven läpp) r., t. ex. Hornsberg på Frösön, Tand i Alsen.

**var. albid*a F. BEHM (krona hvit, sporre gulgrön) r., t. ex. Bräcke s:n vid vintervägen mellan Grötingen och Idsjön; vid Mo i Undersåker.

**var. flor. albis* (med helt hvita blommor) r., t. ex. Fanbyn i Sunne, Lillsjön i Brunflo (flera små ex.), Torråsen i Brunflo, Östersund i Björnmyran vid en källa, Håxåsen i Hammerdal, Hamptjärnen i Ström; Pilgrimsta i Refsund. — En hvitblommig *Pinguicula* (måhända *P. alpina*) skall fordom vara tagen på fjället Drommen i Hallen.

**var. semiflora* nova var. (nedre läppen ljusgul, kronan i öfrigt violett) r., t. ex. Mo i Hammerdal; en liknande med liten blomma, kort och tjock framåt riktad sporre, gulgrön underläpp utan fläckar, svagt violett öfverläpp och glandelhårig stängel tog jag 1884 vid Långtjärn i Bräcke.

**P. alpina* L. Fukt. st. i fjällen r., t. ex. Drommen söder om Dromskåran i Hallens s:n 1884 (C. TIRÉN). — Sydl. gr. Jemtl.

P. villosa L. Kärr med *Sphagnum* serdeles i fjälltr., här och der, t. ex. Brattlifjällets fot och vid Gäddede i Frostviken, Ströms sn allmän, Raftelfven i Fölinge, Sikås och Raftkålen i Hammerdal, Almåsaberget och Hällberget i Offerdal, Kall, Åreskutan, Mullfjället, Storlien, Tålgstensberget, nära Åmen i Undersåker, mellan Drommen och Vesterfjället, Oviken i prestflon och ofvan Bilsåsen, Långfjället, Storfjället, Hundshögen, Bosjöfjället, Arådalen.

Fam. PRIMULACEÆ.

Trientalis europæa L. Skog, t. a., äfven i fjällen, t. ex. Skalstugan, Snasahögen etc.

Lysimachia vulgaris L. Stränder i östligaste delen, r., t. ex. Bräcke vid Bräckesjön 1883, Ragunda, Strånäset i Stugun 1858. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

Naumburgia thyrsiflora (L.) Vatten vid stränder, här och der, t. ex. Lockne, Singsjön i Håsjö, Stugun vid Mörtån; Svartsjöarne i Frösö socken, Änge vid Östersund, Lugnvik, Undersåker, Åre, Sikås i Hammerdal, Raftelfven och Laxsjön i Fölinge, Ström.

**Anagallis arvensis* L. Åkr., torra st. r. (tillfällig?), t. ex. Oviken, Ope i Brunflo, Östersund och Änge (flera år), Krokom. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall på kajen), Vestmanl.

Primula officinalis (L.) Äng. back., här och der utom i fjällbygden, t. ex. Sundsjö vid Singån, Grimmäs, Ljungå i Hällesjö, Ragunda på prestbordet, Mårdsjön i Stugun; Oviken, Digernäs i Sunne, Lockne, Gärde, Singsjön, Thorvalla, Oden-sala och Änge i Brunflo, Frösön, Alsen, Lith, Sikås och Håxåsen i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Bredgård och Tullingsås i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

P. farinosa L. Fukt. äng., mossar, inom siluriska området t. a. men ej bekant från urformationen, t. ex. Lockne, Orrviken och Digernäs i Sunne, Rörösjön i Oviken, Norderön, Oden-sala, Östersund, Ennsjön på Frösön, Stamgårde i Undersåker, Mörvikshummeln, Kall vid kyrkbyn, Håxåsen i Hammerdal (sparsamt). — Nordl. gr. Um. Lpm.—Jemtl.—Hels.

P. scotica HOOK. Fjällen r., t. ex. Åreskutan på Mörvikshummeln, Nyland i Undersåker på gamla landsvägen. Äfven uppgifven för Björnmyran vid Östersund, men sannolikt genom förvexling med en snarlik form af *P. farinosa*.

P. stricta HORN. Äng., öfversvåmm. st., dikeskanter, helst på kalkbotten äfven i fjälltr., här och der, men ej bekant från urformationen, t. ex. Dillne, Side och Rörösjön i Oviken,

Marby, Wällviken, Månggården, Orrviken och Digernäs i Sunne, Norderön, Kungsgården, Ennsjön och Berge på Frösön, Lillviken, Lillsjön, Odensala och Änge i Brunflo, Östersund i Björnmyran, Ås vid Storsjön, Kycklingholmen, Vestra Halåsen, Lith, Kjösta i Alsen, Åre vid elfven och Lund, Handölsfallet, Bodsjöedet, Kall socken i Rö och på Lågsjöskutan i nordliga delen ($1\frac{1}{2}$ mil från Norge).

Fam. PLANTAGINEÆ.

Plantago major L. Väg., åkr., t. a.; förekommer stundom äfven i fjällbygden, t. ex. vid Skaltugan.

**var. agrestis* FR., t. ex. nära Näset i Ragunda vid vägen från Kånkbacken.

P. media L. Öppna fält, back., spridd eller t. a., dock mindre i fjällbygden.

P. lanceolata L. Åkerrenar, torra äng., t. r., t. ex. Bräcke; Bilsåsen, Side och Oviken, Wij i Näs, Lillviken och Rannåsen i Brunflo, Östersund, Frösön, Rödön, Lith, Ström (der tillfällig enl. SELBERG), Frostviken (tillfällig).

var. maxima HN. Lith. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

Anm. *P. maritima* L.? (se Bot. Not. 1881) sökte jag i sällskap med Is. BYSTRÖM på Östberget utan framgång. Stället var till en del uppodladt.

Fam. CORNEÆ.

Cornus suecica L. Fukt. st., t. a. helst i fjälltr., i Storsjödalens sparsamt, t. ex. Ström, Hammerdal, Fölinge, Offerdal, Kall, Storlien, Snasahögen, Åreskutan, Undersåker, Mörsil, Alsen, Qvittsle i Mattmar, Hallen, Drommen, Storfjället i Oviken vid Nybodarne, Bugårdsbodarne, Bosjöfjäll, Landsom i Mysjö, Hofverberget, Odensala; Stugubyn, mellan Grimmäs och Bräcke, Rätan.

Fam. RHAMNEÆ.

Rhamnus Frangula L. Skogsäng. i östra och mellersta delen, t. r., t. ex. Bräcke, Mörtån i Stugun; Oviken, Odensala, Frösön, Semsån, Rösta i Ås, Rödökälen, Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Hillsand 3 mil norr om Ström.

Fam. UMBELLIFERÆ.

(*Coriandrum sativum* L. odlas stundom.)

Cerifolium sylvestre (L.) Byar, väg., skogsäng., t. a., t. ex. Bräcke, Lockne; Hackås, Bosjöfjäll, Frösön, Österstund, Lith, Alsen, Undersåker, Åre, Skalstugån, Raftelfven, Hammerdal, Gäddede.

**Daucus Carota* L. Gräsvall., odl. st. r., t. ex. Östersund nära Carlslund, Jonsgård i Ströms sn på nyodlingar 1873—74; Hammaren o. Pålgård i Ragunda, Roten smal, hvit, såsom på den vildt växande. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.—Verml.

Heracleum sibiricum L. Äng., vägkant., t. a., t. ex. Fölinge kyrkby, Hallen i Hammerdal, Lith, Mullfjället, Åreskutan, vid Lithen, Krokom, Östersund; Lockne, Grimmäs, Bräcke. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

var. angustifolia JACQ.: Undersåker.

(*Pastinaca sativa* L. odlas, t. ex. Krokom, Lith.)

**var. sylvestris* MILL.: Odensala på en äng 1864 och 1884, Änge nedom bryggeriet 1884, Ströms prestbord på nyodlingar (1846—73 enligt SELBERG). — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

†*Levisticum officinale* KOCH. Odlad och stundom förvildad, t. ex. Bilsåsen i Oviken, Ås, Krokom, Mörsil, Nyland i Undersåker, i en skog vid Raftkålen i Hammerdal, Fölinge vid Laxsjö, Ström vid Bredgård. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

(*Anethum graveolens* L. odlad och stundom sjelfsådd, t. ex. Östersund, Änge.)

(*Petroselinum sativum* HOFFM. och *var. crispa* MILL. odlas allmänt.)

Angelica sylvestris L. Fukt. äng., stränd., t. a. äfven i fjälltr.

var. nitens HN: Sunne.

A. *Archangelica* L. Fukt. st. i fjällen, här och der, t. ex. Frostviken nära Qvedlid — för öfrigt sällsynt i norra Jemtlands fjäll — Snasahögen, Handöl, Bunnerfjäll, Blåhamrarne, Oviken vid Dörrsjöarne, Långfjället, Arådalen, Bosjöfjäll.

Peucedanum palustre (L.) Vid skogstjärnar, t. r., t. ex. Storåsen i Hällesjö, Selsån och Kånkbacken i Ragunda, Borg-

vattnet; Gähle i Näs, Nyland i Undersåker, Hamre i Åre, Hammerdal, Ström vid kyrkan, Alanäset.

Cicuta virosa L. Skogstjärnar, kärr i vatten, t. r., t. ex. Mjösjö i Hällesjö, Selsån i Ragunda, Borgvattnet; Utgård (vid Sandmyra) och Landön i Offerdal, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Ström.

Carum Carvi L. Äng., åkerren. a., äfven i fjällbygden.

Pimpinella Saxifraga L. Torra äng., back., t. a., åtminstone till Fölinge och Ström, Åreelfven och Mullfjället.

Fam. ADOXEÆ.

Adoxa Moschatellina L. Skugg. st. i södra delen, r., t. ex. Tossåsen i Berg, Billsta i Hackås vid ån, Myssjö i Hallomsgrafven, Oviken, Hallen, Hornsberg på Frösön. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall enl. ex.).

Fam. ACERACEÆ.

(*Acer platanoides* L. Odlas och bär frukt på Frösön vid Östberget, äfven planterad vid Änge nära Östersund, Andersön och Stugun. Blir på Andersö boställe buskartad och blommar ej. Uppgifves af TUNELD (i geogr. 1792) att växa på Stuguskogen. Vilda ex. från Jemtland ej sedda. — Nordl. gr. Ängml., Dal.)

Fam. RESEDACEÆ.

(*Reseda odorata* L. odlas ej sällan.)

Fam. NYMPHÆACEÆ.

Nymphaea alba L. Sjöar, t. a., t. ex. Refsundssjön, Bräcke mot Grötingen i tjärnar och bäckar, Singsjön; Lith, Krokom, Rödön, Undersåker, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge.

var. *minor* DC. r. t. ex. Hällesjö; Gähle såg i Näs, Laxsjön i Fölinge.

Nuphar luteum (L.) Sjöar, åar a.

≈ *N. intermedium* LEDEB. Sjöar, tjärnar r., t. ex. Tjyvattnet i Fölinge, Håxåsen och Grenås i Hammerdal, Kall midtför

Huså, Storlien, vid Renfjället, Åre, Undersåker i Lyngtjärn vid Mo, i tjärnar vid Kinderåsbodan i Oviken.

- **N. pumilum* (TIMM.) Sjöar, åar, t. r., t. ex. Kycklingvattnet och Håkafot i Frostviken, Fatsjön, Hammerdalssjön, Sikåsån m. fl. st. i Hammerdal, Ytterocke i Mattmar, Lillsjön i Brunflo; vid Storåsen i Hällesjö s:n i Stora Holmstjärn.

Fam. RANUNCULACEÆ.

Ranunculus glacialis L. Höga fjäll nära snön, här och der, t. ex. Munsfjället, Fogelberget, Tjärnfjället, Areskutan, Tännforsen, norr om Gefsjön i Åre, Snasahögen, Sylfjällen, Neadalen, Lundörren vid grufvan, Anahögen.

R. aconitifolius L. Fjällsluttn. r., t. ex. Sylfjällen, mellan Neadalen och Ekorrdörren, Storlien, Offerdals s:n, Tjärnfjället, Brattlifjäll m. fl. st. i Frostviken samt långt från fjällbygden på sluttningen af ett berg vid Östra Halåsen i Lith (nära Ås s:n), der funnen äfven 1883. — Nordl. gr. Jemtl.

R. Lingua L. Sjöar, åar i södra delen r., t. ex. Håsjö, Ragunda i elfven; Svensåstjärn i Oviken, Knöt i Myssjö s:n på en holme i Storsjön. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

R. Flammula L. Fukt. st. r., t. ex. Lockne, Bräcke, Ragunda; Side i Oviken, Lith, Ström. Har näppeligen så breda blad som i södra Sverige och bör sannolikt kallas *var. intermedia* HN.

var. reptans L. Sjöstränd., t. a., t. ex. Storsjöns stränder allmänt, Lockne, Lith, Alsensjön, Stångärde i Undersåker, Åresjön, Handöl, Kall, Raftelfven i Fölinge, Ström; Singsån i Håsjö, Näset i Ragunda flerstädes.

R. lapponicus L. Sumpiga st., kärr, i och utom fjälltr., här och der, t. ex. Alanäset, Ström vid Klöfvan, Hamptjärnen och prestgårdens fäbodan, Raftelfven i Fölinge, Raftkälen i Hammerdal, Häggenäs, Utgård i Offerdal, Nordannälden i Näskott, Alsen, Undersåker vid Mo och vid Åmelfven, Areskutan, Storlien, Lundörren, Österåsen i Oviken, Oviksfjällen t. ex. Hundshögen, Tossåsen i Berg, vid Grimsveds-

boden i Sunne, Rannåstjärn v. sidan vid Östersund; Ham-
maren, Gisselgård och Näset i Ragunda, vid Fisksjön i
Håsjö, Storåsen och Mjösjö i Hällesjö, Råtan.

R. hyperboreus ROTTB. Dyiga st., kärr, i och utom fjälltr.,
här och der, t. ex. Munsfjället i Frostviken, Bye i Mörsil,
Kläpp i Kyrkås, vid Rannåstjärn, ofvan Lugnet nära Öster-
sund samt i en liten myr ofvan villorna öster om staden,
Odensala i och nära Stormyran norr om Lillsjön, Marby s:n
flerestädes t. ex. mellan Getåsen och Vålje, Side, Eltnäset,
Borgen och Arådalsvallen i Oviken, Myssjö s:n flerestädes,
vid Lillån och Näcksta i Hackås, Vigge i Berg s:n.

R. pygmaeus WG. Högre fjäll, här och der, t. ex. Munsfjället,
Hotagens fjäll, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Storlien,
Glucken, Neadalen, Sylfjällen, Oviksfjäll, stundom på lägre
fjäll, t. ex. Bilsåsen i Oviken, Klöfsjöfjället.

R. nivalis L. Höga fjäll nära snön r., t. ex. Jadnemfjäll och
Borgafjäll i Frostviken, Ekorrdörren nära Sylarne.

R. auricomus L. Äng., t. a. öfver hela provinsen.

var. palmata HN t. ex. Östersund.

R. acris L. Äng., back. a.

var. pumila WG i fjällen.

R. repens L. Åkr., äng., dik., a. utom i fjällen, finnes dock
äfven i fjällbygden, t. ex. vid Skalstugan, Sundet vid Anjan.

Batrachium sceleratum (L.) Vattenpölar, dyiga st. r., t. ex.
Side i Oviken (1 ex.), Sunne på Skansholmen, Singsjön i
Brunflo, Frösön i pölar mellan lägret och Kungsgården, och
vid Frösöbron (1 ex.).

B. heterophyllum GRAY. Sjöar r., t. ex. Storsjön, Ytterån,
Åresjön. Bör närmare granskas.

*B. *peltatum* (SCHRANK). Sjöar, åar, t. a., t. ex. Gäddede,
Ögelström i Ströms s:n, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge,
Kallsjön, Åresjön, Gefsjön i Åre, Damån vid Drommen,
Storsjön vid Ås, Oviken; Refsund, Bräckesjön, Singsjön i
Håsjö, Singsån.

**B. trichophyllum* (CHAIX). Sjöar, t. r., t. ex. Näkten vid Näs, i Storsjöns vikar, Lithen, Ström.

**var. caespitosum* (THUILL.), Stränder på grundt vatten r., t. ex. vid Gålåns utlopp i Selsån i Ragunda s:n; på Rörösjöns upptorkade stränder i Oviken, Åkroken i Undersåker enl. F. BEHM. — Artens Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall enl. ex. af M. JONSSON).

B. confervoides FR. Grundt vatten, sjöar, t. a., t. ex. Raftelfven i Fölinge, Håxåsen och Qvarnån i Hammerdal, Kall midtemot Huså, Undersåker, Ockesjön, Offne i Mattmar. Alsen, Häste i Rödön, Vaplan i Näskott, Krokomb, Ås, Öfverbyn i Marieby, Rörösjön i Oviken, Obbåsen i Myrån, Galhammar i Berg; Gesunden vid Strånäset i Stugun, Selsålandet och Singsån i Ragunda, Singsjön i Håsjö på en holme, Fisksjöån i Håsjö, Holmsjön i Hällesjö.

Myosuros minimus L. Torra st., åkr. i södra delen, r., t. ex. Bergs s:n på Klingeränet under Eltnäset. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångermanl., Dal.

**Thalictrum Kochii* FR. Åkerren. r. (tillfällig), t. ex. Frösön vid Fritzhem på en åkerren 1881 (C. HARTMAN och A. BEHM), sedan ej återfunnen. — Nordl. gr. ?Jemtl., ÖG.

T. flavum L. Fukt. äng., t. r., t. ex. Hällesjö; Rannåsen i Brunflo, Frösön, Åre, Grötomb i Häggenås, Viken och Fogelnäset i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Gäddede.

**T. rariflorum* FR. och *var. boreale* (NYL.). Äng., dikeskanter r., t. ex. Ström, Fölinge och Laxsjön, Hammerdal, Östersund i björnmyran, Digernäs i Sunne. — Sydl. gr. Jemtl.—Medelp.

T. simplex L. Äng., t. a. utomb i fjällbygden och nordligaste delen, t. ex. Oviken, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Krokomb, Häste i Rödön, Faxelfven, Hjerpens skans, Åre, Forsa och Lund samt en holme i Bodsjön i Åre, Häggesta i Häggenås, Sikås i Hammerdal; Valla i Håsjö, Ragundasjöns botten och Näset ymnig. — Nordl. gr. Jemtl. —VB.

T. alpinum L. Fjällen a.; på myrländta ängar i större delen af provinsen t. a., t. ex. Ström, Lith, Rödökälen, Faxelfven i Näskott, Berge i Alsen, Backe i Rödön, Ås, Östersund ymnig, Frösön, Odensala, Gärde i Brunflo, Lockne, Åsan i Näs, Oviken, Side, Hofverberget, Åsarne; Rätan, Pilgrimsta och Grimnäs i Refsund, Strånäset i Stugun.

Anemone nemorosa L. Skog., fukt. st., här och der, t. ex. Nybodarne i Ragunda, Singsjön södra stranden, Hällesjö vid Mjösjö; Odensala och ofvanför Carlslund vid Östersund, Frösön vid Öhne, lägret och Rödösundet, Rödön, Näskott, Hjerpens by, Åre, Storlien, Skalstugan, Sikas i Hammerdal, Ström, Frostvikens fjäll flerstädes (enl. SELBERG), Portfjället.

A. Hepatica L. Skogsback., lund., t. a. utom i fjällbygden och nordligaste delen, t. ex. Rätan, Bräcke, Lockne; Berg vid Hofverberget, Oviken, Andersön, Frösön, Östersund, Lith, Åre, Offerdal, Raftelfven och Fölinge kyrkoby, Hammerdal, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

var. flor. albis t. ex. Mjelle på Frösön, Östersund österut.

var. flor. plenis t. ex. Frösön (alla ståndare och pistiller ombildade till kronblad).

Pulsatilla vernalis (L.) Skogshedar i södra delen, r., t. ex. Klöfsjöfjället, Berg, Myssjö, Oviken, Vällviken, Sunne, skogen öster om Östersund; inom östra delen vid Indalselven nära Stugubyn. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels.

**P. vulgaris* MILL. Back. r., t. ex. Oviken nära kyrkoby (enl. ex. af HOLMER och TIRÉN). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall enl. ex. af M. JONSON), Upl.

Caltha palustris L. Våta st., dik., bäckar a.

**var. radicans* (FORST.) t. ex. Elfvågsviken mellan Mörsil och Undersåker vid vägen, Vällistafjäll i Undersåker.

Trollius europæus L. Äng., fjällslutt., här och der, t. ex. Lockne, Refsund, Grimnäs, Bräcke, Tafnäs i Sundsjö, Munsåker och vid Halån i Ragunda; Helgebacken i Oviken, Frösön vid Kungsgården, Rannåsen, Undersåker, Åre by, Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 9. 6

Renfjället, Åreskutan, Forsa, Skalstugan, Offerdalsfjällen, Önbodarne i Offerdal, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Munsfjället, Gäddede, Brattlifjället (ymnig).

**Aquilegia vulgaris* L. Skogsäng. r., t. ex. Oviken i åkrar nära kyrkan (hvarest fordom varit trädgård), Digernäs i Sunne s:n på artific. äng (icke odlad i närheten), Fillsta i Frösö s:n på fastlandet dels vid vägen dels i en hage (vild), Brunflo nära kyrkan i en hage, i skogen ofvanför Björnmyran vid Östersund (har icke odlats i närheten), Frösön nedom kyrkogården, i skogen nära Gövik norr om Östersund, Lugnvik (Ås s:n) i skog nära landsvägen bl. *Urtica*, vid Sörbyn i Ås på nyodlingar, Krokom, Österkälen och Häste i Rödön på ängar, Säter, vid Mo i Undersåker på en äng, Hammerdal i åkrar. Synes vara verkligt vild på flera af dessa växtlokal. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.), Dal.

Aconitum Lycoctonum L. Lägre fjälltr., berg, vid väg. i skog etc. a., (utbredd öfver nästan hela provinsen, ehuru ymnigast i högre trakter), så t. ex. äfven i Rätan, Berg, Lockne, Gällö, Bräcke (ymnig), Stugun; Hammerdal, Ström och allmänt kring Östersund. Är ej sedd i sydöstra delen öster om Bräcke.

var. flor. alb. t. ex. Alsen, Frösön; *var. flor. plenis* t. ex. Tälgstensberget; *var. flor. roseis* t. ex. Frösön.

(*A. Cammarum* L. odlad och stundom förvildad, t. ex. Östersund, Odensala.)

**Delphinium Consolida* L. Åkr. r., t. ex., Ragunda vid Munsåker och Hammaren; Andersön (redan 1839), Frösön vid Vagled, Backen och Odensala i Brunflo, Ås, Häggenås. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Vestml., Ner.

†*D. elatum* L. Frösön vid Stocke i stenrosen sedan 70 år och ej veterligen odlad, dock sannolikt förvildad. Är tagen der 1810, 1819, 1836, 1857 och 1870-talet.

Actæa spicata L. Bäckdalar, stenrosen, här och der, t. ex. Lockne, Odensala, Frösön, Alsen, Forsa i Åre, Tälgstensberget, Snasa-högen, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal vid Håxåsen.

Fam. BERBERIDÆÆ.

(*Berberis vulgaris* L. odlas stundom.)

Fam. PAPAVERACEÆ.

*†*Papaver nudicaule* L. Odlad, stundom förvildad, t. ex. Östersund på vretlotter norrut, på en betesmark vid Ås, på Frösön vid Enge bland buskar mot Storsjön, Nyland i Undersåker; Ljungå i Hällesjö sen på en åker.

**P. Argemone* L. Odl. st. r. (tillfällig ss. ogräs), t. ex. Frösö Kungsgård på ett klöfvergärde 1873, Änge vid Östersund 1882. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall enl. ex. af M. (JONSON), Upl.

**P. dubium* L. Åkr. r., t. ex. Skottgården och Side i Oviken, Marby, Lockne, Thorvalla, Odensala, Östersund (1880—83), Frösön; Strand i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

*†*P. Rhoëas* L. Odl. st. r., t. ex. Lockne, Östersund (odlad), Frösön förvildad, Krokom, Lith, Hammerdal, Ström i en rågåker. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Gestr.

*†*P. somniferum* L. Odl. st. r., t. ex. Änge och Östersund, Krokom, Nyland, i landsvägsdiken vid Mo i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Hels.

Fam. FUMARIACEÆ.

Corydalis fabacea (RETZ.) Berg r., t. ex. Kullstaberg i Ragunda; Hackås, Fångvalenfjället i Undersåker, Vällistafjäll, Åreskutan, Hammerdal, Skalsberget i Ström, Fogelberget.

(*C. nobilis* L. odlas stundom.)

Fumaria officinalis L. Odl. st. t. a.

Fam. CRUCIFERÆ.

Brassica campestris L. Åkr., t. a.

(*var. biennis* METZG. odlas.)

(*var. Rapa* (L.) odlas, t. ex. Raftelfven i Fölinge.)

(*B. Napus* L. var. *Napobrassica* L. odlas allmänt, förvildas stundom.)

(*B. oleracea* L. var. *capitata* L. odlas ända upp i Åre.)

(var. *botrytis* L. odlas, men är mera osäker i högre trakter.)

Sinapis arvensis L. Åkr., t. a. åtminstone till Fölinge, äfven i Åre, Dufed etc.

*var. *orientalis* (L.) r., t. ex. i Östersund såsom ogräs i trädgårdarne; Hammaren i Ragunda.

S. alba L. Åkr. r. (tillfällig), t. ex. Östersund 1859, på åkrar vid Åreskutan 1813 (såsom ogräs tillika med *Melanosinapis communis* SPENN.). — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

Sisymbrium Sophia L. Byar, odl. st., t. r., t. ex. Hällesjö; Östnär i Hackås, Gähle i Näs, Hara, Sunne, Vallsund, Valla och Rödösundet på Frösön, Änge och Östersund, Prisgård i Lith, Nyland i Undersåker. — Merendels blott enstaka individer.

**S. officinale* (L.) Välgant. r. (tillfällig), t. ex. på en välgant vid Ocke anhaltstation i Mörsil 1884. — Nordl. gr. Jemtl. — Hels. (VB).

*†*Hesperis matronalis* L. Förvildad r., t. ex. Böle i Brunflo på en äng, Östersund på vretlotter, Frösön vid Ennsjön i en hage 1883; äfven funnen vid Ås, Krokum, Lith, Laxsjön i Fölinge. — Nordl. gr. Jemtl. — Hels.

(*Mathiola annua* L. odlas allmänt.)

Erysimum cheiranthoides L. Åkr., odl. st. a.

*var. *nodosa* FR. t. ex. Singsån vid Adolfsberg i Ragunda.

E. hieraciifolium L. Fjällsluttn., stundom på lägre berg, r., t. ex. Oviken vid prestgården, Frösön, Husås i Lith, Åreskutan på Totthummeln, Ansättfjället i Hotagen, Tjärnfjället, Kalkberget i Alanäset, Fogelberget, Carlberget; elfstranden nedom Ragunda kyrka.

Cardamine pratensis L. Fukt. äng., a. äfven i fjällen.

var. *flor. plen.*, t. ex. Bynäset å Frösön.

C. amara L. Källor, bäckar, t. a. i mellersta och vstra delen, t. ex. Lockne, Hofverberget, Oviken, Frösön, Östersund, Lith, Åreskutan, Mullfjället, Skalstugan, Kall; Nyhem.

var. hirta WIMM. & GRAB. t. ex. Frösön, Oviken vid Fjällsagen; Storåsen i Hällesjö. — På Frösön förekom äfven temligen allmänt en monstrositet med missbildade blommor.

C. sylvatica LINK, *var. ambigua* HN. Dyiga st. vid fjällrötter, t. r., t. ex. Dörsådalen i Oviken, Fjällhalsen mellan Drommen och Vesterfjället, Undersäker vid Edsåsen, Åreskutan från Mörviksån till Ullån i alla bäckar, Forsa under Mullfjället, Skalstugan, Prestbodarne i Offerdalsfjällen, Fölinge, (vid Qvedliberget inom Nordlid sin nära svenska gränsen), Portfjället och Jörmliden i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl. — Hels.

var. clandestina FR. med föreg., t. ex. i Åre vid Mullfjället.

ANM. *Cardamine hirsuta* L. är uppgifven för Åreskutan nära bron öfver Skutån (S. ALMQVIST), Frostviken (HARTMANS flora ed. 8 sedan utesluten) samt Kullstaberg i Ragunda, men hör förmodligen till föreg. art.

C. bellidifolia L. Högre fjäll, här och der, t. ex. Jadnemklumpen, Munsfjället, Åreskutan, Kälåhögen, Storlien, Snasahögen, Blåhammarkläppen, Vällistafjäll, vid Dörrsjöarne och Arån i Oviken, Hundshögen, Bosjöfjäll.

Arabis hirsuta (L.) BACK., berg inom silur. området, t. r., t. ex. Helgebacken i Oviken, Näs, Lillviken i Brunflo, Östberget, Valla och Kungsgården, Ålsen, Mörsil, Åreskutan, Oldfjällen, Tjärnfjället, Kalkberget i Alanäset, Fogelberget.

**var. glabra* L.: Tjärnfjället, Ålsen (?).

A. alpina L. Fjällen, t. a., t. ex. Frostviken flerstädes (Munsfjället etc.), Tjärnfjället, Oldfjällen, Åreskutan, Snasahögarne, Tälgbilfane och Tälgstensberget, Glucken, Klöfsjöfjället.

A. arenosa (L.) ÄNG., odl. st. r., t. ex. Östersund, Frösön, Häggenås vid Häggesta, Hammerdal, Ström; Lockne.

*A. *suecica* FR. Odl. st., äng., ofta med hufvudformen, t. r., t. ex. Råtan, Stugubyn; Oviken, Sunne sin, Odensala, Änge, Östersund österut flerstädes, Frösöns strand, Lugnvik i Ås, mellan Rödösund och Silje i Rödön, Ytterån, Sällsjö i Mörsil, Prisgård i Lith, Ström. — Nordl. gr. Jemtl. — VB.

A. thaliana L. Torra st., berg, t. r., t. ex. Östersund norr om kyrkogården, Häste i Rödön, Åreskutan, Fogelberget, Carlberget; Pålgård och Kullstaberg i Ragunda.

Turritis glabra L. Torra st., berg, här och der, t. ex. Östberget, Lith, Krokom, Undersåker, Storlien, Kaxås och Offerdal, Fölinge, Hamnerdal, Fogelberget, Carlberget; Mjösjö i Hällesjö.

**Barbarea vulgaris* R. BR. Åkr., akerrenar, spridd öfver nästan hela provinsen, alltså t. a., t. ex. Lockne, Sundsjö, Hällesjö, Ragunda; Hackås, Oviken, Marby och alla socknar vid Storsjön, Odensala, Änge, Östersund, Frösön, Ås, Rödökälen, Nordannäliden i Näskott, Berge och Hof i Alsen, Undersåker, Åre, Kall, Offerdal, Häggenås, Thornäs i Fölinge, Hamnerdal flerstädes, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

var. arcuata (OPIZ) t. ex. Hof i Alsen.

B. stricta ANDRZ. Stränd., fukt. äng., här och der, t. ex. Näset i Ragunda; Brunflo, Östersund, Frösön, Åreskutan och vid Åresjön, Kycklingvattnet i Frostviken.

Nasturtium palustre (L.) DC. Stränd.. bäckar, dik., t. a.

(*N. Armoracia* (L.) odlas, t. ex. Bräcke; Östersund [fortlefvat der länge utan vård i gamla trädgårdar], Krokom, Lith.)

Raphanus Raphanistrum L. Åkr., odl. st. r., t. ex. Bräcke, Mårdsjön i Stugun; Side och Oviken, Odensala, Östersund österut, Näskott, Håxåsen i Hamnerdal, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

(*R. sativus* L. *var. Radicula* PERS. och *var. niger* MILL. odlas och förekomma någon gång på komposter o. dyl. st.)

Bunias orientalis L. Åkr., odl. st. r., t. ex. Berg; Orrviken i Sunne, Brunflo, Frösö läger, Sörbyn i Ås, Undersåkers prestgård 1884, Thornäs i Fölinge. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

**Neslia paniculata* (L.) Åkr., gat. r. (tillfällig), t. ex. Östersund på en gata 1883 (M. JONSSON). — Nordl. gr.? Jemtl., Gestr.

**Lepidium campestre* (L.) Åkr., odl. st. r., t. ex. Frösön vid Mjelle, samt nära kyrkan, Östersund på en trädessäker nära Carlslund, Rösta i Ås; Hamnaren i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Gestr.

**L. rudemale* L. Vid hus, vägar, r. (tillfällig), t. ex. Östersund på en trädesåker 1883 (N. M. ÖSTGREN). — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Vestml.

*†*L. sativum* L. Förvildad på en strandäng å Frösön. Odlas här och der.

Capsella Bursa pastoris (L.) Odl. st., väg. a., äfven i fjällbygden, t. ex. Skalstugan.

var. *integrifolia* RETZ. här och der på mager jord.

Thlaspi arvense L. Åkr. a., äfven på odlade ställen i fjällbygden.

**T. alpestre* L. Strandängar r. (sannolikt tillfällig), t. ex. Frösökungsgård nära stranden ymnig 1882 och 1883, vid Vallsundet 1883. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

Subularia aquatica L. Stränder, här och der, t. ex. Valla och Singsjön i Hasjö på en holme, Bräcke; Åbbåsen (Ovikens s:n) i Myrån, Skansholmen i Sunne, Krokom, Qvittsle i Mattmar s:n vid elfven, Ytterocke, Undersåker och Åre elf, Storlien, Kall, Sandvikssjön i Fölinge, Hammerdal vid Amerån nära Fyrås, Ström, Håkafot i Frostviken.

Camelina sylvestris WALLR. Åkr., back., t. r., t. ex. Refsund; Side i Oviken, Lillviken och Änge i Brunflo, Frösön, Lith, Krokom, Mattmar, Nyland i Undersåker, Åre, Håxåsen i Hammerdal, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**C. sativa* FR. Åkr. r., t. ex. Östersund i en linåker 1883. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

C. foetida (SCHK). Linåkr. r., t. ex. Side i Oviken, Frösön; Kånkbacken i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

**Alyssum calycinum* L. Sand. st., åkr., r. (möjligen inkommen de senare åren), t. ex. Frösön i åkrar nära kungsgården 1873—84, Änge vid Östersund och på en lott norr om staden 1881 samt söder om jernvägsstationen 1882—84, Sörby, Rösta och Täng i Ås 1882—83, Storlien 1882, Fyrås i Hammerdal 1882. — Nordl. gr. Jemtl., Upl., Verml.

**Farsetia incana* (L.) Sand. st., åkr. r. (kanske tillfällig), t. ex. Ragunda vid Dövikén och på Hammaren, Mjösjö i

Hällesjö, Rätan 1883; Brunflo i en sandgrop ofvan stationen, Östersund på vretlotter (årligen sedan flera år), Änge, Mjelle på Frösön (flera år), Öne, Kungsgården, Prisgård i Lith 1883—84, Viken i Hammerdal, Gäddede. Dessutom funnen på jernvägsbanken vid Bräcke, Lugnvik i Ås. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

**Draba verna* L. Torra st., back. r., t. ex. Mjösjö i Hällesjö; Fugelsta i Marieby nära Storsjöns strand, Carlberget i Frostviken (HÖGVALL). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.

D. hirta L. Fjällen, här och der, t. ex. Frostviken, Carlberget, Fogelberget, Snasahögen och i sydvästra delen; utanför fjällbygden på Stadsberget i Ragunda.

*D. *rupestris* R. BR. Fjällen, här och der, t. ex. Stakafjället och Grubbffjället i Fölinge, Suljätten i Kall, Sund i Kall, Kälähögen, Snasahögen, Åreskutan södra sidan, Vällistafjäll, fjäll i Undersåkers östra del såsom Fångvalen och Nordsjöberget.

Fam. POLYGALEÆ.

Polygala vulgaris L. Ängsback. r., t. ex. Grimnäs (enl. ZETTERSTEDT), Hammaren i Ragunda; Hackås, Oviken vid prestgården. *Var. flor. rubr.* i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl. —Medelp.

P. amara L. Fukt. äng. etc., t. a., t. ex. Lockne, Bräcke vid Långtjärn, Stugun; Berg, Myssjö, Oviken, Rörön, Marby, Frösön, Odensala, Östersund, Lith, Rödökälen, Alsen, Mörsil, Undersåker, Åre, Mullfjället, Bodsjöedet, Kall, Offerdal, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Ström, Hillsand, Gäddede i Frostviken. *Var. flor. rubr.* anmärkt nedom Hofverberget. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Dal., VG.

Fam. TILIACEÆ.

(*Tilia europæa* L. Planterad, t. ex. vid Rosenhill å Frösön, bostället å Andersön i Storsjön: stora höga träd, bildande allé, blomma först i Augusti, somliga år alldeles icke, och sätta ingen frukt.)

Fam. MALVACEÆ.

**Malva borealis* WALLM. Vägbant. r. (tillfällig?), t. ex. Rösta i Äs. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Dal.

Fam. GRUINALES.

Geranium sylvaticum L. Skogsäng., mycket a. äfven i fjällbygden.

var. *flor. albis* (stora blr), t. ex. Snasahögen, Oviken, Östersund; Dockmyr, vid en bäck (uteslutande denna varietet på ett någorlunda stort fält), Hammaren i Ragunda.

var. *parviflora* v. POST, här och der, t. ex. Bräcke, Hammaren i Ragunda; Drommen, Lith, Alsen, Mörsil, Undersäker, Handöl i Äre, Bredkålen och Strömmen i Ström.

**G. pusillum* L. Torra och odl. st. r., t. ex. Östersund (flera ex. funna på vretlotter några år), Äs. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Kubikenborg enl. ex. af M. JONSSON.), Dal.

G. Robertianum L. Klippor, skugg. st. r., t. ex. Refsund, Ljungå i Hällesjö, Stadsberget i Ragunda, i Lith s:n på ett berg å Indalselvans norra strand ofvanför Näfverede; Hofverberget, Bledäng i Näs, Östberget, Örneruen i Öfverdal, Fyras i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Erodium cicutarium (L.) Odl. st. r., t. ex. Gähle och Sinnberg i Näs, Hornsberg och Östersund 1884, Krokum, Rödön, Bredkålen i Ström och Ströms prestgård. Förek. blott i enstaka ex. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Oxalis Acetosella L. Skugg. st. a.

*var. *rosea* HN: Näs (MOLUND).

Linum catharticum L. Äng., dikeskant., här och der, t. ex. Lockne, Oviken, Rörö kanal, Frösön, Odensala, Östersund, Rannåsen, Rösta och Sörbyn i Äs, Rödökålen, Berge i Alsen, Hammerdal; Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

(*L. usitatissimum* L. odlas åtminstone upp till Fölinge.)

(*Tropæolum majus* L. odlas.)

Fam. HYPERICINÆ.

- Hypericum quadrangulum* L. Äng., back., här och der (t. a. i mellersta, r. i norra delen), t. ex. Lockne, Sundsjö, Bräcke mot Jemtkrogen, Ragunda; Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Värmon i Alsen, Mattmar, Nyland och Rista i Undersåker, Åre flerstädes, Raftelfven i Fölinge (sparsamt), Frostviken nedom Munsfjället. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.
- **H. perforatum* L. Back., berg r., t. ex. Storåsberget i Hällesjö, Ljungä i samma s:n; Östberget (sparsamt), Nordanelven i Näskott. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Dal.

Fam. VIOLACEÆ.

- Viola odorata* L. Byar r. (sannolikt förvildad), t. ex. Frösön, Fölinge. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.
- V. umbrosa* (WG.) Bäckdal. på skugg. st., t. r., t. ex. Ragunda, Hällesjö, Gällö, Rätan; Vigge i Berg, Hallomsgrafven i Myssjö, Frösön vid Mjellebäcken (der finnas nästan alla Jemtlands *Viola*), Lugnvik i Ås, Mörviksån i Åre.
- V. suecica* FR. Våta äng., bäck., t. a., t. ex. Gäddede, Ström, Fölinge, Hammerdal, Tännforsen, Areskutan, Ristafallet i Undersåker, Drommen, Arådalen i Oviken, Frösön, Näs etc.; Stränäset i Stugun.
- V. palustris* L. Våta st., t. a. (dock mindre allmän än föreg. art, särdeles i norra Jemtland), t. ex. Bräcke; Oviken, Östersund, Frösön, Renfjället, Areskutan, Snasahögen, Skaltugan, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Gäddede.
- V. mirabilis* L. Bäckdal. på skugg. st., t. r., t. ex. Side och Abbåsen i Oviken, Frösön vid Mjellebäcken, Vagled, lägret och Kungsgården, Östersund, Alsen, Storhögen i Undersåker, Åre, Fogelberget i Frostviken.
- V. sylvatica* FR. Skogsäng., i mellersta delen här och der, sällsynt i norra, t. ex. Oviken, Lockne, Odensala, Frösön, Östersundstrakten, Rödökälen, Lith, Laxviken vid Hotagen (sparsam), Ström, Kalkberget i Alanäset, Gäddede fors, Fogelberget, Dunnarklumpen. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

var. Riviniana (REICH.) t. ex. Frösön, Lith, Mörviksån i Åre, Raftkälén i Hammerdal.

**V. arenaria* DC. Sandback., t. r., t. ex. Digernäs i Sunne, Andersön, Frösön, lägret och Östberget, Östersund österut, Qvarnlösa vid Nälden i Rödön, Faxelfven vid Nälden, Nyland i Undersåker, Björnängsberget i Åre, Viken i Hammerdal; Lockne, Mårdsjön i Stugun. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Dal.

V. canina L. Äng., skogsback., här och der, t. ex. Rätan, Lockne; Gärde och Odensala i Brunflo, Frösön, Lith, Åre, Skalstugan, Häggenäs, Raftelfven i Fölinge, Gäddede. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

var. montana (L.), t. a., t. ex. Gäddede, Fölinge, Kall, Anjan, Åreskutans fot, Ristafallet, Lith, Frösön, Odensala; Bräcke.

**var. stricta* (HORN.) Bäckdalar r., t. ex. Hammaren i Ragunda; Nyland i Undersåker ($1\frac{1}{2}$ fot hög med bladlika stipler upp-till), Åreelfven nedanför Forsa. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

V. stagnina KIT. Stränd. r., t. ex. Mjellebäcken på Frösön; Hammaren i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr., Vestml.

V. biflora L. Bäckdalar, i fjälltr. t. a., utom fjällen här och der, t. ex. Ström, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Häggesta i Häggenäs, Lith, Rödökälén, Alsen, Lugnvik i Ås, Rannåsen och Lillviken i Brunflo, Östersund, Frösön, såsom s. om Östberget och vid lägret, Digernäs i Sunne, Borgen och Önsta i Oviken (samt i Ovikens fjälltr.); inom urformation: vid Mårdsjön i Stugun, mellan Rätan och Handsjön. Förek. äfven med mycket små blommor t. ex. på Åreskutan.

V. tricolor L. Od. st. etc. a.

var. arvensis MURR. Åkr. a.

(*var. maxima* odlas).

Fam. DROSERACEÆ.

Parnassia palustris L. Fukt. äng., t. a.

**var. tenuis* WG. t. ex. vid alla fjällåar och bäckar i trakten af Dromfjället.

Drosera rotundifolia L. Kärr, myrar, a.

D. longifolia L. Kärr, t. a., t. ex. Bräcke; Odensala, Frösön vid Ennsjön, Lith, Bosjöfjäll i Oviken, Önsta vid Rörösjön, Undersåker, Storlien, Raftelfven och Laxsjön i Fölinge, Hammerdal, Gäddede.

D. intermedia HAYNE. Kärr, t. r., t. ex. Åsarne, Side i Oviken, Ström, Gäddede.

Fam. SILENACEÆ.

Silene inflata (SALISB.) Åkr., torra st., t. a. i mellersta delen, för öfrigt i Åre, Fölinge vid Raftelfven, Ström; Lockne, Bräcke etc.

**S. nutans* L. Kalkbäck. r., t. ex. Odensala 1863 (enl. ex. af SELBERG). — Nordl. gr. Jemtl.—Angml., Dal.

S. rupestris L. Berg, t. r.; t. ex. Fogelberget m. fl. st. i Frostviken, Ström, Tjärnfället och Stakafället i Fölinge, Oldfjällen, Elgholmarne i Kall, Totthummeln och Mörvikshummeln på Areskutan, Fangvalen i Undersåker, fjäll ofvan Öfverhallen i Hallen, Rödön; Prestberget i Ragunda.

S. acaulis L. Fjällen, här och der, t. ex. Portfjället, Munsfjället, Oldklumpen, Suljätten, Areskutan, Mullfjället, Snasahögen, Getvalen, Sylfjällen, Lundörren, Drommen.

var. flor. alb. t. ex. Getvalen.

**S. viscosa* (L.) Åkr. r. (tillfällig), t. ex. Östersund i en åker mot Änge 1883 (N. M. ÖSTGREN). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda i Borgsjö s:n bland hafre enl. ex. af M. JONSSON), Upl.

S. noctiflora L. Åkr. r. (tillfällig), t. ex. Mörviken i Åre på odl. st. 1843 (mig veterligen ej återfunnen). Jemtlandska ex. osedda. — Nordl. gr. ?Jemtl., Gestr., Dal.

Melandrium sylvestre (SCHK.) Trädesakrar, artificiella ängar, mycket a.

var. alpestris FR. i fjälldalar.

var. carnea HN ej sällsynt i Östersundstrakten, Undersåker på prestbordet.

M. pratense (RAFN). Od. och torra st., t. r., t. ex. Side och Oviken, Näs, Lockne, Odensala, Änge vid Östersund och på jernvägsbanken, Frösön, Lith, vid Äre och Mullfjället, Häggenäs, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge; Grimmäs i Refsund, Bräcke nära Långtjärn. — Nordl. gr. Jemtl. Ängml.

var. rubella HN., t. ex. vid Mullfjället, Frösön.

Viscaria vulgaris ROEHL. Ängsback. i östra delen, r., t. ex. Ragunda sin herestädes, nära Jemtkrogen, Bräcke, Grimmäs, Refsund vid prestgården; Gärde och Odensala, Östersund 1882. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

V. alpina (L.) Torra st. helst i fjälltr., t. a. derstädes, t. ex. Frostviken, Munsfjället, Fogelberget, Muruhatten, Tjärnfjället, Oldklumpen, Bodsjöedet, nedom Handölsfallet, Snasahögen, Åreskutan, Undersåker, Fångvalen, Lundörren, Oviksfjällen, Östersund, Frösön, Singsjön i Brunflo; Stadsberget och Kullstaberg i Ragunda.

Lychnis Flos cuculi L. Fukt. äng., t. a., t. ex. Håsjö, Bräcke; Brunflo, Odensala, Björnmyran vid Östersund, Lith, Rödön, Äre, Mullfjället, Viken i Hammerdal, Raftelfven och Grufbodarne i Fölinge, Alanäset, Håkafof i Frostviken (ymnig). — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

Agrostemma Githago L. Åkr., här och der, t. ex. Bräcke; Oviken, Östersund, Frösön, Äre, Viken, Håxåsen och Yxskaftkålen i Hammerdal, Bredkålen i Ström.

**var. nana* HN. Här och der, t. ex. Bräcke; Gähle i Näs, Ås, Hammerdal, Ström. — Artens nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

Dianthus deltoides L. Ängsback., torra st., här och der, t. ex. Vesterede i Fors, Ragundasjöns botten, Lockne; Oviken, Odensala, Östberget, Öneberget, Norderön, Faxelfven i Näskott, Äre, Hammerdal, Ström i kyrkbyn och Hillsand. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**var. glauca* L. r., t. ex. Bräcke; Hjerpens skans.

(*D. barbatus* L. odlas).

Fam. ALSINACEÆ.

Stellaria nemorum L. Bäckdal. helst i fjälltr., t. a. derstädes, t. ex. Lockne, Sundsjö, Ljungå i Hällesjö, Kullstaberg i Ragunda, Stuguberget; Hofverberget, Oviksfjällen (t. ex. Bilsåsen, Bilsåsberget, Gråberget, Arådalen), Side i Oviken, Östberget, Odensala, Häste i Rödön, Alsen, mellan Drommen och Vesterfjället, Undersåker, Åre, Åreskutan, Snasahögen, Tälgstensberget, Storlien, Skalstugan, Lågsjöskutan i Kall, Tjärnfjället, Raftelfven i Fölinge, Viken i Hammerdal, Skalsberget i Ström, Alanäset, Sjulsåsen, Fogelberget, Gäddede, Dunnarklumpen.

S. media (L.) Od. st., byar, a.; finnes äfven i fjällbygden t. ex. Skalstugan.

**S. palustris* (MURR.) Fukt. äng., källdrag r., t. ex. Thorvalla i Brunflo; på Tufflon i Stugu s:n, Docketjärns s. strand i Nyhem. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.

S. graminea L. Äng. a.

S. Friesiana SER. Skog, t. r., t. ex. Vetoberget och Näset i Ragunda; Berg vid Hofverberget, Eltnäset i Oviken, Odensala, Thorvalla, Östersund vid Minnesgårde, Frösön, Lugnvik i Äs, Lith, Undersåker vid Hjerpen och Ristafallet, Åreskutan, Snasahögen, Sund i Kall s:n, Skalsberget i Ström.

**var. alpestris* FR. i fjälltr. r., t. ex. Undersåker vid Slagsån, Enafors i Åre (samt Herjed. vid Qvisthån i Vemdalen).

**S. uliginosa* MURR. Källdrag, bäck. r., t. ex. Vestra Arådalen (Ovikens s:n) i en bäck på Torrilsvallen samt i källor vid Kokdalsbäcken, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

S. borealis BIGEL. Våta st. helst i fjällen, t. r., t. ex. Frostviken, Håkafot, Munsfjället, Alanäset, Ström, Sund och Hamburg vid Kallsjön, Storlien, Snasahögen, Rännberg, Bodsjöedet, Åreskutan, Renfjället, Undersåker, Fjällsågen i Oviken; Mårdsjön i Stugun.

var. calycantha (BONG.) t. ex. Jonsgårdsbodarne i Häggenås, Undersåker vid Nyland, Slagsån i Undersåker, nära Bilsåsen i Oviken.

S. crassifolia EHRH., *var. subalpina* HN. Kärr, källdrag r., t. ex. Docktjärns strand vid jernvägen, Singsjöns strand vid Häsjö station, Kullstaberg, Vetoberget och Prestberget i Ragunda; vid vägen till Bilsäsen i Oviken, vid Aresjön, Qvarnflon i Ström.

Cerastium trigynum VILL. Fjällen, t. a., t. ex. Portfjället, Brattlifjäll, Murufjällen, Areskutan, Storlien, Glucken, Snasahögen, Bunnerfjällen, Blåhamrarne, Sällsjöfjället, Storfjället, Hundshögen, Glen, Fjällsågen i Oviken.

C. alpinum L. Fjällen a.

var. lanata (LAM.) Här och der, t. ex. Åreskutan, Portfjället.

var. glabrata L. t. ex. Syltoppen.

**C. arvense* L. Åkr., sand. st. (sannolikt införd med gräsfrö), här och der, t. ex. Lillviken vid Änge och Grytan i Brunflo, Änge, Östersund 1882—84 på gräsvallar, på vretlotter norrut vid villorna österut och på jernvägsbanken, Östberget, Mjelle och Frösö kungsgård i en åker ymnig 1882—84, Lugnvik och Ås, Valne i Alsen, Öfverhallen i Hallen, Mörsil på en sandbacke, Åre och nedom Snasahögen, Tjyvattnet i Fölinge; Sörbygden i Hällesjö, Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl. — Hels., Upl.

C. vulgatum L. Äng. back. a.

var. viscida HN. t. ex. Östersund, Prisgård i Lith.

*C. *alpestre* (LINDBL.) Fjällen r., t. ex. Majsklumpen i Frostviken, Storlien.

C. viscosum L. Fukt. st., bäck. r., t. ex. Ragunda, Fors; mellan Lien och Mörviken i Åre, Gäddede i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Arenaria trinervia L. Skog, t. r., t. ex. Lockne, Bräcke, Storåsen i Hällesjö, Kullstaberg i Ragunda; Östberget, ofvan Östersund, Ås, Krokom, Rödökälen, Bodsjön på en holme, Enafors, Rise i Offerdal, Fölinge, Sikås i Hammerdal, Skalsberget i Ström, Fogelberget. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

- A. serpyllifolia* L. Berg, torra st., här och der, t. ex. Bräcke, Prestberget i Ragunda; Oviken, Rörö kanal, Östberget, Lith, Krokom, Faxelfven, Undersåkers prestgård, Åre, Sikås i Hammerdal, Breckälven i Ström, Fogelberget.
- Alsine biflora* (L.) Fjällen, här och der, t. ex. Frostviken, Munsfjället, Oldfjällen, Åreskutan, Tälgbilfane och Getvalen, Bosjöfjäll, vid Dörrsjön nära Hundshögen.
- A. stricta* (SW.) Fjällen r., t. ex. Majsklumpen i Frostviken, Åreskutan, Totthummeln, Skurdalsporten, Storlien, Snasahögen, Sylarne.
- Sagina nodosa* (L.) Stränd., t. a., t. ex. Indalselven vid Näset i Ragunda, Lockne; Östersund, Frösön, Ås, Norderön etc. på Storsjöns stränder, Alsensjön, Damån i Hallen, Ristafallet, Åre, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Svartön i Ström, Carlberget.
- S. nivalis* (LINDBL.) Höga fjäll r., t. ex. Åreskutans topp mot Tväråhvalfvet, Getvalen vid Snasahögen, Nedalen mot Ekordörren.
- S. saxatilis* WIMM. Fjälltr. a. samt på högre, något fukt. st. i mellersta delen t. a., t. ex. Fölinge vid Raftelfven, Hammerdal, Häggenås, Rannåsen och höjderna öster om Östersund, Frösön, Mattmar, Marby och Hallen utmed Storsjön, Oviken (i och utom fjällen), Side, Vigge i Berg; Pilgrimsta.
- S. procumbens* L. Något fukt. st., stränd. a.; stundom äfven i lägre fjälltr. t. ex. Skalsvattnet nära riksgränsen i Åre.
- Spergula arvensis* L. Åkr. stränd., här och der, t. ex. Bräcke; Myssjö, Östersund, Lith, Undersåker, Åresjön, Sund i Kall, Fölinge, Hammerdal, Ström.
- var. maxima* (WEIHE) t. ex. Östersund, Odensala (odlad).
- S. vernalis* WILLD. Klipp. r., t. ex. Matnäset i Myssjö, ofvan Änge vid Östersund, Frösön (sparsamt). — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Vestml.

Fam. CUCURBITACEÆ.

(*Cucumis sativus* L. odlas.)

Fam. RIBESIACEÆ.

(*Ribes Grossularia* L. odlas; stundom äfven *var. uva crispa* (L.), t. ex. Krokom).

**R. nigrum* L. Stränd., skugg. st. i fjälltr. r., t. ex. Frostviken vid Muruelfven vild (A. WINNBERG), på en holme i Laxsjön i Fölinge (HÖGVALL), Åreskutan. — Odlas här och der.

R. rubrum L. Skogsäng., stränd., här och der, t. ex. Raftelfven i Fölinge, Sikås i Hammerdal, Snasahögen, vid Mullfjället och Åreskutan, Nyland i Undersåker, Österkälén, Frösöns södra strand och v. om lägret, Östersund i stadsskogen, Lith, Odensala, Thorvalla, Digernäs i Sunne, Bilsåsberget i Oviken, Klöfsjö.

var. pubescens Sw. odlas.

R. alpinum L. Berg, sten. st. r., t. ex. Oviken, Lockne, Thorvalla, Östberget (ymnig på s. ö. sidan), Rise och Wagled å Frösön, Rödökälén, Berge i Alsen, Nyland i Undersåker, Mörvikshummeln på Åreskutans södra sida; Kullstaberg, (Matsäcksdalen) i Ragunda, Indalselvans norra strand ofvan Näfverede. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

Fam. SAXIFRAGEÆ.

Saxifraga Cotyledon L. Fjällklipp. i vestra delen r., t. ex. Frostviken bl. a. Brattlifjäll, [vid Qvedlid dock inom Norge], Gammalbodsrøen i Offerdal, på holmar och stränder vid Anjans utlopp i Kallsjön, Kälähögen, Skalstugan vid landsvägen, Storlien, Åreskutan södra sidan vid Mörvikshummeln. — Sydl. gr. Jemtl.

S. stellaris L. Fjällen vid bäckar etc. a., t. ex. Jadnemfjäll, Portfjället, Fogelberget, Munsfjället, Ansätt, Oldklumpen, Suljätten, Åreskutan, Mullfjället, Tännforsen, Renfjället, Snasahögen, Glucken, Lundörren, Drommen, Storfjället, Bugårdsbodarne och Fjällsågen i Oviken. — Utom fjällbygden r., t. ex. vid Röjaån i Klöfsjö, Åsarne vid kyrkan, Östberget å Frösön s. ö. sidan, Kånkbacken i Ås; Stugun på Stuguberget.

**var. comosa* RETZ. r., t. ex. Jadnemfjället.

S. nivalis L. Fjällen, här och der, t. ex. Munsfjället, Carl-berget, Fogelberget, Tjärnfjället, Ansätt, Oldklumpen, Suljätten, Åreskutan, Renfjället, Storlien, Handölsforsen, Glucken, Snasahögen, Wällistafjäll, Fångvalen, Dromskåran i Hallen — är på berg utom fjällbygden r., t. ex. Hällberget mellan Offerdal och Alsen; Stuguberget, Liberget och Stadsberget i Ragunda, Matsäcksdalen å Kullstaberg.

var. tenuis WG. r., t. ex. Jormlien i Frostviken, Suljätten, Åreskutan vid Blåsten.

S. oppositifolia L. Fjällen, här och der, t. ex. Portfjället, Carl-berget, Munsfjället, Tjärnfjället, Ansätt, Oldklumpen, Suljätten, Åreskutan, Renfjället, Storlien, Snasahögen, Tälgstens-berget, Wällistafjäll, Lundörrsfjällen, Hundshögen.

S. aizoides L. Fjällen utmed riksgränsen a., utom fjällbygden vid stränder och källbäckar, här och der, t. ex. Ristafallet, Hjerpeströmmen, Storsjöns stränder (såsom Wällviken, Ovi-ken, Hackås, Andersön, Lillviken och Odensala i Brunflo, Östersund, Fillsta, Frösön, Ås), Lith, Åsarne.

var. aurantia HN. här och der, t. ex. Hällingsöfallen i Frost- viken, Munsfjället, Åreskutan, Handölsfallet, Snasahögen, Tälgstensberget.

S. Hirculus L. Torfkärr, här och der, t. ex. Ströms sin ymnig, Qvarnflo i Hammerdal, Håxåsen och i norra Hammerdal ymnig, Fölinge, Offerdal, Enafors i Åre, Storlien, Mo i Undersåker, Storbofallet, Lith, Östersund ofvan Carlslund, Oviken; Mårdsjön och Strånäset i Stugun, Ragunda mellan Fisksjön och Vetoberget, Håsjö 1 kilom. vester om statio- nen, Storåsen, Mjösjö och Småsjöarne i Hällesjö, Mordvikens fäbodan i Bräcke.

**S. granulata* L. Back., äng. r., t. ex. Bräcke, Gisselgård i Ragunda, Stugun vid Målån; Frösön, Östersund på vret- lotter, Backen i Ås, Oldklumpen, Viken och Raftkälén i Hammerdal, Hillsand i Ström, Gäddede i Frostviken vester om Qvarnbergsvattnet. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Hels., Dal.

- S. cernua* L. Höga fjäll r., t. ex. norra Frostvikens fjäll, Snasahögen, Tjallingen, Sylarne, Nedalen mot Ekorrdörren.
- S. rivularis* L. Fjällen, här och der, t. ex. Munsfjället, Ansätt, Åreskutan, Renfjället, Skurdalsporten, Storlien, Snasahögen, Glucken, Sylfjällen, Neadalen, Hundshögen.
- S. caespitosa* L. Klippor i fjällen, här och der, på skogsberg r., t. ex. Portfjället m. fl. st. i Frostviken, Grubbfjället i Fölinge, Åreskutan, Snasahögen, Gajtjack, Sylen, Oviksfjäll, Klöfsjöfjället; Liberget, Vetoberget och Kullstaberg i Ragunda.
- S. adscendens* L. Klippor i och utom fjälltr., här och der, t. ex. Gäddede, Tjärnfjället, Almåsaberget vid Mussjön, Suljätten, Snasahögen, Åreskutan vid Mörviksån och Totthummeln, Vesterfjäll, Berge i Alsen, Östberget, Öneberget, Rannåsen och Backen i Brunflo, Ovikens prestgård; Lockne, Stadsberget i Ragunda, äfv. Kullstaberg, Prestberget m. fl.
- S. tridactylites* L. Berg r., t. ex. Åreskutan på Mörvikshummeln, Tjärnfjället. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.—Verml.
- Chrysosplenium alternifolium* L. Källdrag, skugg. st., t. r., t. ex. Råtan, Ljungå i Hällesjö, Ragunda, Mörtsjöbodarne i Stugun; Wigge i Berg, Hallomsgrafven i Myssjö, Bilsåsberget i Ovik, Singsjön i Brunflo, Nälden, Undersåker, Åre, Storlien, Tännforsen, Offerdal, Raftelfven i Fölinge; Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Fam. CRASSULACEÆ.

- Rhodiola rosea* L. Fjällvägg., här och der, t. ex. Portfjället, Björkvattnet i Frostviken på tak, Brattlifjället, Munsfjället, Laxsjö i Fölinge, Offerdalsfjällen, Anjeskutan, Åreskutan, Snasahögen, Glucken, Bunnerfjäll, Blåhamrarne, Lundörren och fjällen vid Tåssåsen. Äfven funnen på Frösön nära en källa, men der sannolikt förvildad.
- Sedum sexangulare* L. Kalkstensbackar r., t. ex. Månsta i Näs, Backen på Norderön, Trappnäs i Hallen, Åreskutan, Tjärnfjället. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.—Ner.

S. acre L. Berg, torra back. i södra delen, här och der, t. ex. Oviken, Helgebacken och Side, Lockne, Odensala, Östberget, Öneberget, Lith vid kyrkan, Bräckberget i Alsen, Kläpp i Marby, Mörvikshummeln, Lund i Åre; Refsund, Singsjön i Håsjö på en holme, Mjösjö, Ragunda kyrkslätt sparsamt, Indalselvans n. strand ofvan Näfverede i Stugun. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**S. album* L. Stenig. st., klipp. r. (tillfällig eller förvildad?), t. ex. Sörbygden i Hällesjö (J. D. OLSSON 1884). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Upl.—VG.

S. annuum L. Berg (på kalk), här och der, t. ex. Fogelberget, Carlberget, Tjärnfjället, Hammerdal, Oldklumpen, Lågsjöskutan i Kall, Åreskutan, Mörviken, Fångvalenfjället, Sällsjöfjället, Brunflo; Kullstaberg m. fl. st. i Ragunda, Mjösjö i Hällesjö.

Fam. LYTHRARIÆ.

Lythrum Salicaria L. Stränd. i sydöstra delen r., t. ex. Gällö station, Ljungå, Sörbygdjön och Mjösjö i Hällesjö, Selsålandet i Ragunda, Stugun och Strånäset. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Anm. För *Peplis Portula* L., i HARTMANS flora uppgifven för Sk.—Ängml. och Um. Lpm., känner jag intet växtställe i Jemtland.

Fam. ONAGRARIÆ.

Epilobium angustifolium L. Svedjeland, skog. på sten. st. a. Äfven var. flor. alb. t. ex. Bräcke, Bodsjö s:n vid Forsa; Östersund.

E. montanum L. Skog, back. t. a. (dock ej i fjällen). — En småväxt form med äggrunda, djupt tandade blad är tagen i Gäddede.

var. *collina* (GMEL.), t. ex. Odensala; Ragunda.

E. organifolium LAM. Bäck., källdrag, i fjällen t. a., utom fjällen här och der, t. ex. Alanäset, Sjulsåsen i Frostviken, Raftkålen och Håxåsen i Hammerdal, Häggesta i Häggenås,

Fölinge, Oldklumpen, Vester Bergs fäbodan på Almasaberget, Sund i Kall, Renfjället, Åreskutan etc., Mo i Undersåker, Busjön och Fjällsågen i Oviken, Wällviken i Sunne, Tand i Alsen, Rödön, Rannåsen vid Östersund, Bergs s:n flerstädes; Råtan mellan kyrkan och Hvitvattskrogen, Sundsjö, Mjösjö i Hällesjö, Kullstaberget i Ragunda.

E. alpinum L. Bäck., fukt. st., i fjällen t. a., utom fjällbygden t. r., t. ex. Laxsjön i Fölinge, Åreskutan, Skurdalssjön, Snasahögen, Glucken, Oviksfjällen och Oviken mångenstädes (Hundshögen, Fjällsågen o. s. v.), Upland i Mörsil, Slandrom i Frösö s:n, Berg, Åsarne; Sundsjö.

var. dasycarpa (FR.): Åreskutan.

E. palustre L. Fukt. st., t. a.

var. angusta HN., här och der, t. ex. Åreskutan, Oviken, Ås i myrar.

var. flor. alb. t. ex. Docktjärn i Nyhem.

E. lineare MÜHLENB. Fukt. st. i och utom fjällbygden, här och der, t. ex. Frostviken, Bredkålen i Ström, Jonsgårdsbodarna i Häggenås, Åreskutan, Storlien, Snasahögen, Gajtjack vid Enbogen, Tålgstensberget, Undersåker, Hof i Alsen, Ås, Kånkbacken, Rannastjärn, Lillsjön vid Odensala, Östersund österut. Frösön, Andersön, Orrviken i Sunne, Rörösjöbottnen i Oviken samt vid färjestället, Åsarne; mellan Kånkbacken och Näset i Ragunda, Mjösjö i Hällesjö.

Circæa alpina L. Fukt. st. i skog., här och der, t. ex. Storlien; Döda fallet i Fors. Möjligen höra äfven ex. fr. Viken i Hammerdal hit.

**var. hirta mihi* (jfr. Bot. Not. 1881 p. 46) t. ex. Oviken, Bilsåsberget, Östberget, Lugnet vid Östersund, Storbofallet, Ristafallet i Undersåker, Åreskutan, Skalsberget i Ström; Kullstaberget i Ragunda. Bildar en öfvergång till *C. intermedia* EHRH. genom sina finludna, allmänna och enskilda blomskaft, högre växt o. s. v. Förekommer äfven med okantade bladskaft. Varierar dock mer eller mindre luden.

Fam. HALORAGEÆ.

- **Myriophyllum verticillatum* L. Grundt vatten r., t. ex. Håsjö (O. AMRÉN). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Hels.—VG.
- M. spicatum* L. Sjöar, åar r., t. ex. Storsjön i Myreviken (Myssjö s:n), Sörbyn i Ås, Krokomb, Ström.
- **var. squamosa* LÆST. r., t. ex. Singsjön i Håsjö, 1884 funnen både flytande och fast i närheten af Håsjö station.
- M. alterniflorum* DC. Sjöar, åar, diken, t. a., t. ex. Mansjön i Håsjö, Bräckesjön; Arån i Oviken, Östersund, Åssjön, Alsen-sjön, Sällsjö i diken, Ytterocke i Mattmar, Mörsil, Undersåker, Åresjön, Kall i tjärnar, Sandvikssjön och Laxsjön i Fölinge, Viken i Hammerdal, Ström, Qvedlid vid gränsen till Frostviken.
- Hippuris vulgaris* L. Stränd., dik., t. a., t. ex. Fisksjöån vid Walla i Håsjö, Bräcke, Refsund vid sjön, Locknesjön; Lillsjön i Brunflo, Frösön, Andersön, Oviken, Lith, Qvittsle i Mattmar, Undersåker, Åresjön, Elgholmarne i Kall, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Ström, Hillsand.
- var. fluviatilis* (WEB.) Åar, här och der, t. ex. Bräcke; Undersåker, Elgholmarne, Hammerdal, Raftsjön i Fölinge.

Fam. POMACEÆ.

- (*Pyrus Malus* L. odlas någon gång, men bär sällan blommor eller frukt; dock finnas träd, som vissa år bära frukt, på sydöstra sluttningen af Östberget vid Rosenhill: hade frukt 1883.
- Sorbus Aucuparia* L. Skog., byar a.; finnes äfven i fjälltr. (t. ex. Åreskutan vid 3000', Storfjället).
- Cotoneaster vulgaris* LINDL. Berg r., t. ex. Hofverberget, Hackas, Åreskutan på Totthummeln's sluttning mot Renfjället 1880, Snasahögen, Skurdalsporten. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.—VG., Herj., Funäsdalsberget enl. ex. af Dr WARODELL. (Är utesluten för Jemtland i sista upplagan af HARTMANS flora).

Fam. SENTICOSÆ.

*†*Rosa pimpinellæfolia* L. Förvildad på Frösön vid en väg på Östberget, Östersund, Krokum.

R. cinnamomea L. Skogsback., stränd., t. a. ända upp till fjällen, t. ex. Gäddede, Ström, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Kall, Lund vid Åresjön, vid Åreskutan, Frösön, Östersund, Lockne etc.; Fisksjön i Håsjö, Rätan.

R. villosa L. var. *mollissima* (WILLD.) Ängsback. r., t. ex. Hackås (enl. ex. af N. LING). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels.

**R. canina* L. Ängsback. r., t. ex. Bräcke nära byn (*f. typica* enl. ex. af W. LÖWENADLER), Näs vid kyrkan. — Förvildad på Frösön (Östberget). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.

Alchemilla vulgaris L. Ängsmark a., finnes äfven i fjälltrakter, t. o. m. björkregionen.

var. *montana* (WILLD.) t. ex. Östersund, Wällviken, Oviken vid kyrkan.

var. *grandis* BL. i fjällen.

A. alpina L. Fjällen, t. a., t. ex. Dunnarklumpen, Tjärnfjället, Kolåsens kapell i Kall, Snasahögen, Glucken, Mullfjället, Åreskutan, Renfjället, Sällsjöfjäll, Drommen, Oviksfjällen allmän (såsom Hundshögen, Bosjöfjäll, Bilsåsberget, Fjällsågen vid Gräftån) — utom fjällbygden r., t. ex. Hällberget och vid kyrkan i Offerdal, Hallen vid Storsjön, Side i Oviken, Oviken nära kyrkan, Lugnvik nära Östersund.

Rubus idæus L. Stenrösen, back. a., helst i södra delen i Gillhofs kapell, Berg och Hackås.

R. saxatilis L. Skogsback., mycket a.

R. arcticus L. Öppna st. i skogstr., här och der mest i östra delen, t. ex. Fogelberget, Tjärnfjället, Tjyvattnet, Fölinge, Eggen i Mörsil, Hjerpens skans (steril), Lith, nära Lillsjön i Brunflo, Frösön i skogen vid Vestbyn sparsamt, Knytta i Frösö sn på fastlandet, Oviken; inom urformationen: Ragunda, Stugun, Håsjö, Fors och Hällesjö socknar temligen

ymnig, Bräcke mycket sparsamt i byn, Sundsjö, Refsund. Rätansbyn.

var. monophylla: Ragunda.

var. petalis lobatis: Ragunda.

R. Chamæmorus L. Myrar, skogskärr a.; har stundom $1\frac{1}{2}$ tum vida blommor. I fjälltrakter (t. ex. Oviken) felslår ofta skörden genom frost.

Fragaria vesca L. Skog, back. a.

var. med djupt tandade kronblad är anmärkt på Åreskutan (Mörvikshummeln).

*†*F. elatior* EHRH. Förvildad r., t. ex. i ett stenrös vid Side i Oviken, vid Bäfverbäcken nära Bodsjön i Åre s:n 1884. efter utseende vild. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Gestr.

Comarum palustre L. Kärr äfven i fjälltr., a.

Potentilla Anserina L. Väckant., ängar, här och der, t. ex. mellan Löckne och Brunflo, Lillviken, Grytan och Ope i Brunflo, Digernäs i Sunne, Fillsta, Slandrom, Frösön, Myre i Oviken, vid Åre by, Alsen, Lith; Mjösjö i Hällesjö.

P. argentea L. Torra st., t. a. utom i fjällen, t. ex. Hackäs, Frösön, Lith, Alsen, Ytterhallen i Hallen, Hammerdal, Förlinge, Ström, Fogelberget, Carlberget; Walla i Håsjö, Stadsberget i Ragunda.

P. verna L. (*P. maculata* POURR.) Torra ängsback. a., går äfven upp i fjälltr.

*P. *ambigua* GAUD., här och der, helst i fjällen, t. ex. Fogelberget, Munsfjället och flerstädes i Frostviken, Raftelfven, Melen i Kall, Åreskutan, Undersåker prestbordet, Frösön vid Tanne och Hornsberg, Östersund söderut.

**P. *gelida* C. A. MEY. r., t. ex. Hundshögen bland renmossa vid snödrifvorna.

P. norvegica L. Odl. st., stundom fukt. st., här och der, t. ex. Mjösjö i Hällesjö, Bräcke by, Ragunda kyrkslätt och vid Dövikén; Näs, Brunflo, Knytta i Frösö s:n, Wallsundet, Kungsgården, Östberget och Hornsberg på Frösön, Öster-

sund och Änge, Skieckja i Lith, Åre vid Mörviksån, Offerdals by, Viken i Hammerdal. Nordl. gr. Jemtl. VB.

P. Tormentilla NECK. Skogsmark a., går äfven högt upp på fjällen.

Sibbaldia procumbens L. Fjällen, t. a., t. ex. Munsfjället, Åreskutan, Mullfjället, Snasahögen, Glucken, Bunnerfjäll, Sällsjöfjäll, Hundshögen m. fl. i Oviken; utom fjällen sparsamt på Östberget å Frösön samt öster om Rannåsen i Brunflo, (hvarest Torrästjärnen 1,328' öfver hafvet).

Geum rivale L. Fukt. äng. a.; går äfven högt upp på fjällen, t. ex. på Strädda vid 4,000 fot öfver hafvet. — Blir ofta monströs: *G. hybridum* WULF.

Dryas octopetala L. Fjällen, här och der, t. ex. Portfjället, Munsfjället m. fl. st. i Frostviken, Örneruen, Gammalbodsruen och Oldfjällen i Offerdal, Suljätten, Åreskutan, Storlien, Snasahögen, Glucken, Wällistafjäll, Drommen, Oviksfjällen.

(*Spiraea salicifolia* L. Odlas temligen allmänt, atminstone upp till Hammerdal; äfvenså flera andra arter).

S. Ulmaria L. Fukt. äng., stränd. a.

**var. denudata* (PRESL.) t. ex. Ovikens s:n, Side och flerstädes, Frösön, Odensala, Nyland och Undersåker; Håsjö jernvägsstation.

Fam. DRUPACEÆ.

(*Prunus Cerasus* L. odlas stundom, t. ex. Knytta, Ås, Wagled å Frösön, Mörsil, men får mycket sällan frukt; bar frukt 1883 vid Värmon i Alsen och Vagled å Frösön.)

P. Padus L. Skogsäng., byar, t. a., går äfven upp i fjällbygden t. ex. Skalstugan, Arådalen.

Fam. PAPILIONACEÆ.

(*Pisum arvense* L. odlas ända uppe i Åre på åkrar.)

(*P. sativum* L. odlas i trädg.)

Lathyrus pratensis L. Äng., här och der, t. ex. Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Rödökälen, Åre vid Åreskutan och Mullfjället, Bodsjöedet, Raftelfven m. fl. st. i Fölinge, Hägenås, Viken i Hammerdal, Ström i kyrkbyn. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

- **Orob. tuberosus* L. och var. *tenuifolia* (ROTH). Ängsback. r., t. ex. Odensala och Änge samt Bölesjön i Brunflo. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.
- O. vernus* L. Skogsback., här och der, t. ex. Oviken, Gähle i Näs, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Nordanålden i Näskott, Bodsjöedet i Åre, Ström vid kyrkbyn, Gäddede. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.
- Vicia sylvatica* L. Skogsäng., t. a., t. ex. Lockne, Gällö, Pilgrimsta, Bodsjön i Bräcke, Mjösjö, Mörtsjöbodarne i Stugun; Odensala, Östersund och Frösön ymnig, Ås, Undersåker, Åre, Viken m. fl. st. i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- var. *violacea* FL. BEHM, t. ex. Bergs s:n vid Storsved i Tossåsen.
- V. villosa* ROTH. Åkr. r., t. ex. Lith, Kall. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.
- V. Cracca* L. Äng., åkr., t. a., någon gång i fjälltr. (på odl. st.), t. ex. Stalltjärnstugan i Åre.
- V. sepium* L. Ängsback., här och der, t. ex. Ragundasjöns botten, Bräcke by, Lockne; Lillviken, Odensala, Östersund, Åskott i Ås, Lith, Rista i Undersåker, Åre, Bodsjön, Stalltjärnstugan, Häggenås, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- var. *pubescens* FL. BEHM: Boxmon i Oviken vid Rörön.
- V. sativa* L. Åkr., odlas; växer derjemte här och der såsom ogräs, t. ex. Lockne, Odensala, Östersund, Lith, torpen kring Kallsjön, Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- Ervum hirsutum* L. Torra st., åkr., t. r., t. ex. Ragunda, Storåsen och Mjelle i Hällesjö, Lockne; Side i Oviken, Östersund österut och vid Änge, Vagled a Frösön, Viken i Hammerdal.
- (*Phaseolus nanus* L. odlas sparsamt, t. ex. Åsarne, Ragunda.)
- (*Faba vulgaris* MÖNCH odlas här och der.)
- (*Caragana arborescens* LAM. planteras.)
- (*Onobrychis sativa* LAM. Förvildad på Frösön 1844 enl. LAGERHEIM och SJÖGREN.)

Astragalus glycyphyllus L. Löfback. r., t. ex. Backa i Häsjö; Kullstaberget och Gähle i Näs, Riseberget i Öfferdal, Löfberga i Ström. - Nordl. gr. Jemtl.-Ängml. (Regarnshällan i Fjällsjö s:n: Dr. SILLÉN), Dal.

A. oroboides HORN. Fjällen r., t. ex. Åreskutan, Stalltjärnstugan, Storlien, Enafors, Snasahögen, Helagsfjällen, Wällistafjäll. (Ej funnen vid Ljungå i Hällesjö: det omtalade ex. har befunnits vara från Åre s:n).

A. alpinus L. Fjällen a., äfven på ängar i lägre trakter här och der, t. ex. Brattlifjäll, Gäddede, Fogelnäset i Hammerdal, Husås i Lith, Åreskutan, Snasahögen etc., Undersaker, Gärdsta i Marby, Frösön ymnig, Ås, Östersund, Odensala och Hälle i Brunflo, Digernäs och Orrviken i Sunne, Näs, Oviken och Side, Oviksfjällen; Mårdsjön och Stugun, Stuguberget och Strand i Ragunda.

var. *diluta* NORM. här och der, t. ex. Getvalen, Åreskutan, Frösön.

Phaca frigida L. Fjällen i sydvestra delen, r., t. ex. Snasahögen, Bunnerfjället, Smällhögarna, Tjajtjasen, Tjallingen, Stradda, Bandaklumpen, Sylfjället, Helagsfjällen; äfven meddelad från Stugu s:n, såsom tagen vid Skönviksboden Bethlehem på vestra sidan af berget Sinai.

**Oxytropis lapponica* (WG.) Fjällen i sydvestra delen, r., t. ex. Sylfjället, Wällistafjällets sydöstra sluttning.

Lotus corniculatus L. Äng., back., t. a., går upp till Skalstugan och norska gränsen i Åre, Raftelfven i Fölinge. Varierar med röda blommor.

**Medicago lupulina* L. Odl. st., vägkant. r., t. ex. Knytta i Frösö s:n, Frösön, Östersund 1879—84 österut och vid en gata, äfven c. fr., Viken i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl. — Ängml. (VB).

**Melilotus officinalis* (L.) Odl. st. r., t. ex. Hammaren i Ragunda, Gällö i Refsund. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Upl.

**M. alba* DESR. Odl. st. r., t. ex. Frösön (tillfällig?). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Dal.

Trifolium spadiceum L. Äng., här och der (i mellersta delen t. a.), t. ex. Lockne, Refsund, Bräcke, Vesterede i Fors; Oviken, Ismundlandet i Kyrkås, Odensala, Östersund, Frösön, Lugnvik, Lith, Silje i Rödön, Näskott, Alsen, Åre, Hammerdal, Laxsjön i Fölinge, Bredkålen i Ström, Frostviken sällsynt. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

**T. agrarium* L. Torra äng. och åkr., t. a., t. ex. Lockne, Refsund, Mjösjö, Sörbygden och Hällesjö, Prestberget i Ragunda, Mårdsjön i Stugun; Side och Ovikens kyrkoby, Digernäs i Sunne, Frösön mångenstädes, Odensala, Östersund n. årligen 1871—84, Lith, Bodsjöedet i Åre, Offerdal, Häggenås, Mo och Raftsjön i Hammerdal, Fölinge, Raftelfven i Fölinge, Bredkålen i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Dal.

**T. procumbens* L. Torra äng. och åkr. r., t. ex. Lockne, Mjösjö i Hällesjö; Åsarne mot bron öfver Ljungan, Dillne och Oviken, Digernäs vid Sunne, Frösön vid Mjelle, Östberget, Östersund och Lugnet (årligen), Kålen vid Rödön, Mo i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge. Är kanske i senare tid inkommen. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda i Borgsjö s:n enl. ex. af M. JONSSON), Stockh.

T. repens L. Äng. a.

T. hybridum L. Äng., i Storsjötrakten t. a., i öfrigt t. r., t. ex. Lockne, Refsund, Gällö, Bräcke, Hällesjö, Håsjö, Näset i Ragunda; Oviken, Näs, Frösön, Odensala, Östersund, Rödön etc., Lith, Undersåker, Raftelfven i Fölinge (ymnig), Bredkålen i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**T. arvense* L. Sand. st. r., t. ex. Östersund 1882, på en äng söderut 1883 (flera ex.), Häste i Rödön; Lockne (EDSTRÖM), Sörbygden i Hällesjö. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Parteboda i Borgsjö enl. ex. af M. JONSSON), Vestml.

T. pratense L. Äng., t. a.

T. medium (L.) Skogsäng., back., här och der (mest kring Storsjön), t. ex. Ragundasjöbotten, Lockne; Brunflo vid Gärde, Odensala, Östersund flerstädes, Frösön, Lith, Rödön

vid Rödösundet, Ristafallet i Undersåker, Fölinge i kyrkbyn.
— Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

(*Lupinus* TOURN. Af detta slägte odlas några arter såsom prydnadsväxter.)

Ononis hircina JACQ. Ång., berg, r., t. ex. Östberget i stenraset på östra sidan (sparsamt). — Nordl. gr. Jemtl., Upl.

Anthyllis Vulneraria L. Ängsback., berg, t. r., t. ex. Storåsen och Mjösjö i Hällesjö, Selsålandet, Vetoberget, Hammaren Stadsberget och Halån i Ragunda; Frösön, Kycklingholmen i Ås, Rödön, Åreskutan på Totthummeln, Storlien, Fölinge, Carlberget, Fogelberget.

**var. coccinea* L. r., t. ex. Östberget vid Berggårdarne, Vällistafjäll, Fogelberget.

Fam. ERICINÆ.

Myrtilus nigra GILIB. Skog. a.

var. microcarpa. På Östberget och äfven på höjderna öster och sydost om Östersund förekommer en varietet med små och helt svarta bär; är måhända en fjällform, som kunde kallas *var. microcarpa*. Frukten saknar det blåa öfverdraget af vax.

M. uliginosa (L.) Skogskärr a.

Oxycoccus palustris PERS. Sphagnumkärr helst på tufvor a., t. ex. Frostviken (båda formerna n. lika allmänna), Hammerdal, Häggenås, Raftelfven, Kall, Bydalen vid Drommen, Nordannälden i Näskott, Alsen, Lith, Frösö kungsgård, Andersön, Månsåsen i Sunne, Oviken, Bosjöfjäll; Lockne, Bräcke, Dockmyr, Hällesjö, Ragunda.

O. **microcarpus* TURCZ. Sphagnumkärr, t. a., t. ex. Frostviken, Breckälven i Ström, Raftelfven, Hammerdal, Häggenås, Åreskutan, Snasahögen, Handöl (i denna trakt ensam), Hallen, Alsen, Smedsåsen i Näskott, Rödön, Ås, Lith, Östersund, Frösön, Andersön, Månsåsen, Oviken i större kärr; Ragunda, Hällesjö, Dockmyr, Bräcke, Lockne.

Vaccinium vitis idæa L. Skog a., går upp i fjällens björkregion.

Arctostaphylos uva ursi (L.) Berg, hed. i skog, t. a.

A. alpina (L.) Fjällen på hedar, t. a., t. ex. Portfjället, Munsfjället, Tjärnfjället, Hällberget i Offerdal, Åreskutan, Snasahögen, Storlien, Renfjället, Oviksfjällen (allmän).

Andromeda polifolia L. Myrar, kärr a.

A. hypnoides L. Fjällhedar, t. a., t. ex. Frostviken, Munsfjället, Tjärnfjället, Almäsaberget, Anjeskutan, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Storlien, Glucken, Blåhamrarne, Oviksfjällen mångenstädes (t. ex. Storfjället, Prestläkardalen, Fjällsågen, Hundshögen, Bosjöfjället).

Calluna vulgaris (L.) Hedar, skog a., äfven i fjällens skogs- och björkregion.

Phyllodoce coerulea (L.) Fjällhedar, t. a. (se Andr. hypn.), äfven på Bilsåsberget i Oviken, Bodsjöedet i Åre.

Azalea procumbens (L.) Fjällhedar a., äfven på Gråberget och Bilsåsberget nära Oviksfjällen och någon gång på Östberget å Frösön; Stuguberget i Stugun.

Ledum palustre L. Skogskärr i östra delen r., t. ex. Fors s:n (vid Fångsjön invid Ängml). Uppgifves af BEURLING 1843 för Åreskutan utan växtställe, men uppgiften torde bero på misstag. ZETTERSTEDT säger sig ej ha funnit den i Jemtland. Jag har sett ex. från Fors s:n (vid gränsen till Ängml. och Medelp.), men annorstädes förgäfvets sökt den. Den finnes icke heller i vestra Medelpad inom Borgsjö s:n, men väl i Lillherrdal i södra Herjeådalén. I HARTMANS flora uppgifves den vara allmän från Lpl. till Hall. och Sk. norra delen. Norge eger den blott i Finnmarken och Smaalenene.

Pyrola chlorantha Sw. Barrskog, här och der, t. ex. Rätan, Hofverberget i Berg, Storåsen i Hällesjö; Side och Prestgården i Oviken, Andersön, Lockne, Odensala, Änge vid Östersund, Frösön, Krokum, Lith. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

P. rotundifolia L. Skog. a., äfven i fjällens grannskap, t. ex. Skalstugan, Mullfjällets lägre del etc.

- P. media* Sw. Skog., t. r., t. ex. Singsjön i Brunflo, Östersund söderut, Frösön vid Kungsgården, Östberget, Åre, Areskutan. Häggenås by, Viken i Hammerdal, Frostviken; Fisksjön i Håsjö. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- P. minor* L. Löfskog, här och der, t. ex. Hofverberget, Storfjället och Arådalen i Oviken, Lockne, Odensala, Frösön, Lith, Högåsarne i Hallen, Areskutan, Mullfjället, Bodsjöedet, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Alanäset, Gäddede; Råtan, Bräcke, Näset i Ragunda, Döda fallet i Fors, Stugun.
- P. secunda* L. Skog, helst barrskog a.
- P. uniflora* L. Barrskog på fukt. st., t. a.

Fam. EMPETREÆ.

Empetrum nigrum L. Hedar, kärr a., går äfven upp på fjällen.

Fam. EUPHORBIACEÆ.

- **Euphorbia Esula* L. Odl. st. r. (tillfällig?), t. ex. Näskott på en kornåker (K. O. OLSSON). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Sundsvall på stranden enl. ex. af J. MÖBERG 1882), Dal.
- E. Helioscopia* L. Odl. st., åkr., här och der, (t. a. i mellersta delen), t. ex. Storsjötrakten (Odensala, Östersund, Frösön, Rödökälen etc.); går i norr till Ström. — Nordl. gr. Jemtl. —Ångml.

Fam. TAMARICINEÆ.

Myricaria germanica (L.) Stränd., sjöbottnar, t. r., t. ex. Löfberga i Ström vid Flåsjön (Ångermanelfvens flodområde), Raftsjön i Hammerdal, Fölinge, Bredbysjön och Mussjön i Offerdal; på en holme i Sennån i Lith s:n, Dövikén i Ragunda och ned till kyrkan samt Näset, Håsjö s:n, Fors s:n; Åre s:n vester om Lien, Önsta vid Rörösjön i Oviken. — Nordl. gr. Ström—Sollefteå, sydl. gr. Rörösjön—Liden i Medelp.

Fam. PORTULACACEÆ.

- Montia fontana* L. *minor*. Källdrag, våta st., här och der, t. ex. Ragunda, mellan Valla och Fisksjön i Håsjö; Åsarne vid bron öfver Ljungan, Oviksfjällen, Torrilsvallen, Årådalen, Undersåker, Åreskutan (Mörvikshummeln), Snasahögen, Enafors, Hammerdal, Alanäset, Fogelberget.
- var. rivularis* GMEL., t. ex. Sjulsåsen i Frostviken.

Fam. PARONYCHIEÆ.

- Scleranthus annuus* L. Torra back. r., t. ex. Frösön på Österberget och Öneberget, höjder ofvan Rannåsen vid Östersund. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Fam. POLYGONEÆ.

- *†*Fagopyrum esculentum* MOENCH. Åkr. ss. ogräs r., t. ex. Änge vid Östersund, Östersund norrut, Frösön bland hafre 1879 och senare åren, Undersaker vid Vällistafjället. Odlas icke. — Nordl. gr. Jemtl.—WB., Ner.
- Polygonum viviparum* L. Äng. (på torfbotten), a.; äfven i fjällen.
- var. alpina* WG i fjällen.
- P. amphibium* L. Sjöar, åar, t. r., t. ex. Stafre, Gällö, Lockne, Ragunda; Oviken, Skansholmarne i Sunne, ofvanför Östersund, Ytterocke i Mattmar.
- var. terrestris* REICH. Diken, åkr. r., t. ex. Frösön vid Kungsgården, Östnär i Hackås.
- P. lapathifolium* AIT. Od. st., dik., här och der, t. ex. Lockne, Änge, Östersund, Frösön, Lith.
- **var. incana* SCHM. r., t. ex. Storåsen i Hällesjö; Ås.
- P. Hydropiper* L. Diken r., t. ex. Östersund på en gata 1883. — Nordl. gr. Jemtl.—Angml.
- P. aviculare* L. Trampade st., stränd. a.
- **P. dumetorum* L. Skogsback. r., t. ex. Hällesjö vid Mjösjö (J. D. OLSSON).
- P. Convolvulus* L. Od. st., åkr. a.

Rumex Hippolapathum FR. mant. Stränd. r., t. ex. Liths sn.
(Jemtländska ex. ej sedda).

R. domesticus HN. Odl. st., byar, väg., stränd. a.; finnes äfven
i fjällbygden, t. ex. Skalstugan, Sund i Kall, Raftelfven.

R. Acetosa L. Äng. a.

var. alpina L. Fjällen, här och der, t. ex. Dummarklumpen,
Brattlifjället, Tjärfjället, Åreskutan.

R. Acetosella L. Back., torra st., åkr. a. Finnes äfven i fjäll-
bygden, t. ex. Skalstugan.

(*R. Patientia* L. odlas stundom.)

(*Rheum Rhaponticum* L. odlas allmänt, åtm. till Fölinge).

(*R. undulatum* L. odlas.)

Oxyria digyna (L.) Fjällen vid bäck., t. a. från Frostviken till
Oviksfjällen; lär fordom äfven någon gång vara funnen på
Östberget.

Koenigia islandica L. Höga fjäll på våta st. r., t. ex. Skur-
dalsporten mot Storlien, Gajtjack vid Enbogen, Juckenjän-
tjack, Ekorrdörren. — Sydl. gr. Jemtl.

Fam. THYMELEÆ.

Daphne Mezereum L. Skogsäng., här och der, t. ex. Lockne;
Side i Oviken, Oviken, Öneberget på Frösön, Östersund
österut, Qvarnkälen i Lith, Rödökälen, Berge i Alsen, Mör-
vikshummeln, Bodsjön, Snasahögen, Handölsforsen, Raft-
elfven i Fölinge, Ström.

Fam. ULMACEÆ.

Ulmus montana WITH. & SM. Berg inom silur. området, alltid
på södra sluttningen, t. r., t. ex. Klöfsjö, Åreskutan på
Totthummeln, Almåsaberget vid Vester Berg i Offerdal (c.
fr.), Oldklumpen (11 st. träd), Olden, Ruttjen vid Almdalen
i nordöstra Fölinge, Tjärfjället, Fogelberget och Carlberget
(der bildande små lundar), Medberg och Jormlid i Frost-
viken; inom östra delen vid Mörtan i Stugun. — Nordl. gr.
Jemtl.—Ängml. (skall dock äfven finnas i Um. Lpm.).

Fam. URTICACEÆ.

Humulus Lupulus L. Berg, sten. st. r., t. ex. Humleforsen vid Singsån i Ragunda; Hammerdal i skogen Åstjärn och i Viken, Laxsjön i Fölinge, Ström på Skalsberget vid Humlarne. — (Odlas äfven t. ex. Näs, Lockne). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

(*Cannabis sativa* L. odlas.)

Urtica urens L. Odl. st., t. a.

U. dioica L. Odl. st., skog. a. — *var. glabra* HN. N. Qvedlid nära Jemtlandsgränsen.

Fam. CHENOPODIACEÆ.

(*Spinacia oleracea* L. odlas allmänt.)

(*Beta vulgaris* L. *var. Rapa* DUM. odlas.)

Chenopodium album L. Odl. st. a.

var. viridis (L.) t. a., t. ex. Lockne, Lith, Faxelfven i Näskott, Lund och Forsa i Åre.

Fam. CUPULIFERÆ.

(*Quercus Robur* L. Planterad på några ställen i Storsjötrakten, vanligen buskartad. Vid Rosenhill på Östberget, s. ö. sidan, finnes dock ett 20 fots träd).

Fam. SALICINEÆ.

Populus tremula L. Skög., t. a., äfven i fjällbygdens skogsregion t. ex. Skalstugan.

**var. villosa* LANG r., t. ex. vid berget ofvanför Tossåsen i Bergs s:n; vid vägen mellan Storåsen och Hucksjöåsen i Hällesjö s:n.

(*P. pyramidalis* ROZ. planteras någon gång, t. ex. på Östersunds kyrkog., men tål ej klimatet.)

*†*P. balsamifera* L. Planteras allmänt och sprider sig genom rottelningar.

Salix pentandra L. Fukt. skogsäng. a.

**S. triandra* L. Elfstränder som öfversvämmas, r., t. ex. Indals-elfven vid Näset i Ragunda bland *Myricaria* ej sälls. 1884, äfven vid elfven midtför kyrkan. Jag har dessutom sett ex. från Undersåker vid elfven, hvilka liknade denna art, men saknat tillfälle att närmare undersöka dem. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Dal.

S. lanata L. Fjällen, mest i fjällregionen, här och der, t. ex. Portfjället, Munstfjället, Tjärfjället, Åreskutan, Renfjället, Mullfjället, Snasahögen, Storlien etc.

var. chrysantha VAHL. som hufvudformen.

≈*S. Hartmaniana* ANDS. (*S. lanata* + *hastata*). Fjällen r., t. ex. Åreskutans vestra del (i björkregionen) äfv. 1883, Storlien och Skurdalsporten 1883—84 (bandirektör SUNDBERG, M. ELFSTRAND, Doc. LUNDSTRÖM m. fl.).

S. glauca L. Fjällen t. a., äfven på fukt. st. i öfrigt, här och der, t. ex. Portfjället, Munstfjället, Frostviken, Tjärfjället, Sund i Kall, Skalstugan, Mullfjället, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Storfjället, Fjällsågen vid Gräftån i Oviken; utom fjällbygden i Ström, Mörsil, Östersund i stadsskogen och vid Lugnet samt stranden norrut, Frösön vid Kungsgården, Rörösjön i Oviken; vid Fisksjöån i Håsjö.

var. angustifolia HN. t. ex. Åreskutan.

var. appendiculata VAHL t. ex. Åreskutan.

var. androgyna t. ex. Åreskutan.

*≈*S. Amandæ* ANDS. (*S. nigricans* + *glauca*) Fjälltr. r., t. ex. Storlien 1883—84 (bandirektör SUNDBERG, Dr. HÅKANSSON, Apoth. INDEBETOU, M. ELFSTRAND), Åreskutan i björkregionen äfv. 1883, Nyland och Rista i Undersåker söder om elfven.

*≈*S. Wichuræ* ANDS. (*S. phlycæfolia* + *glauca*) Fjälltr. r., t. ex. Storlien, Åreskutan 1883 (M. ELFSTRAND o. INDEBETOU). Ex. har jag ej sett men upptagit formen på grund af M. ELFSTRANDS uppgift.

S. lapponum L. Fukt. st. i och utom fjälltr., t. a., t. ex. Frostviken, Ström, Raftelfven i Fölinge, Åreskutan, Renfjället,

Snasahögen, Lith, Ås, Frösön, Norderön, Storfjället, Bosjöfjället, Hemmingsbodarne i Oviken, Rörösjön, Åsarne; Ragunda, Mjösjö i Hällesjö, Fisksjöån i Håsjö, Dockmyr i Nyhem, Bräcke, Rätansjön.

var. elliptica WIMM. t. ex. i myrar vid Åsarne, Drommen i Hallen.

S. caprea L. Skogsäng. a., går ända upp till Bjurelfven nordligast i Frostviken.

S. cinerea L. Fukt. äng., stränd., t. r., t. ex. Gimåns stränder i Hällesjö, Ragunda s:n vid elfven samt å Selsålandet; Manstaåns utlopp i Näckten, Kungsvägen i Gähle (Näs s:n), Östersund, Mörviksån och Renfjället i Åre.

var. aquatica HN. t. ex. Storåsen i Hällesjö vid Gimån.

S. aurita L. Fukt. äng., här och der, t. ex. i socknarne omkring Storsjön (äfven vid Östersund), samt vid Åresjön.

S. vagans ANDS. *a livida* (WG.) Skogsäng., här och der, t. ex. Frostviken, Tjärnfjället, Häggenås by, Åreskutan, Renfjället, Enafors, Undersåkers prestgård, Vagled på Frösön, Östersund, Brunflo, Rörön i Oviken; Valla i Håsjö.

**S. repens* L. Stränd. r., t. ex. Bräcke vid Lillsjön (W. LÖWEN-ADLER). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**≈S. rugulosa* ANDS. (*S. myrtilloides* + *aurita*, *nigricans* ell. *vagans*) Kärr r., t. ex. Ovikens s:n Kusböle i kärret Mes-smörklöfver samt vid vestra Arådalen enl. F. BEHM. Mig obekant.

S. myrtilloides L. Kärr helst nära fjällen, t. r., t. ex. Bredkälén i Ström, Raftelfven i Fölinge, Eng i norra delen af Kall, Hemmingsbodarne, Kusböle och Österåsen i Oviken, Tossåsen i Berg; Dockmyren i Nyhem (helst nära Docktjärn ymnig), Storåsen i Hällesjö.

≈S. versifolia WG. (*S. myrtilloides* + *lapponum*) Skogskärr r., t. ex. Mullfjället (enl. ZETTERSTEDT), mellan Mångsårds- och Hemmingsbodarne i Oviken teml. allmän, Österåsen och Gisselåsen i Oviken, vid Bränan i Bergs s:n.

var. myrtoides FR. t. ex. Välje i Marby, Gählesågen i Näs; Storåsen i Hällesjö s:n i Rismyren.

S. nigricans SM. Skogsäng. a., mest *var. borealis* FR.

*~*S. punctata* WG. (*S. nigricans* + *myrsinites*) Skogsäng. r., t. ex. Änge vid Östersund, Vällviken i Sunne, Åresjön (der ej återfunnen).

S. phyllofolia L. Fukt. äng. i och utom fjälltr., t. a., t. ex. Anjan, Kallsjön, Skalsvattnet, Storlien, Mullfjället, Åresjön, Östersund, Frösön vid Framnäs och Krakstaflon, Bosjöfjället, Storfjället, Åsarne; Rätansjön samt allmänt på gränsen mot Herjedalen och Medelpad.

var. majalis WG., t. ex. Vällviken i Sunne, Eltnäset i Oviken.

S. hastata L. Kärr, här och der, t. ex. Frostviken, Suljätten, Åreskutan, Renfjället, vid Skalsvattnet i Åre, Skurdalsporten, Handöl, Stamgårde i Undersåker, Botasen i Oviken, Vällviken i Sunne, Odensala i Brunflo.

*~*S. glaucoides* ANDS. (*S. glauca* + *myrsinites*) Skogsäng. r., t. ex. Åreskutan, Myreflotten i Oviken, Vällviken i Sunne vid diken, Östersund vid Carlslund och ofvanför Änge (flera år). Ex. från Östersund avvika från *S. myrsinites* n. endast genom hvitludna hängen och bristen på vissnade blad.

S. myrsinites L. Fjällen här och der, i andra trakter t. r., t. ex. Ström, Laxsjö och Raftelfven i Fölinge, Häggenås, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen m. fl. i Åre, Stamgårde i Undersåker, Östberget, Östersund, Hälle i Brunflo, Sunne mot Orrviken, Myre i Oviken.

S. arbuscula L. Högre fjäll (sällan i lägre trakter), t. r., t. ex. Munsfjället, Åreskutan särdeles Totthummeln, Storlien, Snasahögen, Gajtjack, Ottsjön i Undersåker, Bosjöfjället, Storfjället, Rörösjön i Oviken, Vällviken i Sunne.

*~*S. spuria* SCHL. (*S. lapponum* + *arbuscula*) Fjällen r., t. ex. Storlien 1882—84 (Doc. LUNDSTRÖM, Dr. HÅKANSSON, Apoth. INDEBETOU och M. ELFSTRAND), Storlien och Skurdalsporten 1883 enl. ex. af bandirektör SUNDBERG.

S. alpestris ANDS. (*S. glauca* + *herbacea*?) Högre fjäll r., t. ex. Åreskutan, Skurdalsporten, Snasahögen, Blåhammarkläppen,

Tjallingen, Strådda, Sylfjällen, Neadalen, Vällistafjäll, Drommen.

*~*S. Sommerfeltii* ANDS. (*S. myrsinites* + *herbacea*) Fjällen r., t. ex. Skurdalsporten (flera år), Åreskutan i SV. delen samt öster om Blåsten.

~*S. sarmentacea* FR. (*S. hastata* + *herbacea*) Fjällen r., t. ex. Åreskutan, Skurdalsporten. (Säkra ex. ej sedda).

S. polaris WG. Höga fjäll r., t. ex. Åreskutan på Blåsten, Snasahögen (i branter mot Tvärån), Skurdalsporten och Storlien, vid Skurdalssjön, Neadalen, Långfjället i Oviken (på nordöstra sidan vid en snödrifva).

*~*S. nothula* ANDS. (*S. herbacea* + *polaris*) Fjällen r., t. ex. söder om Skurdalssjön bland Koenigia 1884 (enl. ex. af bandirektör SUNDBERG), Getvalen.

S. herbacea L. Fjällen, t. a., t. ex. Brattlifjäll, Portfjället, Munsfjället, Suljätten, Anjeskutan, Elgholmarne i Kallsjön, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Bunnerfjäll, Lundörren, Fångvalen, Drommen, Långfjället, Storfjället, Bosjöfjäll, Arådalen, Klöfsjöfjäll.

var. fruticosa FR., t. ex. Åreskutan vid Blåsten.

*~*S. onychiophylla* ANDS. (*S. herbacea* ell. *polaris* + *reticulata*) Fjällen r., t. ex. på toppen af Drommen enl. F. BEHM. (Ex. har jag ej sett).

S. reticulata L. Fjällen t. a., från Frostviken till Klöfsjöfjället; utom fjällen funnen vid Ristafallet i Undersåker och på en stenbacke vid Brattåsen i Marby.

Enligt meddelande af fil. stud. M. ELFSTRAND äro ytterligare nedan nämnde tre hybrider, som jag dock ej haft tillfälle se, funna i Jemtland:

*~*S. lapponum* × *hastata* på vestra foten af Åreskutan 1884.

*~*S. lapponum* × *herbacea* på Hottöfjället i Undersåker 1881 och 1882, Skäkerfjällen i Kall (Apoth. INDEBETOU), Manshögen, Skurdalsporten 1884 (Dr. HÅKANSSON och ELFSTRAND).

*~*S. lanata* × *herbacea* vid Skurdalsporten (INDEBETOU och ELFSTRAND 1883, Dr. HÅKANSSON och ELFSTRAND 1884).

Fam. BETULINEÆ.

- Betula verrucosa* EHRLH. Skog., ängsback., här och der, t. ex. Östersund, Oviken m. fl. socknar vid Storsjön, Krokom, Raftelfven i Fölinge; Stugubyn.
- B. odorata* BECHST. Fukt. st. a., särdeles i fjälltr.
var. *oxyacanthifolia* FR. t. ex. Drommen.
- B. *pubescens* EHRLH. Fukt. st., här och der, t. ex. Frostviken, Åreskutan, Ås, Östersund.
- B. intermedia* THOM. Mossar helst nära fjällen, t. r., t. ex. Tjärnfjället, Almasaberget och vid Mussjön i Offerdal, Åreskutan, Snasahögen, Handöl, Ristafallet i Undersåker, Getingberget vid Gähle i Näs, Tossåsen och Sätra i Berg.
- B. alpestris* FR. Fjälltr. r., t. ex. Frostviken, Åreskutan, Mullfjället mot Ullådalen, Skurdalsporten, Handöl, Snasahögen, Långfjället, Snäckbäckdalen vid Tossåsen i Bergs sn.
- B. nana* L. Myrar och fjäll a., äfven i östra delen t. a.
- Alnus pubescens* TAUSCH. Fukt. st., troligtvis r., t. ex. Hammerdal, Nyland i Undersåker, Frösön vid Öne och Vagled; vid Fisksjön i Håsjö.
- A. incana* (L.) Fukt. st., stränd., t. a., går i fjälltr. teml. högt, t. ex. Skalstugan, Mullfjället, Raftelfven i Fölinge, Alanäset.

Fam. MYRICEÆ.

- Myrica Gale* L. Stränd., kärr, t. r., t. ex. Mjösjö i Hällesjö, Selsålandet i Ragunda; Tossåsen i Berg, Frösön nära lägret i Kråkstaflon, Grenås, Sikås och Viken i Hammerdal, Mörtsjö i Hotagen. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Fam. CONIFERÆ.

- Pinus sylvestris* L. Skog. a., men saknas i fjällens grannskap. Finnes vid Anjan och mycket sparsamt vid Skalstugan men förkrympt, är öfver hufvud sällsynt i Åre sn.
- (*P. Larix* L. odlas stundom och trifes väl.)
- P. Abies* L. Skog. a., går högre upp än *P. sylvestris*.

var. viminalis SPARRM. r., t. ex. Hammaren i Ragunda; Brunflo (enstaka träd).

Juniperus communis L. Back., skog. a., går äfven upp på fjällen.

var. nana (WILLD.) här och der, mest i fjällen, t. ex. Gäddede, Åreskutan, Ås.

Fam. CALLITRICHINÆ.

Callitriche vernalis KOCH. Vatten, t. r., t. ex. Billstaån i Hackås, Forsa i Åre, Handöl, Raftelfven i Fölinge. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

var. minima (HOPPE) t. ex. Undersåker vid elfven, Handöls-elfven, Raftelfven i Fölinge; Näset i Ragunda.

C. polymorpha LÖNNR. Vatten, t. a., t. ex. Bräcke; Eltnäset i Oviken, Frösön, Krokum, Handöl, Raftkälén i Hammerdal, Frostviken.

C. autumnalis L. Åar, sjöar, här och der, t. ex. Bräcke, Ösjön i Hällesjö; Myrån i Oviken, Storsjön, Lillsjön i Odensala, Vaplan i Näskott, Offne i Mattmar, nära Lillsjön i Häggenås, Raftsjön i Hammerdal, Frostviken.

Fam. ORCHIDÆ.

Orchis angustifolia WIMM. & GRAB. Äng., t. r., t. ex. Östersund österut, Frösön vid Kungsgården, Bodsjöedet i Åre, mellan Huså och Fävikén i Kall, Raftelfven i Fölinge; Näset i Ragunda.

*O. *cruenta* MÜLL. Fukt. äng. helst inom silurformat, t. a., t. ex. Lockne, Bräcke vid Långtjärn, Näset i Ragunda, Stugun i byn; Hallom i Myssjö, Ovikens by, Marby, Storån ofvan Högläkdalen i Hallen, Norderön, Sunne mot Orrviken, Månsta i Näs, Marieby, Brunflo, Odensala, Östersund, Frösön, Ismundbacken och Stugusjön i Kyrkås, Lith, Rödön, Berge i Alsen, Åre, Åreskutan, Bodsjöedet i Åre, Rismyrbodarne i Häggenås, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Ström, Alanäset, Gäddede. Af denna underart förekomma

äfvén ex. med ofläckade blad men mörkröda blr, t. ex. vid
Långtjärn i Bräcke, Frösön. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.
O. maculata L. Fukt. äng., skogsback., t. a.

var. angustifolia HN. t. ex. Odensala.

Gymnadenia conopsea (L.) Ängsback., t. a., t. ex. Lockne,
Gällö, Mälgasen, Bräcke vid Långtjärn, Stugun; Oviken,
Frösön, Östersund, Ås, Rödön m. fl. st., Åreskutan, Ren-
fjället, Tälgstensberget, Snasahögen, Storlien, Bodsjöedet,
Häggenås, Raftelfven i Fölinge.

var. flor. alb. t. ex. i fjällen och vid Bräcke.

var. alpina KINDB. Fjällen r., t. ex. Storlien (flor. albis).

var. densiflora WG. uppgifves vara tagen mellan Färviken och
Huså i Kall.

G. albida (L.) Fjällen, här och der, t. ex. Fjällhalsen mellan
Drommen och Vesterfjället, Vällistafjäll, Sylarne, Hård-
eggen, Tjajtjasen, öfre Enaelfven, Tälgstensberget, Snasa-
högen, Storlien vid Skurdalsporten, Mullfjället, Åreskutan
nära Tväråhvalfvet (vestra sluttningen), Anjeskutan, Staka-
fjället i Fölinge, Rörvikvattsklumpen i Frostviken.

Coeloglossum viride (L.) Skogsmark, t. a., t. ex. Oviken, Näs,
Brunflo, Östersund, Frösön m. fl. socknar vid Storsjön, fjällen
i Åre sen, Häggenås, Fölinge, Ström, Munsfjället etc.;
Lockne, Mjösjö i Hällesjö, Näset i Ragunda, Strånäset i
Stugun.

var. flor. rubr. i fjällen.

Platanthera bifolia (L.) Skogsäng., t. r., t. ex. Dockmyr i Ny-
hem, Mjösjö och Hällesjö, Näset och Ragunda; Häxåsberget
i Oviken, Frösö läger, Thorvalla i Brunflo, Östersund och
Änge, Storlien vid riksgränsen, Munsfjället i Frostviken.

**P. chlorantha* CUST. Skogsäng. r., t. ex. Håsjö. — Nordl. gr.
Jemtl.—Hels., Upl.

Nigritella angustifolia RICH. Något torra äng. helst i silur.
området, ej på fjällen, t. a., t. ex. Åsarne, Hofverberget och
Vigge i Berg, Myssjö, Hackås, Side, Oviken, Bölåsen och
Bilsåsen, Norderön, Marby, Hallen, Sunne och Orrviken,

Kungsnäs i Näs, Öfverbyn i Marieby, Håkansta, Thorvalla och Odensala i Brunflo; Frösön flerstädes, Björkbacka ofvanför Östersund, Rannåsen, Ås, Söre i Lith, Backen, Kälen och Häste i Rödön, Faxelfven i Näskott, Alsen, Mattmar, Mörsil, Undersåker, Åre, Offerdal och Åflo, Prisingård vid Hårkan, Norderåsen och Häggenås, Fölinge, Viken i Hammerdal, Bredkålen i Ström; inom urformationen i Lockne, Pilgrimsta, Sundsjö, Fagervik i Hällesjö, Dövikens m. fl. st. i Ragunda. Är dock på flera af dessa ställen sparsam. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Ophrys myodes (L.) Fukt. äng. i silur. området, här och der, t. ex. vid Sannesundet i Hackås, Oviken, Sunne, Öfverbyn i Marieby, Brunflo, Odensala, Rannåsen, Änge vid Östersund, Frösön på Kungsgårdsängen, Sörby i Ås, Lith, Rödön, Löthagen vid Vaplan i Näskott, Kjösta i Alsen, Offerdal, Viken i Hammerdal; inom urformat. i Sundsjö, Näset i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

Chamorchis alpina (L.) Höga fjäll, t. r., t. ex. Jadnemfjället, Munsfjället, Eng i Kall vid Jufveln, Storlien mot Skurdalsjön, Handölsfallen, Snasahögen, Tålgstensberget, Blåhammarkläppen, Smällhögarne, Sylen, Neadalen.

Goodyera repens (L.) Barrskog, här och der, t. ex. Lockne, Målgåsen i Refsund, Mjösjö i Hällesjö, Stugu s:n vid vägen till Vikslätten; Åsan i Näs, Andersön, Frösön, Östersund, Rannåsen; Sem i Ås, Bye i Lith, Qvarnlösa vid Nälden, Undersåker, Tålgstensberget, Snasahögen, Raftelfven i Fölinge.

Epipactis latifolia (L.) Skogsback. i kalktrakter r., t. ex. Marieby s:n, Östersund i stadsskogen ofvan Göviken, Sem och Sörbyn i Ås. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

E. rubiginosa (Cr.) Skog., berg i kalktrakter r., t. ex. Brunflo s:n, Odensala mellan jernvägen och Storsjön, Ås s:n nära Storsjön, Lith, Kalkberget i Alanäset (ymnig). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Upl., Dal.

Listera ovata (L.) Skogsäng., här och der, t. ex. Lockne, Refsund, Mjösjö i Hällesjö, Stugun vid Mörtsjöbodarne; Oviken, Lillviken och Odensala, Östersund, Frösön, Ås, Alsen, Undersåker, Åreskutan, Mullfjället, Bodsjöedet, Skalstugan, Häggenås, Raftelfven i Fölinge, Ede i Hammerdal, Bredkålen i Ström samt kyrkbyn. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.
var. verticillata (med tre blad i krans) t. ex. Våle i Bodsjösn; Alsen, Storlien.

L. cordata (L.) Barrskog på fukt. st., t. a., t. ex. Bredkålen i Ström, Fölinge, Häggenås, Åreskutan, Undersåker, Frösön, Östersund och Rannåsen, Odensala, Lockne, Åsan i Näs, Andersön, Side och Oviken, Hundshögen, Hofverberget; Strånäset i Stugun, vid åns utlopp från Fisksjön i Håsjö, Mjösjö i Hällesjö, Dockmyr i Nyhem.

var. verticillata (med tre blad i krans) t. ex. Östersund österut.

Epipogon aphyllum (SCHM.) Barrskog på mörka och fuktiga ställen bland Corallorrhiza, Goodyera och *Listera cordata* på mossor. (temligen utbredd men nästan alltid enstaka exemplar), t. ex. Skalsberget i Ström 1882, Viken i Hammerdal 1883 (omkring 20 ex.), Vaplan i Näskott, vid Tysjön i Ås 1884, Kånkbacken i Ås 1882, Kläpp i Kyrkås 1884, Östersund vid Änge bränneri 1867, ofvanför Änge 1870 och 1871, mellan Östersund och Rannåsen på ungefär 10 ställen i omkr. 30 ex. 1883 (blommade den 6 Aug.: Dr. E. WARDELLE), i samma trakt 1884, Andersön i Källmarsundsmyren, der återfunnen 1884, Bergs sn i skilnaden mellan Tossåsens och Röröns byar vester om landsvägen 1870; Stugun vid Strånäset i skogsbrynet vester om höladan i hesseslåttet den 2 Aug. 1860, der anträffad redan 1854 men ej under mellanliggande åren, Ragunda i Hammarsjömyran vid lilla Fisksjön 1869 samt 1883, Öfverammer i stormyren (floen).

Corallorrhiza innata R. BR. Barrskog på fukt. st., här och der, t. ex. Gäddede, Ström, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge, Sikås i Hammerdal, Lillsjön i Häggenås, Skalstugan i Åre, Snasahögen, Tålgstensberget, Mullfjället, Åreskutan,

Renfjället, Undersåker, Lith, Tysjön i Ås, Rannåsen och Östersund, Frösön (på Östberget, lägret etc.), Odensala, Ovikens prestgård, Side, Dillne och Eltnäset, Hofverberget, Åsarne; Strånäset i Stugun, Ragunda, Fisksjöåns utlopp i Håsjö s:n, Mjösjö i Hällesjö, Bräcke, Lockne.

Malaxis monophyllos (L.) Kärr i silur. format. r., t. ex. Sunne mot Orrviken, Frösön på Kungsgårdens södra äng, sparsamt vester om lägret, Lith, Rödön. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Dal.

**M. paludosa* (L.) Sphagnumkärr r., t. ex. Stormyren på Hucksjöåsens egor i Hällesjö s:n; Kall s:n norr om kyrkbyn.

Cypripedium Calceolus L. Fukt. skogsäng. helst i silur. format., här och der, t. ex. Side i Oviken, Sörviken i Brunflo, Brunflo station österut, Svartsjön och Knytta i Frösö s:n på fastlandet, Kungsgårdsängen, Östersund österut, Rannåsen, Täng och Sörbyn i Ås, Halasen, Liths prestbord, Prisgård och vid Hårkans utlopp i Lith, Marby, Hallen nära ångbåtsbryggan, Vesterkälén och Vike i Rödön samt nedom kyrkan, Faxelfven i Näskott, Tand i Alsen, Undersåker, Kall, Fyrås och Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Bredekälén och Gärdesänget i Ström; Lockne och Rossbol, Refsund midtemot kyrkan, Baksjön i Lith norr om Ismundsjön, Sundsjö, Nyhems station i en dal söderut, Mjösjö i Hällesjö, Valla i Håsjö, Ragunda.

Fam. LILIACEÆ.

*†*Fritillaria Meleagris* L. r. (säkerligen tillfällig eller förvildad), t. ex. Oviken i en rågåker. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

*†*Lilium bulbiferum* L. Odlas och sår sig ofta sjelf, t. ex. Östersund, Änge, Säter i Rödön; Lockne.

(*L. Martagon* L. odlas stundom i kryddgårdar.)

Allium oleraceum L. Skogsäng., back., t. r., t. ex. Oviken och Skottgården, Hackås, Gähle, Sinnberg och Vij i Näs, Andersön, Brunflo, Östersund, Hornsberg, Vagled och Kungsgården på Frösön, Undersåker vid prestgården. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

(*A. Schoenoprasum* L. odlas t. a., t. ex. Östersund, Fölinge.)

var. sibirica (L.) Äng. r., t. ex. Vigge i Berg nära Hofverberget, Krokum vid en dam, Vången i Alsen, vid Aresjön, Raftkålen och Håxåsen i Hammerdal, Laxsjö i Fölinge. — Nordl. och sydl. gr. Jemtl.

(*A. sativum* L. odlas.)

(*A. Cepa* L. odlas.)

(*A. ascalonicum* L. odlas.)

*†*Ornithogalum umbellatum* L. Odl. st. r., t. ex. Oviken (V. TIRÉN), troligen förvildad. — Nordl. gr. Jemtl., Södm. l.

**Gagea lutea* (L.) Löfskog, äng. r., t. ex. Oviken, Mjelle på Frösön. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Ner.

**G. minima* (L.) Äng., odl. st. r., t. ex. Frösö läger vid en lada 1884 (K. R. FESTIN m. fl.), äfven funnen med två rotblad. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.

(*Asparagus officinalis* L. odlas, t. ex. Östersund.)

Convallaria majalis L. Skogsback., t. a., t. ex. Rätan, Lockne, Grinnäs i Refsund, Bräcke; Oviken, Odensala, Östersund, Lith, Rödökålen, Mörsil och vid Lithen, Rista i Undersåker, Totthummeln och Bodsjö i Åre, mellan Anjan och Sund i Kall, Fölinge och Hotagen mångenstädes, Fogelberget, Carlberget.

C. verticillata L. Löfskog, bergstr., t. a., t. ex. Önsta i Oviken, Näs, Brunflo, Gärde och Lillviken, Östersund vid Carlslund, Östberget, Alsen, Fångvalenfjället m. fl. st. i Undersåker, Renfjället, Åreskutan på Humlarne, Åre by, Mullfjället, Dufed, Handölsforsen, Hammar etc., vid vägen mellan Faxelfven och Offerdal, Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Ström, Fogelberget, Gäddede, Dunnarklumpen i Frostviken; Sundsjö, söder om Nyhems station, Mjösjö i Hällesjö, Valla i Hasjö, Stuguberget, Mårdsjön i Stugun.

C. Polygonatum L. Skogsback., berg, här och der, t. ex. Lockne, Bräcke, Nyhem, Sörbygden i Hällesjö, Mörtån i Stugun; Hofverberget, Östberget, Vestra Halåsen, Lith, Viken i

Hammerdal, Tjärnfjället, Bredkälen och Hillsand i Ström.
— Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Majanthemum bifolium (L.) Fukt. st. i skog a.

Paris quadrifolia L. Bäckdal., skugg. st., t. a.

Fam. ALISMACEÆ.

Butomus umbellatus L. Vatten, skogstjärnar r., t. ex. vid Singsån i Ragunda, Hällesjö i små skogssjöar; Oviken vid Bilsåsberget. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Dal.

Alisma Plantago L. Stränd., vatt., här och der, t. ex. Lockne, mellan Lillviken och Pilgrimsta, Bräcke, Ragunda, Lilltjärn vid Strånäset i Stugun; Svensta i Berg, Skansholmen i Sunne, Brunflo, Lith, Krokom, Rödön, Ockesjön vid Slöka, Undersåker, Storlien, Häggenäs, Hammerdal, Sandvikssjön i Fölinge, Ström.

Sagittaria sagittæfolia L. Vatten r., t. ex. Singsjön vid Valla i Håsjö, Ragunda elf; Hammerdal.

var. tenuior WG. vid Ytterocke i Mattmar s:n.

Scheuchzeria palustris L. Djupa kärr, myrar, t. r., t. ex. Ström s:n i Risselåsmyrar, Åreskutan mot Husåberget; Bräcke vid Lilltjärn samt i stenmyren vid Mordviken, Ragunda station mot kyrkan.

Triglochin palustre L. Stränd., kärräng. a.

Fam. NARTHECIACEÆ.

Tofieldia borealis WG. Torfkärr, myrar (helst i fjälltr.), t. a., t. ex. Portfjället, Munsfjället, Ström, Viken i Hammerdal, Fölinge, Skalstugan, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Glucken, Vesterfjäll, Rödökälen, Lith, Ås, Östersundstrakten allmän, Frösön, Brunflo, Näs, Norderön, Vällviken i Sunne, Oviken, Hofverberget, Åsarne; Stugun vid Stuguforsen m. fl. st., Dockmyr i Nyhem, Bräcke vid Långtjärn, Lockne, Rätan.

Narthecium ossifragum (L.) Kärr i vestra delen r., t. ex. nedanför Snasahögen, Storlien, Åreskutan i fjällkärr nedom Brunsvalen och i Ullådalen, i fjällkärr vid Almdalen i Laxsjö kapell (norra Fölinge). — Nordl. gr. Jemtl.—Ner.

Fam. JUNCACEÆ.

- Juncus balticus* WILLD. Myrar, helst i silur. området, t. r., t. ex. Frostviken, Raftelfven och mot fjällen nära Laxviken i Fölinge, Rismyrbodarne nära Lillsjön i Häggenås, Kånkbacken och nära Tysjön i Ås, Östersund i Björnmyren, Frösön vid lägret, Norderön, Vällviken och Månsåsen i Sunne, Tossåsen i Berg.
- J. arcticus* WILLD. Fjällen på fukt. st. r., t. ex. Jadnemfjället, Åreskutan mot Mörviksån, Ekorrdörren östliga delen på norra sidan af passet.
- J. filiformis* L. Stränd., kärr a.
var. pusilla FR. nov., t. ex. Klöfsjö vid Jöns Ers kölen i kärr 1884.
- J. articulatus* L. Stränd., kärr, här och der, t. ex. Bräcke, Lockne; Sunne, Thorvalla, Östersund, Frösön, Lith, Tand i Alsen, mellan Åre och Åreskutan.
var. aquatica L. t. ex. Månsåsen och Vällviksbäcken i Sunne s:n.
var. vivipara L. t. ex. Bräcke; Änge vid Östersund.
- J. alpinus* VILL. Kärr, stundom öfversvämm. st., a. (äfven i sydligaste delen t. ex. Rätansjön, Åsarne).
**var. uniceps* LÆST. r., t. ex. Rörön i Oviken, Vällviken i Sunne s:n i myrtaget vid Sanden.
var. alpestris (HN.) t. ex. Åsarne, Österåsen.
- J. supinus* MÖNCH. Stränd., kärr, här och der, t. ex. Lockne, Östersund, Åre, Viken i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
var. uliginosus (ROTH) i vatten.
- J. squarrosus* L. Fjällkärr i vestra delen r., t. ex. Åreskutan (1813 HARTMAN), Mullfjället här och der (1840 ZETTERSTEDT), vid riksgränsen mellan Nordlid och Frostviken 64° 30' (BLYTTS flora). Ej veterligen annars funnen i Jemtl. (Jemtländska ex. ej sedda). — Nordl. gr. Jemtl., Ner.
- J. compressus* JACQ. Fukt. st. på sand r., t. ex. Östberget, Ström i kyrkbyn. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- J. bufonius* L. Fukt. st., stränd., t. a., t. ex. Lockne, Näset i Ragunda; Oviken, Östersund i björnmyren etc., Frösön,

Lith, Välje i Marby, Åre vid Åreskutans fot, Huså hytta, Raftelfven i Fölinge, Ström.

J. castaneus SM. Fukt. st. i fjällen, här och der, sällan utom fjällbygden, t. ex. Bosjöfjäll i Oviken, Sylfjällen, Långvålafjäll, Smällhögarne, Blåhamrarne, Tälgstensberget, Snasahögen, Handöl, Storlien, Mullfjället, Åreskutan, Vällistafjäll, Edsåsen, Skårsdalen och »Prestvallen» i Undersåker, Mörsil s:n vid Vålåsen (fäbodan 1 mil från Mörsil mot Alsen), Alsen, Huså bruk, Anjeskutan, Gaundalen nordligast i Kall, Suljätten, Laxviken i Fölinge, Munsfjället, Ankarvattnet m. fl. st. i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.

J. stygius L. Djupa kärr, t. r., t. ex. Brattlifjället, Gäddede, Qvarnflon i Ström; Fölinge, Edē i Hammerdal, Månsåsen mot Böle i Oviken, Kinderåsodfloarne i Oviken; Bräcke s:n i stenmyren under Mordviken, Rätan.

J. triglumis L. Fukt. st. i fjällen a., äfven i kärr inom silur. området, t. a., t. ex. Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Häggenås, Alsen, Ås vid Storsjön, Rannåsen, Östersund flerstädes, Lillviken i Brunflo, Frösön, Månsåsen i Sunne, Hallhögåsarne i Hallen, Oviken, Fjällsågen, Hofverberget, Åsarne.

J. biglumis L. Höga fjäll på fukt. st., t. r., t. ex. Portfjället m. fl. st. i Frostviken, Tjärnfjället, Åreskutan, Skurdalsjön, Snasahögen (helst Tälgbilfane), Glucken, Blåhamrarne, Sylfjällen.

J. trifidus L. Fjällen på torra st., t. a., t. ex. Portfjället, Brattlifjället, Murufjället, Munsfjället, Tjärnfjället och nära Laxviken i Fölinge, Oldklumpen, Suljätten, Anjeskutan, Elgholmarne och Sund i Kall, Åreskutan, Renfjället, Snasahögen, Blåhamrarne etc., Drommen, Oviksfjällen allmänt (Hundshögen, Bosjöfjäll, Storfjället m. fl.) äfven på Gräberget.

Luzula pilosa (L.) Skog a.

var. cuprea BEHM. r., t. ex. Ovikens s:n mellan Böläsen och och Rörö kanal i granskog.

L. Wahlenbergii RUPR. Fjällen i fjällreg. r., t. ex. vid Jaden-sjön i Frostviken, Åreskutan (t. ex. Blåsten och ofvan Bjelkes grufva), Ekorrdörren, Hundshögens topp, äfven en gång funnen vid Frösö kyrka. — Sydl. gr. Jemtl.

L. campestris (L.) Back., äng. a.

var. multiflora HOFFM. Något fukt. st., t. a., t. ex. Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Lith, Krokom, vid Åreskutan.

var. congesta THUILL. Fjällen, t. ex. Snasahögen.

var. sudetica (WILLD.) Fjällkärr, t. ex. Mullfjället, Stall-tjärnstugan.

var. pallescens (WG.) Skog., äng., här och der, t. ex. Bräcke; Odensala, Frösön, Fjällsågen i Oviken, Åreskutan, Snasahögen, Raftelfven i Fölinge.

L. arcuata (WG.) Fjällen i fjällreg., här och der, t. ex. Jadenmsklumpen, Munsfjället, Anjeskutan, Åreskutan, Snasahögen, Getvalen, Glucken, Blåhamrarne, Sylfjällen, Vällistafjäll, Bosjöfjäll, Hundshögen.

var. subspadicea BEURL. t. ex. Åreskutan, Oviksfjällen.

*L. *confusa* LINDEB. Fjällen i fjällreg., t. r., t. ex. Frostviken, Snasahögen, Strådda, Drommen.

L. spicata (L.) Fjällen helst i fjällreg. a.; på högre ställen utanför fjällbygden r., t. ex. Fogelberget, Viken i Hammerdal, Sund i Kall, Fjällsågen vid Gräftån i Oviken, på höjden öster om Östersund nära en lada 1883.

Fam. AROIDEÆ.

Calla palustris L. Kärr i östra delen r., t. ex. Hällesjö, Granninge i Fors, Dövikén, Singsån, Mansjön, m. fl. st. i Ragunda, Strömsnäs i Stugun. [Herj., Qvisthån i Wemdalen, ej långt från Rätans s:n].

Fam. LEMNACEÆ.

Lemna minor L. Stillastående vatten r., t. ex. Svensåsen i Oviken i diken vid vägen, Frösö kungsgård i Storsjön. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Anm. *L. trisulca* L. uppgifves af HARTMAN för Sk.—VB. och Um. Lpm., men är för mig obekant såsom jemtländsk.

Fam. POTAMOGETONEÆ.

Potamogeton natans L. Sjöar, t. a., t. ex. Refsundsjön vid Refsund och Bräcke, Mjösjön, Sundsjön vid Storåsen i Hällesjö, Döda fallet i Fors; Myrån i Oviken, Storsjön vid Östersund, Lith, Åre, Storlien, Kallsjön vid Elgholmarne, Raftsjön och Fyrsjön i Hammerdal.

**P. sparganifolius* LÆST. I rinnande vatten r., t. ex. Undersåkers s:n vid Ottsjöns utlopp i Storån. Jemtlandska ex. osedda. — Sydl. gr. Jemtl.—VB.

P. salicifolius WOLFG. β) *lanceolatus* REICH. Sjöar, elfvar r., t. ex. Gefsjön i Åre, i en tjärn vester om Storliens station norr om jernvägen 1884 (enl. ex. af bandirektör SUNDBERG), i Hårkan vid Grötom i Häggenås; Mjösjön i Hällesjö. Sterila ex., som synas tillhöra denna art, tog jag 1884 i Ramsjön i Nyhems kapellförsamling. — Sydl. gr. Jemtl.—Ångml.

P. rufescens SCHRAD. Sjöar, bäck., här och der, t. ex. Gällö, Adolfsberg i Ragunda; Skottgården och i Myrån i Oviken, Mjellebäcken på Frösön, Lillsjön i Odensala, Ås norr om kyrkbyn, Renfjället, Elgholmarne i Kall, Raftelfven i Fölinge, Fyrsjön i Hammerdal.

var. minor HN. Bäcker, t. ex. Vällviksbäcken vid Vällviken i Sunne, Lugnvik i Ås vid Semsån.

P. gramineus L. Sjöar, åar, kärr, t. a., t. ex. Gällö, Stafre, Bräcke, Mjösjön och Ljungån i Hällesjö, Singsjön och Singsån i Håsjö, Hammarsjön i Ragunda; Myrån i Oviken, Rannåstjärnen, Semsån, Lith, Krokom, Ytterån, Ytterocke, Undersåker, Åresjön, Åre elf, Fyrsjön i Hammerdal, Laxsjön i Fölinge.

**P. nitens* WEB. Sjöar, åar r., t. ex. Storsjön vid Frösöbron, Arån i Oviken, Gefsjön i Åre; Annsjön i Hällesjö (TISELIUS). — Nordl. gr. Jemtl.—Hels.

**P. lucens* L. Sjöar (djupare st.) r., t. ex. Singsjön vid By i Håsjö s:n, Mjösjön i Hällesjö, Holmsjön och vid Ljungån i Hällesjö. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Upl.—Ner.

- **var. Zizii* MERT. & K. Sjöar på grundt vatten, åar r., t. ex. Refsundsjön vid Gällö station (E. LÅNGSTRÖM m. fl.), Holmsjön i Örsviken samt Mjösjön i Hällesjö; Lugnvik i Semsån (Ås s:n), i mynningen af bäcken som faller ut i Alsensjöns nordvestra hörn (Alsens s:n). Bladen vida mindre och smalare än hos hufvudformen isynnerhet grenarnes, de öfversta merendels med tumslånga skaft (sådana dock ej sedda vid Gällö). Sammanfaller måhända med *var. angustifolia* i BLYTTS Norges flora. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.
- **P. praelongus* WULF. Sjöar, åar, här och der, t. ex. Gällö i Refsund; Myreviken i Storsjön (Myssjö s:n), Östersund vid badhuset och bron, Alsensjön, Öratjärn i Alsen, Sällsjön i Mörsil, Hjerpeströmmen, Tännsjön och Gefsjön i Åre, Änn-sjön (?), Raftsjön och Fyr-sjön i Hammerdal.
- P. perfoliatus* L. Sjöar, åar a.
var. gracilis FR. r., t. ex. Krokom.
- **P. crispus* L. Sjöar (på grundt vatten), bäck. r., t. ex. Alm-åsbäcken i Offerdal enl. SELBERG. — Nordl. gr. Jemtl., Upl.
- **P. mucronatus* SCHRAD. Sjöar, åar r., t. ex. Håsjö s:n enl. SELBERG. (Jemtlandska ex. osedda). — Nordl. gr. Jemtl., Gestr., Vestml.
- **P. obtusifolius* M. & K. Småsjöar r., t. ex. Hammarsjön (Fisksjön) i Ragunda (D. STRÖMHOLM). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Gestr., Dal.
- P. pusillus* L. Mindre sjöar, dik., bäck., t. r., t. ex. Gällö, Gimån vid jernvägsbron, Singsjön i Håsjö, Mjösjön i Hällesjö; Krokom, Vaplan i Näskott, Hallen, Mattmar, Tänn-sjön i Åre, Laxsjön i Fölinge.
- P. pectinatus* L. Sjöar, åar, här och der, t. ex. Lockne, Sund-sjön i Refsund; Rörösjön i Oviken, Lith, Krokom, Klocke i Åre, Änn-sjön, Kallsjön vid Elgholmarne, Raftsjön och Fyrån i Hammerdal, Laxsjön i Fölinge. Bör närmare granskas med frukt. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.
- P. marinus* L. Sjöar, bäck., t. r., t. ex. Holmsjön vid Ljungå och Örsviken i Hällesjö (med frukt), Hammarsjön i Ragunda (äfv.

med mogen frukt); i en vik af Näckten vid Näcksta (Hackås s:n), Ennsjön och Mjellebäcken på Frösön, Ås i en bäck norr om byn, i en tjärn vid Renfjället i Åre. Sannolikt höra äfven några af växtlokalerna under föreg. art hit. Bladen äro vanligen långa såsom hos *var. alpina* BL. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Fam. TYPHACEÆ.

- **Sparganium ramosum* HUDS. Dik., bäck. r., t. ex. straxt vester om Håsjö station 1884 (bandirektör SUNDBERG). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml., Dal.
- S. simplex* HUDS. Sjöar, åar, t. r., t. ex. Lockne, mellan Lillviken och Pilgrimsta, Mjösjö i Hällesjö, Hammarsjön i Ragunda samt vid elfven nära Prestberget; Grönviken i Näs, Rörösjön i Oviken, Krokom, Ockesjön vid Ytterocke, vid sjön Lithén i Mörsil.
- ?*S. fluitans* FR. Skogskärr r. Jemtländska ex. af mig ej sedda. Uppgifves i HARTMANS flora för Um. Lpm. och VB.—Hall., Smål. och ÖG.
- **S. natans* (L. herb.) Sjöar r., t. ex. Refsundssjön vid Backe, Ösjön i Hällesjö, Singsjön vid Fisksjöåns utlopp, Hammarsjön i Ragunda, Strånäset i Stugun; Sandvikssjön i Fölinge, mellan Munsfjället och Håkafot i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.
- S. affine* SCHNIZL. Sjöar, åar, t. r., t. ex. Svartsjöarne i Frösö sockens fastland, Alsensjön vid Ytterån, Undersåker nära sjön Åmen, Åresjön, Åre elf, Handöl, Harvattnet och Sandvikssjön i Fölinge.
- S. oligocarpon* ÅNGSTR. Kärr, stränd., t. r., t. ex. i diken vid Refsundssjön mellan Grimmäs och Bräcke; Billstaåns utlopp i Storsjön (Hackås s:n), Eltnäset i Svensåsbäcken (Ovikens s:n), Bilsåsen, Oviksfjällen, Ströms s:n i Harrbäcksån.
- S. minimum* FR. Kärr, stränd., dik., här och der, t. ex. Rätansjön, Pilgrimsta; Oviken, Näs, Svartsjöarne i Frösö s:n,

Dövikén i Brunflo, Lith, Hjerpens skans och Nordsjön i Undersåker, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge.

S. hyperboreum LÆST. Kärr, pölar, dik., t. r., t. ex. Rennberg i Åre, Välje mot Getåsen (Marby s:n) ymnig i diken, Östersund i Björnmyran, Andersön, Vällviken i Sunne, vid vägen mellan Östnår och Svensta i Berg; Gällö station i sjön, Långtjärn i Bräcke, Ragunda nära stationen.

Fam. CYPERACEÆ.

Schoenus ferrugineus L. Kärr på torfbotten och kalk i silur. området, t. r., t. ex. Myre i Oviken, Orrviken i Sunne, Månsåsen mot Vällviken i Sunne, Blekesmyr vid Rödösund på Frösön, Östersund i Björnmyran mot Änge, vid Minnesgårde samt på stranden norrut, Rannåstjärn, Offerdal vid Mussjön, Norderåsen i Häggenås vid Lillsjön, Raftelfven i Fölinge, Ström; äfven ymnig vid Långtjärn i Bräcke på urformation. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Hels., Ner.

Rhynchospora alba (L.) Kärr, torfmossar i östra delen r., t. ex. Stugun i ett kärr nära kyrkan.

**R. fusca* (L.) Kärr r., t. ex. Ås s:n (der ej återfunnen), i Bydalen nedom Drommen (Hallens s:n). — Nordl. gr. Jemtl. — Ångml., Hels., Dal.

Scirpus sylvaticus L. Bäckdal., dik. r., t. ex. Mjösjö i Hällesjö, Halån i Ragunda; Svensta i Berg, Hackås. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

S. lacustris L. Sjöar, åar vid stränd., här och der, t. ex. Lockne, Pilgrimsta, Bräcke; Oviken i Myran ymnig, Obbåsen, Rörösjön vid kanalen, Åre, Lith, Mussjön i Offerdal, Hammerdal, Raftelfven och Laxsjön i Fölinge, Ström.

S. cæspitosus L. Myrar helst i vstra delen, t. a., t. ex. Undersåker, Åre och Kall i fjälltr. ymnig, Frostviken etc., Häggenås, Rörön, Oviken, Frösön, Rannåstjärn, Odensala; Lockne, Dockmyr i Nyhem, Långtjärn i Bräcke, Mjösjö i Hällesjö.

S. pauciflorus LIGHTF. Stränd. fukt. st. r., t. ex. Bräcke; Rörösjön, Frösön, Ytterocke, Undersåker, vid Åreskutan. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

Eleocharis palustris (L.) Stränd., våta st. a.

**E. *uniglumis* LINK. Myrar r., t. ex. på Dockmyren $\frac{1}{4}$ mil norr om Dockmyrs station i Nyhem 1884; Hackås på Storsjöns strand. — Nordl. gr. Jemtl.—VB., Dal.

E. acicularis (L.) Stränd., här och der, t. ex. i Myrån vid Obbåsen samt vid Rörösjön i Oviken, Storsjöns strand vid Östersund, Frösön vid Dalhem nära staden, Nyland i Undersåker, Åre.

Eriophoron angustifolium ROTH. Skogskärr, kärräng. a.

var. *elatior* MERT. & KOCH. r., t. ex. Östersund vid en källa österut, Åreskutan.

E. latifolium HOPPE. Kärräng., t. r., t. ex. Bräcke, Idsjön och Dockmyr i Nyhem, mellan Valla och Fisksjön i Håsjö; Rannåsen vid bäcken, Frösön, Hof i Alsen, Undersåker, Åreskutan. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

E. gracile KOCH. Myrar, t. r., t. ex. Döda fallet i Fors; Åsarne, Side i Oviken, Åresjön, Håxåsen i Hammerdal, Bredkålen i Ström.

E. vaginatum L. Skogskärr, myrar a.

E. callithrix CHAM. Kärr, fukt. st., här och der, t. ex. Frostviken flerstädes äfven nära Jadnemfjäll och Portfjäll, Tjärnfjället, Offerdal, Tännforsen, Mörsil, Oviken vid Rörösjön och vid färjestället samt Side, Månsåsen och Vällviken i Sunne, Ås; Linehäll i Lockne, mellan Björsjö och Tafnäs i Sundsjö, Ramsjö i Nyhem, Storåsen i Hällesjö.

E. Scheuchzeri HOPPE. Kärr, i fjällen t. a., i öfriga delen här och der, t. ex. Frostviken, Åreskutan, Skurdalssjön, Snasahögen etc., Oviksfjällen. — Bredkålen i Ström, Håxåsen i Hammerdal, Tjyvattnet i Fölinge, Mussjön i Offerdal, Hjerpeströmmen, Tand och Hof vid Alsen, Tysjön i Ås, Rannåstjärn vid Östersund, Rörösjön, Myre och Bilsåsen i Oviken.

E. alpinum L. Kärr i och utom fjällbygden a.

- **Carex paludosa* GOOD. Våta st. r., t. ex. Viken i Hamnerdal (A. J. JONSSON m. fl.). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Upl.
- Carex vesicaria* L. Kärr, stränd. a.
var. *dichroa* ANDS., subalpin.
- C. *saxatilis* L. Fjällen, här och der, t. ex. Tjärnfjället, Kallsjön vid Husån, Åreskutan, Renfjället, Lund i Åre, Skurdalsporten, Snasahögen, Bunnerfjällen, Blåhamrarne, Drommen i Hallens s:n.
- **C. laevirostris* (BL.) Stränd. r., t. ex. Refsund vid Backen.
- C. ampullacea* GOOD. Stränd., kärr, t. a., t. ex. Bräcke vid Långtjärn, Ragunda; Side i Oviken, Rörösjön, Frösön, Alsen, Åre, Handöl, Raftelfven i Fölinge, Frostviken.
var. *borealis* HN. t. ex. Getvalenfjället, Ytterån; Näckten vid Bingsta i Bergs s:n.
- C. *rotundata* WG. Fjällen, här och der, t. ex. Akafjäll i Frostviken, Skurdalssjön, Storlien mot Täveldalen, Snasahögen, Glucken, Blåhamrarne, Biskopsstugan (vid Herjeådalens gräns), Bosjöfjäll, Glen och Kinderåsbodarne i Oviken, Hundshögen, vid Röjaån i Klöfsjö.
- C. filiformis* L. Kärr, sankastrand., här och der, t. ex. Frostviken, Alanäset, Ström vester om kyrkan, Åreskutan, Åre vid bassinerna, Mullfjället, Snasahögen, Åmen i Undersåker, Storfjället, Mångårdsbodarne i Oviken, Undersåker, Lith, Änge vid Östersund; Lockne, Pilgrimsta.
- **C. hirta* L. Gräsvall. r., t. ex. Bilsåsen i Oviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Vestml.
- C. pallescens* L. Ängsback., t. a. (utom i fjällen), t. ex. Bräcke; Frösön, Lith, Krokom, Alsen, Åreskutan.
- C. capillaris* L. Fukt. äng. a.
- C. laxa* WG. Sankastkärr, r., t. ex. Oviken vid Galån nära Svedjebodarne, Berg.
- C. ustulata* WG. Fjällen på sump. st., t. r., t. ex. Portfjället, Åreskutan (norra ändan, vid Bjelkesgrufvan och på Mör-

vikshummeln), Skurdalsporten, Snasahögen, Glucken, Blåhamrarne.

C. limosa L. Sanka kärr, t. a.

C. irrigua (WG.) Kärr, sank a äng., här och der, t. ex. Bräcke, Dockmyr och Docktjärn i Nyhem; Åsarne, Arådalen och Myre i Oviken, Vällviken i Sunne, Frösön, Åreskutan, Bunnerfjället, Snasahögen, Frankrike i Offerdal, Raftelfven i Fölinge, Alanäset, Frostviken, Portfjället.

C. variflora (WG.) Fjällkärr, t. r., t. ex. Akafjäll i Frostviken, Skalstugan, Skurdalsporten, Snasahögen, Lisselolfådalen, Härdeggen, Tjajtjasen, Gajtjack.

C. Hornschuchiana HOPPE. Fukt. äng. helst i silur. området, t. r., t. ex. Selsålandet i Ragunda; Lillviken i Brunflo, Östersund vid Minnesgårde och stranden norrut, Frösöstranden midtför Östersund, Frösö läger och Kungsgården, Ås, Storlien i Åre. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.—Verm.

var. fulva GOOD. Fukt. äng. som föreg. r., t. ex. Östersund, Frösön, Frösö läger, Kungsgården, Side och Rörösjöbottnen i Oviken.

**~C. fulva + flava* ALMQV. in litt. Fukt. äng. r., t. ex. Östersund vid jernvägen söderut 1881 (Dr. E. WARODELL).

C. flava L. Kärräng., stränd. a.

var. pygmaea HN., t. ex. Åre vid Lund, Rörösjöbottnen i Oviken.

var. maxima: Gäddede.

C. Oederi (EHRH.) Kärr, stränd., t. r., t. ex. Gähle i Näs, Rörösjön i Oviken, Östersund på stranden, Storlien.

C. pedata WG. Fjällen på torra st. r., t. ex. Tälgstensberget i Åre.

C. vaginata TAUSCH. Skogsäng., fukt. st., t. a., äfven i fjälltrakter.

C. panicea L. Kärr a.

C. livida (WG.) Dyga kärr, t. r., t. ex. Ström, Tjärnfjället, Raftelfven i Fölinge, Snasahögen, Östersund vid Rannåstjärn, Prestflon i Oviken; vid Långtjärn och Harsjön i Bräcke.

C. globularis L. Tufviga kärr, här och der, t. ex. Ström, Raftelfven i Fölinge, Sem nära Tysjön i Ås, Odensala, Näs vid Näckten, mellan Östnär i Hackås och Svensta vid landsvägen, Oviken, Berg; Rätan, mellan Grinnäs och Bräcke, Bräcke by, Dockmyren och Ramsjö i Nyhem (ymnig), Fisksjön i Håsjö, Ragunda station.

C. pilulifera L. Backar, t. r., t. ex. Oviken, Alsen, Eggen i Mörsil, Nyland, Rista och Hårdsta i Undersåker, vid Åresjön, Skurdalsporten. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

**C. praeox* JACQ. Torra backar r., t. ex. Norderön 1882 (F. BEHM). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

C. ericetorum POLL. Torra backar, r., t. ex. Näs s:n. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml. (Jemtlandska ex. ej sedda).

C. pediformis MEY. Bergstr. på torra st., r., t. ex. Brunflo s:n, Östersund vid Björnmyren och längre bort i sydostlig riktning, Önebergets s. v. och Östbergets n. ö. och s. ö. sluttning, vid Frösö kyrka, nedom Frösö läger (ymnigt), Ås, Handog i Lith. — Nordl. och sydl. gr. Jemtl.

C. digitata L. Skogsback. på kalk, här och der, t. ex. Lockne, Östersund, Frösön, Östberget, Oviken, Åre, Raftelfven i Fölinge, Ström, Fogelberget.

var. pallens FRIST. r., t. ex. Oviken, Sinnberg i Näs, Frösön, Östersund, Lith.

C. ornithopoda WILLD. Fukt. äng., berg i silur. området, här och der, t. ex. Asarne, Hofverberget, Vestnor i Oviken, Sunne mot Orrviken, Andersön, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön, Östberget, Faxelfven i Näskott, Undersåker flerstädes, Åreskutan, Snasahögen, Häggenås, Sandvikssjön i Fölinge, Sikås i Hammerdal, Ström.

C. Buxbaumii WG. Våta äng., här och der, t. ex. Frostviken, Ström, Tjärnfället, Åreskutan, Snasahögen, Storlien, Glucken, Blåhamrarne, Nordsjön i Undersåker, Lith; Bingsta i Berg, Bräcke, Harsjön i Bräcke, Refsund mot Grinnäs, Ragunda.

var. heterostachya HN. Fjällen, t. ex. Snasahögen, Åreskutan.

C. atrata L. Fukt. ängsmark i fjällen, sällan utom fjällbygden, här och der, t. ex. Portfjället, Munsfjället, Tjyvattnet i Fölinge, Oldklumpen, Storlien, Snasahögen, Bunnerfjället, Blåhamrarne, Hammar och Lund i Åre, Åreskutan, Nyland i Undersåker, vid Hallhögåsarne i Hallen, Krokom, Nifsåsen och Kännåsen i Ås, Frösö läger, Änge vid Östersund, Lillviken i Brunflo, Vällviken i Sunne, Dillne, Oviken, Bilsåsen.

var. rectiuscula HN.: Snasahögen, Åreskutan vid foten.

var. aterrima (HOPPE): Tjärnfjället.

var. brunnescens ANDS.: Åreskutan.

C. nigra ALL. Fjällen r., t. ex. Åreskutan (BEURLING), på Totthummeln 1874 och 1883 (Dr. E. WARODELL). -- Nordl. och sydl. gr. Jemtl.

C. alpina (Sw.) Fjällen och bergstr., t. a., t. ex. Portfjället, Frostviken, Alanäset, Ström i Bredgårdsskogen, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Kougsta i Häggénås, Snasahögen, Åreskutan, Renfjället etc., Åreelfven, Hjerpen, Ugård i Mattmar, Trångsviken i Alsen, Lith, Rannåsen och nära Lugnet vid Östersund, Frösön, Odensala och Gärde i Brunflo, Oviken och Side, Hofverberget; Bingsta i Berg, Lockne, Pilgrimsta, Bräcke, Ramsjö i Nyhem, Ragunda vid fäbodarne.

C. aquatilis WG. Stränder r., t. ex. Enafors, Handöl, Snasahögen, Åresjön, Kallsjöns strand nedom Åreskutan (*C. vacillans* DREJ.), Nyland i Undersåker, Krokom; Hvitvatnskrogen i Rätan.

var. epigejos LÆST. Fjällmyrar r., t. ex. nedom Huså.

C. rigida GOOD. Fjällen på torra st., t. a. från Jadnem till Oviksfjällen ss. Långfjället, Storfjället; dessutom funnen vid Odensala, vid sjöstranden norr om Östersund samt vid Rannåstjärn.

var. ripensis LÆST. (*C. limula* FR.) Stränd. r., t. ex. Storlien.

C. Goodenowii GAY. Fukt. st., a.

var. juncella FR. Kärr, stränd., här och der, t. ex. Gäddede, Ström, Raftelfven i Fölinge, Undersåker flerstädes, Alsen, Frösön, Odensala, Vällviken i Sunne, Rörösjön och Side i Oviken; Lockné, Docktjärn i Nyhem.

**C. stricta* GOOD. Kärr, stränd., r., t. ex. Selsålandet i Ragunda och vid elfven. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

C. caespitosa L. Fukt. äng., t. r., t. ex. Oviken, Side, Kungsgården, Änge vid Östersund, Ås, Undersåker, kring Åreskutan.

C. acuta L. Stränder, t. a. utom i fjällen, t. ex. Myre och Rörösjön i Oviken, Ristaloken i Undersåker, Snasahögens fot, Kallsjön vid Åreskutans fot, Alsen, Hammerdal och Ström ymnig, Gäddede.

**var. tricostata* FR. Stränd., t. ex. Näcksta vid Näckten i Näs (F. BEHM).

**C. remota* L. Skog. r., t. ex. Östersund österut på sluttningen mot Rannåsdalen i tät granskog 1884 (C. EKBERG och C. LIGNELL). — Nordl. gr. Jemtl., Upl., Ner.

C. stellulata GOOD. Kärr, fukt. äng., t. a.

C. elongata L. Fukt. äng., stränd., t. r., t. ex. Storåsen i Hällesjö, Näset i Ragunda; Oviken, i en lok vid Rista i Undersåker, i en lok vid Långmyrbodarne under Utgård i Offerdal, Hammerdal, Ström (t. ex. Rotnäset), Alanäset, Frostviken (t. ex. Håkafot). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

C. microstachya EHRH. Kärr r., t. ex. Ström (vid Näset), Rörösjön, Sölfbacken i Oviken vid sjön, Tossåsen i Berg.

**C. helvola* BL. Kärr r., t. ex. Rörösjöbottnen i Oviken, Köfra i Myssjö.

C. canescens L. Kärr, fukt. st. a.

**var. sublobiacea* LÆST. r., t. ex. Frostvikens s:n på Dunnar-klumpen, Portfjället; en liknande form förekom på Dockmyren i Nyhem.

C. Persoonii SIEB. Berg, skog på fukt. st. serdeles i fjällen, t. a., t. ex. Frostviken (Gäddede m. fl. st.) allmän, Ström, Hammerdal, Häggenås, Mussjön i Offerdal, Kallsjöns södra

strand, Åreskutan, Mullfjället, Renfjället, Snasahögen, Blåhamrarne, Oviksfjällen, Hundshögen, Fjällsågen och Eltnäset i Oviken, Undersåker, Ristaforsen, Alsen, Krokom.

C. tenuiflora WG. Kärr r., t. ex. Lund i Åre, Åreskutan, Tossåsen i Berg; Rätan.

C. loliacea L. Fukt. skogsäng., här och der, t. ex. Alanäset, Ström, Raftelfven i Fölinge, Jonsgårdsbodan i Häggenås, Bonäset i Kall, Åreskutan, Alsen, Nifsåsen i Ås, Side i Oviken, Vigge och Tossåsen i Berg; Bingsta i Berg vid Näckten, Bräcke, Ramsjö i Nyhem, Fisksjön i Håsjö.

C. tenella SCHK. Fukt. skogsäng., r., t. ex. Dunnarklumpen och Carlberget i Frostviken, Bredkålen i Ström, Vällistafjäll, Rörösjön i Oviken; vid en bäck nära Ramsjö i Nyhem.

C. lagopina WG. Fjällen på fukt. st., här och der, t. ex. Portfjället, Munsfjället, Tjarnfjället, Åreskutan, Storlien, Snasahögen, Glucken, Hottöfjäll, Oviksfjällen (Falkfångarefjället, Långfjället, Hundshögen).

C. heleonastes EHRH. Djupa kärr, r., t. ex., Alanäset, Ström, Häste i Rödön mot Faxelfven i Näskott, Sem nära Tysjön i Ås, Storfjället i Oviken, Månsåsen i Sunne, Tossåsen i Berg; Mördviken (Bräcke sn) i stenmyren, i en myra vid Vetoberget i Ragunda.

C. leporina L. Ängsback., r., t. ex. Lilltävelsdalen nära Storlien 1883, vid landsvägen mellan Kläppen och Tege i Åre 1843, Änge vid Östersund 1878.

C. chordorrhiza EHRH. Dyiga kärr, t. a., t. ex. Alanäset, Ström, Hammerdal, Häggenås, Raftelfven i Fölinge, Åreskutan, Snasahögen, Helgesjön i Undersåker, Krokom, Nifsåsen, Östersund vid Rannåsen, Frösön, Storfjället i Oviken; Bingsta i Berg vid Näckten.

C. muricata L. Torra äng., r., t. ex. Lockne vid byn; Öneberget södra sidan, Ås, Totthummeln på Åreskutan, Kaxås i Offerdal, Fogelberget, Carlberget i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

- C. teretiuscula* GOOD. Kärr, t. r., t. ex. Odensala, Ösa i Ås, Åre, Häggenas, Ström, Frostviken, Portfjället; Bräcke, vid Docktjärn i Nyhem, vid tjärnen i Näset i Ragunda s:n.
- C. paradoxa* WILLD. Kärr, stränd., t. r., t. ex. Storåsen i Hällesjö vid Täcksjönoret, Öfverammer i Ragunda; Gähle vid Näekten i Näs, Månsåsen i Sunne, Marby, Frösön, Brunflo i skog söder om stationen, Östersund, Ås, vid Åre kyrka och Åreskutan, Ström i Risselåsmynnen och i Näsänget. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp., Gestr.—Dal.
- C. rupestris* ALL. Högre fjäll, här och der, t. ex. Portfjället och Jormlid i Frostviken, Åreskutan, Storlien och Skurdalsporten, Glucken, Snasahögen, Tälgstensberget, Fångvalenfjäll och Nordsjöberget i Undersåker.
- C. microglochin* WG. Fjällen och kärräng., r., t. ex. Skurdalsporten, Snasahögen (på Getvalen och nedom Tälgbilfane), Handölsfallet, Månsåsen i Sunne, Tossåsen i Berg.
- C. pauciflora* LIGHTF. Sphagnumkärr, t. a. (äfven i Berg, Åsarne och Rätan allm.).
- C. capitata* SOLAND. Fukt. äng., t. a., t. ex. Akafjäll i Frostviken, Ström, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Häggenås, Snasahögen, Storlien, Åreskutan, Alsen, Östersund i björnmyren, Frösön, Kungsgården, Orrviken och Vällviken i Sunne, Side i Oviken; Åsarne, Långtjärn i Bräcke.
- C. dioica* L. Kärräng. a.
- Kobresia caricina* WILLD. Fjällen, t. r., t. ex. Skäkerfjället i Kall, Skurdalsporten, Storlien, Snasahögen, Helagsfjället, Åreskutan. — Nordl. gr. Jemtl.
- K. scirpina* WILLD. Fjällen, r., t. ex. Getvalen, Gajtjack, Tjajtjasen, Sylen, Helagsfjället.

Fam. GRAMINEÆ.

Triticum repens L. Odl. st. a.

T. violaceum HORN. Fjällens sidor, r., t. ex. Suljätten (ymnig), Storlien, Handölsfallen, Sylarne.

T. caninum L. Lund., här och der, t. ex. Ragunda; Odensala strand, Östersund, Öhne på Frösön, Hof i Alsen, Undersåker, Åresjön, Handöl, Anjan, Sund och Suljätten i Kall, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Carlberget.

(*T. vulgare* VILL. odlas sällan, t. ex. Ragundatrakten.)

(*Hordeum vulgare* L. odlas allmänt, t. ex. ännu i Skalstugan, men i Tossåsen Ovikens s:n kan det ej odlas.)

(*H. hexastichon* L. odlas.)

(*H. distichon* L. odlas sällan.)

(*Secale cereale* L. odlas åtminstone upp till Forsa i Are.)

**Lolium temulentum* L. Åkr. r., t. ex. Östersund i en kryddgård, Viken i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp. (Torp och Sundsvall enl. ex.), Dal.

L. linicolum BR. Linåkr. r., t. ex. Östersund, Ström; Storåsen i Hällesjö. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

L. perenne L. Åkerren. r., t. ex. Brunflo, Laxsjö i Fölinge 1863.

**Cynosurus cristatus* L. Ängsback. r., t. ex. vid brunnsparken i Ragunda (C. TIRÉN 1884), Hammaren i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml., Upl., Vestml.

Dactylis glomerata L. Odl. st., åkerren., i mellersta delen här och der, t. ex. Oviken, Näs, Frösön, Östersund, Berge i Alsen, Undersåker; Ragunda, Mårdsjön i Stugun. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

var. *albida* F. BEHM.: Gähle i Näs s:n, Östersund (en liknande form).

Festuca elatior L. Äng., vägkant., här och der, t. ex. Odensala, Östersund, Frösö läger, Krokom, Ristafallet, Åre, Lith, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

var. *sublohiacea* HN. t. ex. Östersund.

F. rubra L. Torra äng., skogsback., t. a.

var. *alpestris* HN. t. ex. Rätansjön; Östersund, Östberget, Helagsfjället.

F. ovina L. Torra st., a.

- var. vivipara* L. Fjällen, här och der, t. ex. Tjärnfjället, Elgholmarne i Kall, Storlien, Enafors, Snasahögen, Blåhamrarne, Åreskutan, Drommen, Storfjället, Fjällsågen i Oviken.
- var. violacea* GAUD. t. ex. Åreskutan, Eltnäset i Oviken.
- Bromus secalinus* L. Rågåkr., åkr., t. a.
- var. grossa* (DESF.) t. ex. Vagled å Frösön; Hällesjö.
- **B. arvensis* L. Odl. st., åkerren., t. r., t. ex. Side i Oviken, Orrviken i Sunne, Valla på Frösön, Östersund.
- Briza media* L. Torra äng., här och der, t. ex. Ovikens prestgård, Sunne, Lockne, Odensala, Östersund, Frösön allmän, Alsen, på en holme i Bodsjön Åre s:n, Offerdal s:n, Jonsgård i Ström. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.
- **var. pallescens* DÖLL. r., t. ex. Frösön nära Vagled.
- Poa sudetica* HÆNKE. Fukt. st. vid berg, vattenfall, r., t. ex. Tännforsen vid öfre Tännsjön, nedom Handölsforsen i Åre, Qvittsle vid forsen i Mattmar, Eggfors vid Ockesjön i Mörsil; Kullstabergget i Ragunda och vid Hammarforsen.
- P. trivialis* L. Fukt. äng. a.
- var. multiflora* REICH. t. ex. Östersund.
- P. pratensis* L. Äng. a.
- var. rigens* HN. Fjällen, t. ex. Åreskutan.
- var. macrorrhiza* t. ex. Åreskutan.
- var. angustifolia* (L.) t. ex. vid Alsensjön.
- P. serotina* EHRH. Stränd., fukt. st., här och der, t. ex. Storåsen i Hällesjö; Östersund, Krokomb, Sannmyra vid Näfversjön i Offerdal.
- P. nemoralis* L. Skog., lund., t. a.
- var. micrantha* HN. t. ex. Frösön; Singsjön i Håsjö.
- var. glaucantha* GAUD. r., t. ex. Oviksfjällen, Öneberget på Frösön, vid Alsensjön, Elgholmarne i Kall.
- P. alpina* L. Äng. helst i fjällen a.; utom fjällen mångenstädes t. ex. Bräcke, Mjösjö i Hällesjö; Oviken vid Storsjön, Marby, Lockne, Odensala och Lillsjön, Östersund, Frösön, Ås, Söre i Lith, Alsen, Mörsil, Raftelfven, Ström.
- var. nodosa* HN., t. ex. Frösön.

var. vivipara L. Fjällen, t. ex. Åreskutan, Snasahögen, Glucken.

P. lava HÆNKE. Fjällklipp. r., t. ex. Åreskutan, Snasahögen, Glucken, Blåhamrarne, Drommen i Hallen.

*P. *stricta* LINDEB. Fjällen r., t. ex. Åreskutan, Snasahögen. — Afviker enl. S. ALMQVIST i Bot. Not. 1883 från den dovrensiska *P. stricta* och anses vara *Poa alpina* *jemtlandica ALMQ. — Nordl. gr. Jemtl.

**P. cenisia* ALL. Fjällen r., t. ex. Åreskutan nederst i fjällregionen ofvan Huså 1880 (enl. meddelande af Aman. K. F. DUSÉN). (Jemtländska ex. ej sedda.) — Sydl. gr. Jemtl.

P. coesia SM. Fjällen, sällan i lägre trakter, här och der, t. ex. Portfjället, Tjärfjället, Suljätten, Storlien, Åreskutan, Tälgstensberget, Vällistafjäll, Rörösjöbottnen i Oviken, Östberget och Öneberget på Frösön.

var. glauca VAHL. Fjälltr., t. r., t. ex. Laxsjön i Fölinge, Almåsaberget och Hällberget i Offerdal, Handölsforsen, Snasahögen.

**P. compressa* L. Kalkstensklippor, r., t. ex. Odensala, Norderön, Änge bränneri i Offerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Hels., Dal.

P. annua L. Gat., odl. st., a.; äfven i fjällbygden t. ex. Skaltugan.

var. supina SCHRAD. Fjällen, t. ex. Drommen.

Glyceria fluitans (L.) I vatten på grunda st. nära stränd., dik., r., t. ex. Mälgåsen vid Gimån i Refsund omkr. 1830 (enl. rektor G. BACKMANS herb.), på jernvägsbanken söder om Östersund 1884 (med kort snärp); andra jemtländska ex. ej veterligen tagna (jag har dock sett ex. från angränsande delar af Norge t. ex. Stördalen). — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**G. remota* (FORS.) Bäckdal. r., t. ex. Valldalen i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml. (Jemtländska ex. ej sedda.)

**G. distans* (L.) Fukt. st., gat., r., t. ex. i pölar vid Ovikens gamla prestgård, Östersund på gator vid kyrkan och residenset, Frösön på Kungsgårdsängarne. — Nordl. gr. Jemtl. —VB. (ej bekant fr. Dal. Herj.).

**Catabrosa aquatica* (L.) Våta st., diken, i vatten, r., t. ex. Ovikens s:n mellan Side och Fastgården samt i stordiket vid gamla landsvägen vid Myre äfvensom i vintervägen ut på kärren från Österåsen, Frösön nära lägret samt vid Mjellebäcken och nedom Öneberget, Kjösta i Alsen. — Nordl. gr. Jemtl., Upl. (Ångml?), Dal.

Molinia coerulea (L.) Fukt. skogsäng. a.

Avena fatua L. Åkr. r. (ogräs), t. ex. Helgebacken i Oviken, Thorvalla i Brunflo, Åre, Laxsjön i Fölinge, Frostviken.

A. pubescens HUDS. Torra äng., här och der, t. ex. Oviken, Frösön, Krokom, Alsen, Undersåker, Åre, Skalstugan, Häggenås, Viken i Hammerdal; Ragunda.

(*A. sativa* L. odlas allmänt.)

Trisetum subspicatum (L.) Högre fjäll, t. r., t. ex. Tjärfjället Åreskutan, Snasahögen och Getvalen, Glucken, Bunnerfjället, Blåhammarkläppen, Hundshögen.

Aira alpina L. Fjällen på fukt. st., här och der, t. ex. Akafjället i Frostviken, Åreskutan, Snasahögen, Glucken, Blåhamrarne, Herrångskale, Sylfjällen, Drommen — nästan alltid *vivipara*.

A. caespitosa L. Något fukt. äng., a.

var. pallida KOCH. här och der, t. ex. Frösön, Ås och Tarsta, Alsensjöns strand, Undersåker, Kougsta i Häggenås, Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Bredkälén i Ström; Storåsen i Hällesjö.

*A. *glauca* HN. r., t. ex. Vällviken i Sunne, Frösön, Åreskutan.

*A. *brevifolia* HN. r. t. ex. Vällvikens tegelbruk och vid slåttstugan i Sunne, Östersund på Storsjöns strand 1872 (nu förstörd genom jernvägsbanken), Frösön, ängar vid Åreskutan.

A. flexuosa L. Back., torra äng., a.

var. montana (L.) Helst i fjällen, här och der, t. ex. Olden och Frankrike i Offerdal, Storlien, Snasahögen, Åreskutan, Alsen, Frösön, Oviksfjällen (t. ex. Torrilsvallen, Gråberget), Hofverberget.

Vahlodea atropurpurea (WG.) Fjällen på fukt. st., stränd., t. r., t. ex. Jadnemfjället, Gafastackenjock och Munsfjället i Frostviken, ofvan Handölsforsen, vid öfre Enan och Herrhågnan, Lisselolfädalen, Juckennjäatjack, Ekorrdörren, Smällhögarne, vid Vålåsjön invid Herjeådalens gräns, mellan Glen och Tossåsen i Oviken, Arådalen till Vissjön, Storfjället, Röjaån i Klöfsjö.

Melica nutans L. Skogsback., sten. st. a.

Phragmites communis TRIN. Stränd. på grundt vatten, t. a., t. ex. Singsjön och Fisksjön i Håsjö, Gastsjön i Hällesjö, Ramsjön m. fl. i Nyhem, Rätansjön, Lockne; Lillsjön i Brunflo, Frösön, Lith, Nordsjön i Undersåker, Åre, Hammerdal, Ström.

Calamagrostis arundinacea (L.) Back., skog., här och der, t. ex. Bräcke s:n, vid Refsundssjön mot Grimnäs, Pilgrimsta; Brunflo, Östersund, Åre.

≈ *C. acutiflora* (SCHRAD.) (*C. arundinacea* + *epigejos*). Back., berg r., t. ex. vid Bölesjön i Brunflo (Jemtlandska ex.ej sedda).

C. chalybæa (LÆST.) Back. etc., t. r., t. ex. Hucksjöåsen nära Stånkbacken i Hällesjö, Oppåsen i Fors, Selsålandet i Ragunda vid Grantebäcken, Stugun; Åsan i Näs, Undersåker på Nordsjöberget samt vid elfven från Ristafallet till Nyland och prostgårdsfallet, Granlunda i Offerdal s:n vid Långån nedanför bron, Ström, Alanäset (enl. SELB.). — Nordl. och sydl. gr. Jemtl.—Ångml.

C. lapponica (WG.) Back. i östra delen, r., t. ex. Ragunda s:n, Storåsen i Hällesjö s:n, Brunflo s:n vid Lillsjön och Bölesjön och derifrån ända till Medelpad.

C. stricta (TIMM.) Fukt. äng., stränd., t. a., t. ex. Rätansjön, Näset i Ragunda; Oviken, Eltnäset, Frösön, Krokom, Alsen, Undersåker vid elfven, Åresjön, Snasahögen, Ström, Gäddede. — *C. strigosa* WG., af F. BEHM uppgifven för Åresjöns strand nedanför Åre kyrka vid båthusen, hör sannolikt hit, åtminstone är *C. stricta* der funnen.

C. gracilescens BL. Kärr r., t. ex. Månstaån i Näs, Ede vid Hammarflon i Hammerdal, samt »Jemtl.» enl. S. ALMQVIST.

- C. lanceolata* ROTII. Fukt. st. helst bland buskar, t. a.
- C. phragmitoides* HN. Fukt. st. helst bland busk., t. a., t. ex. Ragunda, Håsjö, Pilgrimsta; Östersund österut, Säter vid Krokom, Näfversjön (i Aspås) norra stranden, Offne i Mattmar (C. Halleriana), Undersåker, Huså vid Kallsjön (C. Haller.), Åresjön, Snasahögen, Glucken.
- C. pseudophragmites* (HALL d. y.) Sand. st. r. »Jemtl.», 1 ex. taget af G. BACKMAN. Ex. ej sedda.
- C. epigejos* (L.) Torra st. a.
var. umbrosa F. BEHM. Skog. r., t. ex. i askogen emellan bostället och ångbåtsbryggan i Vällviken Sunne s:n.
- Apera spica venti* (L.) Åkr. r., t. ex. Side i Oviken, Östersund österut, Åre; Sörbygden i Hällesjö, Hammaren och Pålgård i Ragunda. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.
- Agrostis alba* L. Fukt. äng., t. a.
- A. vulgaris* WITH. Äng., back. a.
- A. canina* L. Äng., t. a.
var. mutica HN. t. ex. Åreskutan.
- A. borealis* HN. Fjällen, t. r., t. ex. Åreskutan, Handölsforsen, Snasahögen, Glucken, Bunnerfjäll, Blåhamrarne, Smällhögarne.
var. minor HN., t. ex. Sund i Kall, Åreskutan, Glucken, Blåhamrarne.
- Milium effusum* L. Bergsluttn., bäckdal., här och der (helst i fjällen), t. ex. vid Qvedlidberget (dock inom norskt område), Fyrsjön och Mullnäset i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge, Oldklumpen, Åreskutan, Getvalen, Vallbo lappkapell i Undersåker, Östersund, Oviksfjällen flerstädes (Lillån, Arådalen, Gråberget, Bilsåsberget), Hofverberget; nära Singsån i Ragunda.
- Sesleria coerulea* (L.) Något fukt. äng. i silur. området, r., t. ex. Borgen i Oviken, ofvanför Östersund, Frösön vid Rödösund, Åreskutan. — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.—Ner.
- Alopecurus pratensis* L. Fukt. äng. i silur. området, här och der, t. ex. Oviken, Östersund och Änge, Frösön vid Rödö-

sund och Kungsgården, Lith, Krokom, Åre, Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

A. geniculatus L. Stränd., dik. a.

*A. *fulvus* SM. På dylika st., t. a., t. ex. Rätansjön; Krokom, Åflo i Offerdal etc.

Phleum pratense L. Äng. a.; odlas derjemte allmänt.
var. nodosa (L.) t. ex. Åreskutan vid Huså.

P. alpinum L. Ängar i fjällen a.; utom fjällen här och der, t. ex. Ström, Laxsjön och Raftelfven i Fölinge, Hammerdal, Norderåsen i Häggenås, Skalstugan, Enafors, Undersåker vid elfven, Bräckberget i Alsen, Frösön, Odensala och Östersund, Oviken vid Fjällsågen och Storsjöns strand; Åsarne, Rätansjön, Fisksjön i Håsjö, Ragunda mångenstädes.

†*Phalaris canariensis* L. Förvildad eller sjelfsådd, t. ex. Håsjö; Östersund på komposter å vretarne.

Baldingera arundinacea (L.) Stränd., här och der, t. ex. Ragunda, Rätansjön; Näs, Knytta i Frösö sn., Åresjön, Storlien, Hammerdal, Raftelfven i Fölinge.

var. picta L. r., t. ex. Öhns skog i Ström, på en skogsäng i Brattåsen i Hammerdal, vid Laxsjön i Fölinge. — Odlas ej sällan.

Hierochloa borealis (SCHRAD.) Fukt. äng., här och der, t. ex. Brattlifjäll i Frostviken, Lakavattnet i nordöstra Fölinge (Laxsjö blifvande kapellag), Raftelfven i Fölinge, Skalstugan i Åre, Blåhamrarne, Åreskutan, Undersåker, Ytterhallen, Ovikens prestgård, Alsen, Östberget, Östersund österut; Singsjön i Håsjö på en holme, Kånkbacken i Ragunda.

*H. *fragrans* (WILLD.) Fjällen, r., t. ex. Åreskutan (Totthummeln, Blåsten), Handöl. — Nordl. gr. Jemtl.

Anthoxanthum odoratum L. Äng., back., äfven på fjällen, a.

Nardus stricta L. Skogsäng., fjälltr., här och der, t. ex. Glen och Bugårdsbodarne i Oviksfjällen, Åreskutan, Blåhamrarne, Storlien, Sund i Kall, Hammerdal; Ragunda.

Fam. POLYPODIACEÆ.

Polypodium vulgare L. Berg, klipp., t. a. (saknas i fjällen).

P. Phegopteris L. Skog., t. a.

P. Dryopteris L. Skog. a.

**P. *Robertianum* HOFFM. Kalkberg r., t. ex. Brönsberget, Gettingberget samt kalkbergen vid Gähle i Näs s:n. enl. F. BEHM. — Nordl. gr. Jemtl.

P. alpestre (HOPPE). Fjällen, här och der, t. ex. Portfjället, Tjärfjället, Hällberget i Offerdal, Åreskutan, Storlien, Getvalen, Snasahögen nedom Tälgbilfane, Smällhögarne, Vällistafjäll, Fångvalen, Anahögarne, Drommen, Bilsåsberget i Oviken.

Aspidium Lonchitis (L.) Fjällen, sällan på berg utom fjällbygden, t. r., t. ex. Portfjället och flerstädes i Frostviken, Tjärfjället, Suljätten, Åreskutan på Humlarne, Mullfjället, Storlien, Snasahögen, Fångvalen i Undersåker, på ett mindre berg vid Rannåsen nära Östersund, Thorvalla fäbodrar i Brunflo s:n på ett berg.

Polystichum Filix mas (L.) Skog., här och der, t. ex. Östberget, Rödökälen, Undersåker, Lund vid Åreskutan, Hammerdal, Laxsjö i Fölinge.

var. serrata HN., t. ex. Sjulsåsen i Frostviken.

P. spinulosum (RETZ.) Skogsmark, t. a.

*P. *dilatatum* (HOFFM.) Skugg. st. r., t. ex. Östberget, Rödökälen, Viken i Hammerdal. — Nordl. gr. Jemtl., Ångml.

Anm. *P. rigidum* (HOFFM.) uppgifves i KINDBERGS Svensk Flora för Åreskutan, äfvenså i HARTMANS flora ed. 8 med ett frågetecken. Mig obekant.

Cystopteris fragilis (L.) Berg, t. a., t. ex. Hofverberget, Östberget, Åreskutan och Mullfjället, Skalstugan, Raftelfven i Fölinge.

C. montana (HÆNKE). Berg på skugg. st. i och utom fjällbygden, t. a., t. ex. Frostviken och Ström mångenstädes, Hammerdals s:n, Fölinge s:n, Jonsgårdsbodarne i Häggenås, Offerdals s:n, Åreskutan, Mullfjället, Snasahögen, Ristafallet i Undersåker, Eggfors i Mörsil, Alsen, Halåsen i Lith, Öster-

sund österut, Östberget, Marieby s:n, Hackås söderut, Bosjöfjället och Side i Oviken, Hofverberget; Strånäset i Stugun, Kullstaberg i Ragunda, Mjösjö i Hällesjö.

Woodsia ilvensis (L.) Bergspringor, r., t. ex. Östberget, Åreskutan.

W. hyperborea (LILJEBL.) Fjällklipp., berg, t. r., t. ex. Tännforsen, Handölsfallen, Snasahögen, Åreskutan (Totthummeln), Ristafallet och Nordsjöberget i Undersåker, Öfverocke i Mörsil, Östberget; Stuguberget, Liborget och Kullstaberg i Ragunda.

Anm. *Asplenium crenatum* (SOMF.), af MILDE uppgifven för Tännforsen, är der förgäfvets eftersökt, senast 1882 af ADLERZ.

Asplenium Filix femina (L.) Skogsmark, här och der, t. ex. Kläppe i Kyrkås, Frösön, Krokom mot Rödökälen, Kläpp i Åre, Åreskutan, Mullfjället, Alanäset.

A. Trichomanes L. Bergspring., r., t. ex. Östberget; Ragunda på bergen teml. allm. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

A. viride HUDS. Bergspring. helst på fjällen, t. r., t. ex. Sandvikssjön i Fölinge, Åreskutan (på Mörvikshummeln redan 1837, Blåsten), Skurdalsporten, Stensfjället, Snasahögen, Gajtjack vid Enbogen, Fångvalenfjället, Nordsjöberget och Prestgårdsfallet i Undersåker, Storbofallet i Mattmar, Östberget på Frösön.

A. Ruta muraria L. Bergspring. (på kalk), r., t. ex. Stadsberget i Ragunda; Hofverberget, Näs s:n på Brönsberget och Grafven i Gähle samt på kalkberget vid Sinnberg, Östberget på Frösön (sparsamt). — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

A. septentrionale (L.) Bergspring., r., t. ex. Östberget, Öneberget, Fogelberget i Frostviken. — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

Pteris aquilina L. Berg i skog, r., t. ex. Oviken, Östberget, Rannåsen, Halåsberget i Lith; Rasan i Ragunda.

Struthiopteris germanica WILLD. Bäckdalar, r., t. ex. Kullstaberg m. fl. st. i Ragunda, Vester Ede i Fors; Hofverberget,

på holmar i Åresjön nära Lund, Snasahögen, Skalsberget i Ström.

Blechnum Spicant (L.) Bergsrötter vid bäck. i vestra delen, r., t. ex. Renfjället, Åreskutan på Mörvikshummeln, Mullfjället, Snasahögen, Skurdalsporten, mellan Anjan och Anjeskutan, Sundet, Åbo samt vid Gånelfven nordligast i Kall s:n, (äfvén vid Qvedlidberget dock inom Norge). — Nordl. gr. Jemtl. — Ängml.

Allosorus crispus L. Fjällen på sten. st., klipp., r., t. ex. Åreskutan och vid Lund, Bandaklumpen, Sylfjällen, Helagsfjällen, Stordörren, Stordrommen och Oviksfjäll.

Fam. OPHIOGLOSSÆ.

Botrychium Lunaria (L.) Betesmark., t. a. men oftast sparsamt, t. ex. Bräcke, Stugun, Strånäset, Ragundasjöbottnen; Oviken, Eltnäset, Gärde i Brunflo, Östersund, Frösön, Faxelfven i Näskott, Undersåker flerstädes, Renfjället, Åreskutan, Mullfjället, Skalstugan, Raftelfven i Fölinge, Ström.

B. boreale MILDE. Betesm., magra äng. r., t. ex. Portfjället, Fogelberget, Svartsjöarne i Frösö s:n på fastlandet, Eltnäset i Oviken. — Sydl. gr. Jemtl.—Hels.

**B. lanceolatum* (GMEL.) Betesm. r., t. ex. Alanäset, Löfberga i Ström, Faxelfven i Näskott, mellan Bynom och Öfverhallen i Hallen samt i Marieby s:n.

B. ternatum (THUNB.) Betesm., kolbottn. i skog, r., t. ex. Alanäset, Flytjärn i Hammerdal; Strånäset i Stugun, Skogen i Ragunda, Mjösjö i Hällesjö, Rätansjön.

B. virginianum (L.) Bergsluttn., skugg. gräsvall. r., t. ex. Alanäset, Fölinge, Hallen, Viken i Oviken; Strånäset i Stugun vid saltpetersvedjan och vid nybodarne, Kullstaberg i Ragunda, Fors. — Nordl. gr. Jemtl.—Ängml.

Fam. EQUISETACEÆ.

Equisetum arvense L. Åkr., dikeskant. på lerjord a.

E. pratense EHRH. Äng., löfback., här och der, t. ex. Frösön,

Lith, Undersåker, Åre, Raftelfven i Fölinge, Hammerdal.

E. sylvaticum L. Skogsäng., t. a.

var. *capillaris* HOFFM. t. ex. Laxsjö i Fölinge.

E. palustre L. Fukt. st., stränd., här och der, t. ex. Dockmyren i Nyhem, Lockne; Änge vid Östersund, Frösön, Oviken, Undersåker, Åreskutan, Skalstugan, Raftelfven i Fölinge, Ström.

E. fluviatile L. Grunda sjöar och åar, kärr, a.

var. *limosa* L. Diken, t. a., t. ex. Bilsåsen i Oviken, Mjelle på Frösön, Krokom, Undersåker, Ånnsjön, Häggenås, Viken i Hammerdal, Raftelfven i Fölinge; Bräcke.

E. hiemale L. Skogsmark, stränd., t. r., t. ex. Glen och Bugårdsbodarne i Oviken, Bydalen i Hallen, Mörviksån i Åre, Mullfjället, Snasahögen, Raftelfven i Fölinge sparsamt, Viken i Hammerdal, Ström på Långön; Bräcke, Dysjön i Bräcke, Strand i Ragunda.

E. variegatum SCHLEICH. Kärräng., stränd., t. a., t. ex. Gäddede, Hammerdal, Fölinge, Snasahögen, Frösön vid Kungsgården och Hornsberg, Östersund i Björnmyran och vid Rannåsen m. fl. st., Dillne i Oviken; Ragunda.

*E. *scirpoides* MICHX. Myrar i skog, här och der, t. ex. Fölinge vid Raftelfven och Laxsjön, Hammerdal, Rismyrbodarne i Häggenås, Husån i Kall, Mörviksån i Åre, Ristafallet i Undersåker, Östersund i myrarn (t. ex. vid Rannåsen), Kungsgårdsskogen på Frösön, Side i Oviken; Ragunda flerstädes.

Fam. ISOËTEÆ.

**Isoëtes lacustris* DUR. Sjöar på bottnen r., t. ex. Storsjön i Myreviken vid Myssjö s:n. Äfven uppgifven för Åresjön och Kallsjön vid Elgholmarne, dock ovisst om denna eller följ. art.

I. echinospora DUR. Sjöar och åar som föreg., r., t. ex. Rätansjön; Offne i Mattmar.

Fam. LYCOPODIAEÆ.

Lycopodium Selago L. Berg och fjäll, t. a.

L. annotinum L. Skog. a.

var. alpestris HN. Fjällen, t. ex. Snasahögen.

L. clavatum L. Skog., t. a., t. ex. Bräcke, Ragunda; Hofverberget, Andersön, Frösön, Åre, Fölinge, Hammerdal, Ström.

?*L. inundatum* L. Kärräng., stränd. med torfbotten r., t. ex. Åsarne vid Österåsen (förmodligen vid sjön Hålen) 1840 enl. ZETTERSTEDT. Jemtlandska ex. af mig ej sedda; då jag besökte stället, kände jag ej ZETTERSTEDTS uppgift. Upptages ej ss. jemtlandsk i HARTMANS flora. — Nordl. gr. ?Jemtl.—Ångml., Dal.

L. complanatum L. Skogar på något torra st., t. a., går äfven upp i fjällens björkregion.

L. alpinum L. Fjällhedar, här och der, t. ex. Munsfjället (c. fr.), Tjärnfjället (c. fr.), Åreskutan, Mullfjället, Kälähögen, Snasahögen, Lundörssfjällen, Vällistafjäll, Långfjället i Oviken.

Selaginella spinulosa A. BR. Fukt. st., äng. a. (åtminstone i fjällbygden och det siluriska området, men äfven i Bräcke vid Långtjärn, Ragunda).

BIHANG.

Fam. CHARACEÆ.

?*Nitella capitata* (N. v. Es.) Grop. r. Jemtl., uppgifven af gammalt utan närmare uppgift på växtställe. Annars ej funnen norr om Upl.

**N. flexilis* AG. (Ch. furculata RCHB.) Sjöar, här och der (men oftast steril), t. ex. Storsjön vid hamnen i Östersund, Sunne, Myreviken i Myssjö. — En *Nitella* är tagen i Näf-

versjön (vestra ändan) i Offerdal, vid Handöl i Åre, samt i Frostviken, men osäkert om denna art. Troligtvis förekommer äfven *N. opaca* AG. i Jemtland.

N. gracilis AG. Sjöar r., t. ex. Åresjön i dyn 1846 enl. SJÖGREN, Kallsjön vid Elgholmarne likaledes. — Jemtländska ex. af mig ej sedda, men artens förekomst i Jemtland är ej osannolik; då den funnits i Hels. och VB.

**Chara rudis* A. BR. Sjöar, dammar r., t. ex. Sunne s:n i sågdammen vid Stackris (NORDSTEDT & WAHLSTEDT exsicc. N:o 63 a), en dylik tagen vid Ennsjön på Frösön. — Nordl. gr. Jemtl.; Gotl.

Ch. contraria A. BR. Gropar, dik., sjöar, bäck., i silur. området t. a., t. ex. Östersund, Änge (NORDST. & WAHLST. exsicc. N:o 71), Frösön kring Ennsjön (exsicc. 70 b, 73 b), Rannåsen (exsicc. 67 a, b), Sunne, Ås, Kall, Hammerdal(?). — Nordl. gr. Jemtl.—Ångml.

**Ch. intermedia* A. BR. Sjöar, tjärnar, r., t. ex. i Östersundstrakten (Rannåstjärnen). — Nordl. gr. Jemtl., Gestr.

**Ch. aspera* WILLD. (*Ch. hispida* L.) Sjöar, bäckar, gropar i silur. delen, a., t. ex. Rannåsen (exsicc. N:o 111 a, b), Ennsjön på Frösön, Sunne s:n, Ström etc. — Nordl. gr. Jemtl.—VB.

**Ch. fragilis* DESV. Gropar, dik., bäckar, t. a., t. ex. Rannåsen, Sunne, Vällviken, Dillne i Oviken, Handöl, Frostviken (sannolikt denna art). — Nordl. gr. Jemtl.—Medelp.

Af Jemtlands här upptecknade 828 kärlväxter (762 vilda arter, 46 vilda underarter och hybrider, 20 förvildade arter) äro 548 dicotyledoner, 236 monocotyledoner och 44 ormbunkar. De fördelas på 77 naturliga familjer. De atrikaste familjerna äro: Synanthereæ med 83 arter m. m., Cyperaceæ 81, Gramineæ 70, Cruciferæ 39, Salicineæ 37 (af hvilka dock 15 hybrider), Ranunculaceæ 33, Personatæ 30, Papilionaceæ 28, Alsinaceæ 24, Senticosæ 24, Labiatæ 23, Polypodiaceæ 22, Orchideæ 21, Juncaceæ 20.

Ericineæ räkna endast 19 och Coniferae endast 3 arter, dock torde dessa båda familjer jemte Cyperaceæ och Gramineæ vara de, som räkna största antalet individer inom Jemtland.

Förkortningar: a. = allmän, t. a. = temligen allmän, t. r. = temligen rar, r. = rar; öfriga förkortningar äro de i floror vanliga.

Tillägg: sid. 52 r. 15 efter Jemtl.: på Åreskutan

» 58 r. 4 efter Hällesjö: Klöfsjö.

» 118. *S. lapponum* \times *herbacea* WIMM. från Jemtl.
förekommer i »Catalogue des plantes» de
la Société botanique de Copenhague 1885.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 4.)

Från John Hopkins University i Baltimore.

Annual report, 1881—1883.

Circulars, N:o 3, 9, 13, 22, 24—25, 27—29.

American Journal of mathematics, Vol. 2: 1—4; 3: 1—4; 4: 1—4; 5: 1—4; 6: 1—4. 1879/1884.

American chemical journal, Vol. 1: 1—6; 2: 1—6; 3: 1—6; 4: 1—6; 5: 1—6; 6: 1—2. 1879/1884.

Studies from the biological laboratory, Vol. 3: 1. 1884.

American journal of philology, N:o 1—17. 1880—1884.

Studies in historical and political science. Ser. 2: N:o 1—7. 1884.

Brooks, W. K. The development and protection of the Oyster. Baltimore 1884. 4:o.

Från American Academy of Arts & Sciences i Boston.

Proceedings, Vol. 19: 1—2.

Från Washburn Observatory i Madison.

Publications, Vol. 2.

Från Academy of Sciences i New York.

Annals, Vol. 3: 1—2.

Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.

Journal, (2) Vol. 9: 1.

Proceedings, N:o 115.

Från Academy of Science i St. Louis.

Transactions, Vol. 4: 3.

Från Hr Friherre C. Skogman.

Magnetical and meteorological Observations printed under the superintendence of E. Sabine, Vol. 2—3. Lond. 1853. 4:o.

(Forts. å sid. 196).

Svampar från Island.

Bestämda af C. J. JOHANSON.

Taf. XXIX.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

För det material af isländska svampar, som legat till grund för ifrågavarande undersökningar, har jag till största delen att tacka grefve H. STRÖMFELT, hvilken sommaren 1883 hufvudsakligen i algologiskt syfte företog en vidsträckt resa på Island och derunder insamlade åtskilliga parasitsvampar. Dessutom har han med största beredvillighet ställt till mitt förfogande hela den samling isländska fanerogamer, han hemfört, och tillåtit mig uttaga alla de svampar, som händelsevis medföljt. Några arter äro anträffade bland de fanerogamer, som samma år insamlats på Island af D:r A. BERLIN, hvilken såsom läkare och botanist deltog i Professor NORDENSKIÖLDS senaste Grönlands-expedition.

Bland det sålunda erhållna materialet har jag funnit 58 bestämbara arter, af hvilka endast 16 äro förut anträffade på Island enligt ett ännu outgifvet arbete, »Islands Svampe» af E. ROSTRUP, hvadan antalet af för Island kända svampar ökas med 42 arter. Då i ofvannämnda arbete, hvori en förteckning öfver alla hittills på Island iakttagna svampar meddelas, 73 arter äro upptagna, uppgår således dessas antal nu till 115 arter fördelade på följande grupper:

<i>Hymenomycetes</i>	13,
<i>Gasteromycetes</i>	7,
<i>Ustilagineæ</i>	5,
<i>Uredineæ</i>	17,
<i>Pyrenomycetes</i>	39,
<i>Discomycetes</i>	15,
<i>Oomycetes</i>	2,
<i>Fungi imperfecti</i>	17.

Att på grund af ofvanstående draga några allmänna slutsatser angående Islands svampflora låter sig icke göra, emedan den ännu är allt för ofullständigt känd. Så mycket kan man dock se, att den visar ganska stor öfverensstämmelse med svampfloran i Europa, särskildt de nordliga delarne, ty icke mindre än 97 af de 115 för Island angifna arterna förekomma i Europa.

Då Island i så många afseenden visar stor öfverensstämmelse med det arktiska området, skulle det vara mycket intressant att företaga en jämförelse mellan Islands och de arktiska ländernas svampflora. Detta är emellertid för närvarande omöjligt, emedan hela det vidsträckta arktiska området, med undantag af Spetsbergen, ännu är så godt som alldeles okänt i mycologiskt hänseende.

För de många värdefulla råd och upplysningar, som jag vid utarbetandet af denna uppsats erhållit af Docenten E. ROSTRUP i Kjöbenhavn, är det mig en kär pligt att här uttrycka min stora tacksamhet.

USTILAGINEÆ.

USTILAGO PERS.

U. violacea (PERS.) TUL.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Silene acaulis* L. (BERLIN).

ENTYLOMA DE BARY.

E. irregularis n. sp. Tab. XXIX fig. 1.

Sori plerumque rotundati, sub epidermide nidulantes, sparsi vel subgregarii, initio cinerei, conidiis niveis instructi, deinde atri, 0,25—1,8 m.m. diam. Sporæ dense congregatæ, inter se multum variantes, episporio levi, subfusco, tenui, 9—16 μ long., 8—12 μ crass., raro 20 μ long., 6 μ crass. Conidia fusoido-oblongata, sæpe apice crassiora, leviter curvata, simplicia, hyalina, circiter 10 μ long., 1,5—3 μ crass.; hyphæ breves sæpe ramosæ; cæspites ordine dispositæ.

Hab. in foliis vivis *Poa annuæ* ad Eyjafjörður, Reykhús Islandiæ borealis.

Denna art utmärker sig genom sina särdeles oregelbundna sporer, som äro mycket tätt hopade, utan att dock åtminstone i vanliga fall blifva sammanvuxna. De äro än rundade, än långsträckta med åtskilliga inbugtningar eller utskott och stundom äfven något krökta. Vidare utmärker den sig genom bildandet af talrika konidier, som sitta på korta ofta förgrenade konidiebärare, hvilka på båda sidor af bladen buskformigt frambryta ur klyföppningarne, i följd hvaraf konidiehoparne blifva ordnade i rader.

Utom Island är den äfven funnen i Sverige nemligen vid Vexjö, Upsala och Sundsvall, på hvilka ställen jag under sommarne 1883 och 84 påträffat den i ganska stor myckenhet likaledes på *Poa annua* L.

I Fungi Spetsb.¹⁾ N:o 62 har KARSTEN beskrifvit en på gräsblad växande *Ustilago ambiens* KARST., hvilken, enligt hvad beskrifningen utvisar och enligt exemplar från Spetsbergen, hvilka jag haft tillfälle att undersöka, rätteligen bör föras till slägtet *Entyloma* DE BARY. Den står *E. irregularis* n. sp. temligen nära, men skiljer sig från densamma förnämligast genom att den saknar konidier, och derigenom att sporerne äro fastare förbundna med hvarandra eller t. o. m. sammanvuxna och därför

¹⁾ Fungi in insulis Spetsbergen et Beeren Eiland collecti. Examinat, enumerat P. A. KARSTEN. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. förhandlingar 1872, N:o 2.)

ofta något polygonala. Dessutom äro sporhoparne i allmänhet större och bilda långsträckta svarta stripor på bladen, så att de båda arterna äfven till sitt yttre uppträdande äro hvarandra ganska olika, hvilket man lätt kan se vid en jämförelse mellan t. XXIX fig. 1 och 2.

Deremot synes *E. ambiens* (KARST.) vara identisk med *E. crastophilum* SACC. (Michelia I p. 540). Emedan den af KARSTEN gifna benämningen daterar sig redan från 1872, har den prioritetsrätt framför *E. crastophilum* SACC., som är några år yngre, hvadan denna art rätteligen bör kallas *E. ambiens* (KARST.).

E. Catabrosæ n. sp. Tab. XXIX fig. 3.

Sori minuti plerumque rotundati, sub epidermide nidulantes, sparsi vel subgregarii, initio pallide cinereo-rosei, conidiis instructi, deinde cinereo-fusci vel atrofusci. Sporæ plerumque rotundatæ, laxe congregatæ, episporio subfusco, levi, non tenui, sæpe passim crassiore 10—12 μ diam., rarissime 15 μ long., 6 μ crass. Conidia fusoideo-oblongata, plerumque curvula, hyalina, simplicia, 8—10 μ long., 2 μ crass.; cæspites totum sorum occupantes.

Hab. in foliis vivis *Catabrosæ aquaticæ* ad Hólar Islandiæ borealis.

Skiljer sig från föregående derigenom att sporerna äro mera rundade, i medeltal 10,6 μ långa och 9,6 μ breda, samt hafva en tjockare membran, hvilken dessutom ofta är på åtskilliga ställen försedd med förtjockningar, hvarjemte de ej äro på långt när så tätt sammanpackade. Konidiehoparne hafva en något rödaktig anstrykning och betäcka hela öfversidan af sporhoparne, hvilka äfven såsom äldre ej bli svarta, utan vanligen mer eller mindre bruna.

UREDINEÆ.

UROMYCES LINK.

U. Limonii (DC.) LÉV.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Armeria maritima* (MILL.) WILLD.

U. Dactylidis OTTH.

N. Isl. Akureyri på *Poa pratensis* L.

Blott uredo fanns, men den har blifvit förd hit, hufvud-sakligen på grund af att bland uredosporerna funnos paraphyser, som i spetsen hade den för ifrågavarande art karakteristiska hufvudformiga förtjockningen.

PUCCINIA PERS.

P. Saxifragæ SCHLECHT.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Saxifraga stellaris* L.

P. Hieracii (SCHUM.) FÜCK.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Hieracium* sp. och *H. alpinum* L.,

N. Isl. Kolká på *Hieracium* sp.

P. Galiorum LINK.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Galium silvestre* POLL.

P. Caricis (SCHUM.) REBENT.

Reykjavík på *Carex* sp. (Berlin).

MELAMPSORA CAST.

M. salicina (Fr.) LÉV.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Salix herbacea* L., *S. phylicæfolia* L.
och *S. glauca* L.

M. Lini (PERS.) DESM.

N. Isl. Eyjafjörður, Reykhús på *Linum catharticum* L.

M. Epilobii (PERS.) FÜCK.

N. Isl. Eyjafjörður, Reykhús på *Epilobium palustre* L.

CÆOMA (LINK) TUL.

C. Saxifragæ (STRAUSS) SCHLECHT.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Saxifraga caespitosa* L.

ÆCIDIDIUM PERS.

Æ. Sommerfeltii nov. nom. Tab. XXIX fig. 4.

Syn. *Cæoma Thalictri* SOMMERFELT Supplementum floræ Lapponicæ p. 230.

Sporangia gregaria vel sparsa in maculis livescentibus vel carneis, plerumque incrassatis insidentia; peridia breviuscula, albida, margine reflexo, lacerato.

Ö. Isl. Reyðarfjörður, Karlskáli; Hallormstaður på *Thalictrum alpinum* L.

På *Thalictrum alpinum* förekomma tvenne olika aecidieformer, hvilka på senare tid synas hafva blifvit förvexlade. Den ena beskrefs och afbildades af GREVILLE 1823 i The scottish cryptogamic flora del I p. 4 pl. 4 under namn af *Aecidium Thalictri*. Enligt hvad beskrifning och figur utvisa, synes den ganska väl öfverensstämma med *Aecidium Ranunculacearum* η *Thalictri flavi* DC. Fl. Franc. VI p. 97. Utmärkande för denna art är, att *Æcidierna* sitta tätt tillhopa på små rundade ofta något uppsvällda partier samt att de äro försedda med långsträckta cylindriska eller aflängt cylindriska peridier, som äro gulaktiga och hafva upprät kant. Med tiden blifva de dock ofta mera skålformiga, emedan peridiets kant blir djupare sönderflikad och utböjd. Den förorsakar ej någon röd eller blåaktig färgning och vanligen ej någon förkrympning af de angripna partierna.

Hos *Aecidium Sommerfeltii* äro deremot *Æcidierna* spridda öfver större eller mindre delar af bladen eller blomställningarne, vanligen både på öfver- och undersidan af bladen eller rundt omkring stjelken. De förorsaka på dessa ställen en ganska liffig färgning, i det de angripna partierna alltid blifva kött-röda eller violetta samt dessutom ofta mer eller mindre uppsvällda eller deformerade. Peridierna äro mycket korta och hvita samt hafva en utböjd oregelbundet söndertrasad kant.

Den är iakttagen på Island redan 1792 af Sv. PAULSON¹⁾, som beskref den ganska tydligt utan att dock namngifva den, emedan han ej visste, hvad det var för slags bildningar, som han hade framför sig. SOMMERFELT anträffade den derefter i Norge och beskref den 1826 på ofvan anförda ställe med hänvisning till PAULSONS beskrifning. Då dessa båda arter sålunda hafva erhållit samma namn, måste SOMMERFELTS, som är yngre,

¹⁾ Udtog af Hr. PAULSONS Dagbog paa hans Reise i Island fra Begyndelsen af Maj Maaned 1792. (Skrivter af Naturhist.-Selsk. B. 3. Hæft. 1 p. 179 Kjøbenhavn 1793.)

till undvikande af förväxling utbytas mot ett annat, och jag får därför föreslå ofvanstående.

PYRENOMYCETES.

GNOMONIELLA SACC.

Gn. vagans n. sp. Tab. XXIX fig. 6.

Peritheciis sparsis vel gregariis, parenchymati innatis, sphaeroideis, siccis depressis basique collapsis, atris, 270—330 μ diam., rostro cylindraceo, rigido, circ. 200 μ longo epidermidem perforante; ascis cylindraceis seu subcylindraceis, aparaphysatis, in pedicellum brevissimum acute attenuatis, 35—57 μ long., 8—11 μ crass., octosporis; sporidiis distichis, ovoideo-elongatis, saepe inaequilateralibus, simplicibus, hyalinis, eguttulatis, membrana tenui, apice incrassata, 9—13 μ long., 4—5 μ crass.

Hab. ad Eskifjörður Islandiæ orientalis in petiolis et pedunculis emortuis *Dryadis octopetalæ*.

De angripna delarne blifva vanligen mycket knöliga, i följd af att de temligen stora perithecierna uttänja de öfver dem liggande cellagren, hvilka för öfrigt genombrytas af de temligen långa styfva halsarne, som stå ut åt alla sidor. Särskildt anmärkningsvärdt är, att den för öfrigt ganska tunna spormembranen i spetsen är förtjockad, och understundom bildar en liten färglös papill.

Under en resa, som jag förra sommaren företog till Jemtland, påträffade jag denna art äfven derstädes på Renfjellet likaledes växande på *Dryas octopetala* L.

LÆSTADIA AUERSW.

L. rhytismoides (BERK.) SACC.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Dryas octopetala* L.

MYCOSPHÆRELLA nov. nom.

Syn. *Sphaerella* FR. Summa Veget. Scand. II p. 395, Stockholm 1849; FÜCKEL, Symbolæ mycologicæ p. 99; CES. et DE NOT. Schema Sfer. p. 62 p. p.; SACC. Sylloge fung. I p. 476.

Redan 1824 uppstälde SOMMERFELT¹⁾ algsläktet *Sphærella*, till hvilket han bl. a. förde *Sph. nivalis* (BAU.) SOMMERF., den alg, hvilken som bekant är orsaken till den s. k. röda snön. Detta släkte råkade visserligen till en början i glömska, men det har på senare tid återupptagits af algologerna²⁾, och man finner det numera ofta omnämndt i literaturen. Då således SOMMERFELT beskref ofvannämnda algsläkte redan 25 år innan FRIES i Summa veget. Scand. uppstälde svampsläktet *Sphærella*, måste det senare såsom vida yngre än *Sphærella* SOMMERF. erhålla ett annat namn, för så vidt man vill fasthålla vid de principer för den botaniska nomenklaturen, hvilka nu anses vara gällande, och jag får för den skuld föreslå, att det utbytes mot *Mycosphærella*.

M. vulgaris (KARST.)

Syn. *Sphærella vulgaris* KARST. Mycologia fennica II, p. 168.

Asci 29—55 μ long., 7—12 μ crass.; sporid. 7—14 μ long., 3—4 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Alchemilla alpina* L. och *A. conjuncta* BAB.

M. polyspora n. sp. Tab. XXIX fig. 7.

Peritheciis sparsis vel gregariis, globoso-conoideis, erumpentibus, atris, 80—120 μ diam.; ascis aparaphysatis, ovoideis, sæpe inæquilateralibus, sessilibus, 16-sporis, 36—44 μ long., 13—18 μ crass.; sporidiis conglobatis, ovato-clavulatis, utrimque rotundatis, medio vel prope medium septatis, guttulatis, rectis, hyalinis, ad septa vix vel leviter constrictis, 11—14 μ long., 4—6 μ crass.

Hab. in pedunculis et fructibus aridis *Azaleæ procumbentis* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

Det mest utmärkande för denna art är, att sporsäckarne innehålla flere än 8 sporer, vanligen 16. Enligt den begränsning,

¹⁾ Om den röde Snee eller *Sphærella nivalis* SOMMERF., *Uredo nivalis* Auct. ved S. C. SOMMERFELT; i Magazin for Naturvidenskaberne. Anden Aargangs förste Bind. Christiania 1824 p. 249.

²⁾ V. B. WITTRÖCK: Om snöns och isens flora p. 77; i Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga nordn af A. E. NORDENSKIÖLD. Stockholm 1883.

som detta slägte nu har, skulle endast former med 8 sporer i hvarje säck föras hit, men då jag i öfrigt funnit *M. polyspora* n. sp. ganska väl öfverensstämma med hithörande arter, har jag fört den hit.

Jag har äfven funnit denna art bland svampar från Sibiriens nordkust hemförda under Vegaexpeditionen.

M. Pulsatillæ (LASCH.)

Syn. *Sphærella Pulsatillæ* (LASCH.) AUERSW. Myc. Eur., Pyrenomycetes p. 12, fig. 52.

Asci 42—58 μ long., 7—10 μ crass.; sporid. 13—17 μ long., 3—4 μ crass.

N. Isl. Heljardalsheiði på *Ranunculus glacialis* L.

M. sibirica (THÜM.)

Syn. *Sphærella sibirica* THÜM. Beiträge zur Pilz-Flora Sibiriens N:o 766.

Sporid. 20—22 μ long., 6—8 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på blad af *Viscaria alpina* DON.

M. isariophora (DESM.)

Syn. *Sphærella isariophora* (DESM.) DE NOT. Schema Sf. p. 63.

Asci 27—37 μ long., 5—7 μ crass.; sporid. 9—11 μ long., 2—3,5 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Silene acaulis* L.

Både asci och sporer äro mindre än hvad beskrifningen i SACCARDOS Sylloge fungorum anger, men den öfverensstämmer fullkomligt med ex. i RABENHORST: Fungi europæi ser. II N:o 2858.

M. Stellarinearum (RABH.)

Syn. *Sphærella Stellarinearum* (RABH.) KARST. Fungi in Spetsbergen et Beeren Eiland coll. N:o 48.

Asci 60—70 μ long., 20—21 μ crass.; Sporid. 19—26 μ long., 6—7 μ crass.

Ö. Isl. Seyðisfjörður på *Cerastium trigynum* VILL.

M. minor (KARST.)

Syn. *Sphærella minor* KARST. Mycologia fennica II p. 171.

Asci 18—25 μ long., 13—15 μ crass.; sporid. 10—13 μ long., 3—4 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Papaver nudicaule* L.

Öfverensstämmar ej fullkomligt med beskrifningen i Mycologia fennica. Perithecierna äro något mindre (45—62 μ diam.), sporerne äro ofta något smalare med skiljeväggen något ofvan midten samt nästan aflångt vigglika med afrundade ändar.

M. recutita (FR.)

Syn. *Sphaerella recutita* (FR.) COOKE. Handb. p. 921.

Asci 33—40 μ long., 12—15 μ crass.; sporid. 15—17 μ long., 4—5 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Festuca rubra* L.

M. perexigua (KARST.)

Syn. *Sphaerella perexigua* KARST. Fungi in Spetsbergen et Beeren Eiland coll. N:o 54.

Perith. 50—68 μ diam.; asci 28—40 μ long., 12—15 μ crass.; sporid. 16—20 μ long., 3—4 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Juncus biglumis* L., Seyðisfjörður på *Carex incurva* LIGHTF.

M. perexigua (KARST.) var. **minima** n. var.

Omnibus partibus minor. Peritheciis subgregariis, strias formantibus, 27—37 μ diam.; ascis 20—27 μ long., 10—14 μ crass.; sporidiis conglobatis, rectis vel curvulis, ad septum non constrictis, 11—16, raro 20 μ long., 2—3,5 μ crass.

Hab. in foliis et culmis *Scirpi caespitosi* ad Hofsós Islandiae borealis.

M. pusilla (AUERSW.)

Syn. *Sphaerella pusilla* AUERSW. Myc. Eur., Pyrenomycetes p. 17 fig. 115.

Asci 38—55 μ long., 13—15 μ crass.; sporid. 20—24 μ long., 3—4 μ crass.

N. Isl. Hofsós på blad af *Carex chordorrhiza* EHRH.

M. Wichuriana (SCHRÖT.)

Syn. *Sphaerella Wichuriana* SCHRÖT. Ein Beitrag zur Kenntniss der nordischen Pilze p. 12.

Asci 21—27 μ long., 11—16 μ crass.; sporid 9—13 μ long., 3—4 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Carex rigida* GOOD.; N. Isl. Vaðlaheiði på *Carex lagopina* WG., Hofsóss på *Carex rigida* GOOD., *Aira alpina* L. och *Calamagrostis stricta* (TIMM.) PB.

M. Tassiana (DE NOT.)

Syn. *Sphaerella Tassiana* DE NOT. Sferiacei Italici p. 89 t. 98; KARST. Fungi in Spetsbergen et Beeren Eiland coll. N:o 49.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Arabis petræa* L., *Silene maritima* WITH., *Arenaria ciliata* L., *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN., *Saxifraga hypnoides* L., *Carex rigida* GOOD., *Poa alpina* L.; Seyðisfjörður på *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN., *Poa alpina* L.; Hallormstaður på *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN.; N. Isl. Akureyri på *Alsine stricta* (SW.) WG.; Hofsóss på *Poa cæsia* J. E. SM., *Agrostis alba* L. v. *maritima* (LAM.); Hólar på *Sagina nivalis* (LINDBL.) FR.; Eyjafjörður, Vaðlaheiði på *Alsine biflora* (L.) WG., *Agrostis borealis* HN.; Eyjafjörður på *Carex capitata* SOLAND.; Skagafjörður på *Agrostis canina* L.; V. Isl. Arnarfjörður, Bildudalur på *Papaver nudicaule* L.

DIDYMELLA SACC.

D. inconspicua n. sp. Tab. XXIX fig. 8.

Peritheciis sparsis, parenchymati innatis, epidermide leviter nigrefacta tectis, ostiolo rotundo pertusis, atris, glabris, minutis, 95—135 μ diam.; ascis octosporis, paraphysatis, ovoideo-elongatis, sæpe inæquilateralibus, 55—65 μ long., 18—20 μ crass.; sporidiis distichis vel conglobatis, ovoideo-elongatis, vel cuneato-elongatis, utrimque rotundatis, prope basim 1-septatis, non constrictis, gutturalis, rectis, hyalinis vel chlorino-hyalinis, 20—23 μ long., 7—9 μ crass., loculo majore 15—18 μ long., minore 4,5—6 μ long.

Hab. in foliis emortuis *Saxifragæ oppositifoliæ* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

LIZONIA CES. et DE NOT.

L. abseondita n. sp. Tab. XXIX fig. 9.

Peritheciis superficialibus, gregariis vel subsparsis, in nervis immersis foliorum insidentibus, subcoriaceis, atris, glabris, filis

fulgineis a basi prodeuntibus, plerumque ovoideis, minutis, 130—140 μ alt., 88—100 μ crass.; ascis cylindraceo-clavatis, vix vel brevissime pedicellatis, octosporis, paraphysibus nullis, 54—70 μ long., 16—20 μ crass.; sporidiis distichis, pallide olivaceis, ovoideis, medio vel prope medium septatis et constrictis, membrana tenuissima, 12—17 μ long., 7—10 μ crass.

Hab. in pagina superiore foliorum exsiccatorum *Dryadis octopetalæ* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

Perithecierna sitta fullkomligt dolda i botten af de fåror, som bildas af de insänkta nerverna på bladens öfversida.

Äfven denna särdeles intressanta art påträffade jag förliden sommar i Jemtland på Renfjellet nära Åreskutan.

VENTURIA CES. et DE NOT.

V. islandica n. sp. Tab. XXIX fig. 10.

Peritheciis plerumque hypophyllis, sparsis, superficialibus, nigris, subsphæroideis vel ovoideis, in superiore parte setulis nigris, paucis (7—10), 100—135 μ longis ornatis; ascis ovoideo-elongatis, plerumque inæquilateralibus, paraphysatis, sessilibus, octosporis, 54—57 μ long., 18—20 μ crass.; sporidiis distichis vel conglobatis, ovoideis vel ovoideo-elongatis, prope basim septatis, ad septum non constrictis, hyalinis, 19—24 μ long., 6—8 μ crass., loculo majore 15—20 μ , minore 3—5 μ longo.

Hab. in foliis emortuis *Dryadis octopetalæ* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

LEPTOSPHÆRIA CES. et DE NOT.

L. Silenis acaulis DE NOT.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Silene acaulis* L.

L. microscopica KARST.

Asci 68—79 μ long., 14—18 μ crass.; sporid. 21—25 μ long., 6—8 μ crass.

N. Isl. Hofsós på *Aira alpina* L., Fnjóskadalsskógur på *Agrostis borealis* HN.

L. juncina (AUERSW.) SACC

Asci 46—55 μ long., 13 μ crass.; sporid. 27—30 μ long., 3—5 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *juncus biglumis* L.

L. culmifraga (FR.) CES. et DE NOT.

Asci 100—120 μ long., 13—14 μ crass.; sporid. 31—37 μ long., 5—7 μ crass.

N. Isl. Fnjóskadalsskógur på *Kobresia scirpina* WILLD. och *Poa caesia* J. E. SM.; Ö. Isl. Karlskáli på *Poa nemoralis* L.

METASPHÆRIA SACC.

M. Arabidis n. sp. Tab. XXIX fig. 11.

Peritheciis sparsis vel gregariis, depresso-sphæroideis, atris vel cinereo-fuscis, poro rotundo pertusis, 180—200 μ diam.; ascis cylindraceo-clavatis, breviter pedicellatis, paraphysatis, octosporis, 54—60 μ long., 8—10 μ crass.; sporidiis distichis, cylindraceo-fusoideis, hyalinis, triseptatis, non constrictis, loculo secundo vix vel levissime inflato, rectis vel curvulis, 22—28 μ long., 4—5 μ crass.

Hab. in foliis emortuis *Arabidis alpinae* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

M. culmifida (KARST.) SACC.

Asci 68—85 μ long., 15—17 μ crass.; sporid. 20—23 μ long., 6—7 μ crass.

N. Isl. Vaðlaheiði på torra strån af *Carex lagopina* WG.

PLEOSPORA RABH.

Pl. Drabæ SCHRÖT.

Asci 62—75 μ long., 15—18 μ crass.; sporid. 18—20 μ long., 8—10 μ crass.

N. Isl. Vaðlaheiði på *Draba nivalis* LILJEBL.

Pl. punctiformis NIESSL.

Asci 90—110 μ long., 21—23 μ crass.; sporid. 23—30 μ long., 11—14 μ crass.

N. Isl. Skagafjörður på *Agrostis canina* L.

Pl. islandica n. sp. Tab. XXIX fig. 12.

Peritheciis sparsis, globosis vel globoso-depressis, breviter papillatis, sub epidermide nidulantibus, demum per epidermidem fissam erumpentibus, atris, glabris, plerumque basi filamentis paucis, fulgineis obtusis, majusculis, 290—380 μ diam.; ascis cylindraceo-clavatis, in stipitem brevem attenuatis, octosporis, paraphysibus numerosis, articulatis vel guttulatis, simplicibus vel sparse ramosis superantibus, 125—150 μ long., 23—27 μ crass.; sporidiis distichis, fusoideo-oblongis, sæpe inæquilateralibus, rotundatis vel acutiusculis, rectis, transverse 7—10-septatis, medio constrictis, flavis, sepimento in longitudine uno (alterove) percurrente, loculis ultimis integris et sæpe pallidioribus, muco hyalino obvolutis, 34—45 μ long., 10—14 μ crass.

Hab. in culmis et vaginis *Poa caesiæ* ad Hólar Islandiæ borealis.

PYRENOPHORA FR.

P. Androsaces (FUCK.) SACC.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Silene acaulis* L.

Sporerna, som hos de isländska exemplaren voro 45—54 μ långa och 20—25 μ breda, voro omgifna af ett tydligt hyalint slemlager.

P. chrysospora (NIESSL) SACC.

Asci plerumque 90—135 μ long., 18—23 μ crass.; sporid. 23—30 μ long., 10—15 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Veronica saxatilis* L. d. y., *Thalictrum alpinum* L., *Arabis petræa* LAM., *Draba incana* L., *Arenaria ciliata* L., *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN., *Saxifraga hypnoides* L.; Melhús på *Alsine stricta* (SW.) WG.; Hallormstaður på *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN.; N. Isl. Eyjafjörður, Vaðlaheiði på *Draba nivalis* LILJEBL., *Alsine biflora* (L.) WG., *Equisetum* sp.; Mývatn på *Hieracium* sp.; Akureyri på *Alsine stricta* (SW.) WG.; Hofsóð på *Alsine hirta* (WORMSKJ.) HN.; Heljardalsheiði på *Cerastium arcticum* LGE.

Synes vara en bland de allmännaste svampar på Island.

LINOSPORA FUCK.

L. insularis n. sp. Tab. XXIX fig. 13.

Peritheciis sparsis vel gregariis, parenchymati innatis, epidermidem inflantibus, depresso-globosis vel elongatis, 330–450 μ diam., rostro laterali 200–370 μ longo epidermidem perforantibus. pseudostromate vix distincto; ascis cylindraceis, in stipitem acutum attenuatis, octosporis, 135–200 μ long., 7–9 μ crass.; sporidiis parallele stipatis, filiformibus, 1-septatis, loculo superiore brevior et vix vel levissime crassior, hyalinis, 100–120 μ long., 3 μ crass.

Hab. in foliis emortuis *Salicis lanatæ* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis. (BERLIN)

Sporerna voro fyllda af ett kornigt innehåll, hvilket antydde att de ej voro fullt mogna, och det kan därför vara möjligt att i äldre tillstånd flera skiljeväggar utvecklas. Det lyckades mig emellertid aldrig att finna några med mer än en skiljevägg försedda sporer i alla de af mig undersökta perithecierna.

PHYLLACHORA NITS.

Ph. Graminis (PERS.) FUCK.

Reykjavík på *Agrostis canina* L.

LOPHODERMIIUM CHEV.

L. arundinaceum (SCHRAD.) CHEV.

N. Isl. Hofsós på *Festuca dumetorum* L., *Poa cæsia* J. E. Sm.; Ö. Isl. Seyðisfjörður på *Poa alpina* L.

DISCOMYCETES.

HELOTIUM FR.

H. rhodoleucum FR.

Asci 68–76 μ long., 5–6 μ crass.; sporid. 9–11 μ long., 3 μ crass.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Equisetum* sp.

MOLLISIA KARST.

M. atrata (PERS.) KARST.

Asci 36—44 μ long., 5—6 μ crass.; sporid 8—12 μ long., 2 μ crass.

N. Isl. Heljardalsheiði på vissnade blad af *Ranunculus glacialis* L.

TROCHILA FR.

Tr. diminuens KARST.

N. Isl. Eyjafjörður, Vaðlaheiði på *Carex atrata* L.

OOMYCETES.

CYSTOPUS LÉV.

C. candidus (PERS.) LÉV.

Reykjavík på *Capsella Bursa Pastoris* L. (BERLIN)

FUNGI IMPERFECTI.

CLADOSPORIUM LINK.

Cl. herbarum LINK.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Poa alpina* L.; N. Isl. Hofsóss på *Festuca dumetorum* L., *Poa caesia* J. E. SM., *Trisetum subspicatum* (L.) P B.; V. Isl. Arnarfjörður på *Festuca rubra* L.

GONIOSPORIUM LINK.

G. puccinioides LINK.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Carex rigida* GOOD.

SCOLICOTRICHUM KUNZE et SCHM.

Sc. Graminis FUCH.

N. Isl. Vogar vid Mývatn på *Glyceria arctica* HOOK. β *lava* LGE.; Eyjafjörður på *Glyceria distans* (L.) WG.

RAMULARIA UNGER.

R. Bartsiae n. sp.

Cæspitibus candidis, gregariis, in macula plerumque pallescente insidentibus; hyphis brevibus subsimplicibus; conidiis ovoideis vel ovoideo-elongatis, hyalinis, plerumque 14—17 μ long., 6—8 μ crass.

Hab. in foliis vivis *Bartsiae alpinae* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

LEPTOSTROMA FR.

L. caricinum FR.

Ö. Isl. Jórudalur på *Carex rigida* GOOD.; N. Isl. Eyjafjörður, Vaðlaheiði på *Carex lagopina* WG.

HENDERSONIA BERK.

H. uredinæcola DESM.

N. Isl. Akureyri i Uredohopar på *Poa pratensis* L.

PHOMA DESM.

Ph. herbarum WEST.

Ö. Isl. Eskifjörður på *Arabis petræa* L., *Bartsia alpina* L.

SEPTORIA FR.

S. cercosperma ROSTR.

Öfversigt af Vetenskaps-Akad. förhandl. Stockholm 1883, N:o 4, p. 41.

Syn. *Septoria caudata* KARST. Fragmenta mycologica XI, (Hedwigia 1884 N:o 3.)

Ö. Isl. Eskifjörður på *Arabis petræa* L.

S. semilunaris n. sp.

Spermogoniis sparsis, superficialibus, productis, siccitate depressis; spermatiis fusoides, curvulis, acutiusculis, plerumque lunatis, simplicibus, eguttulatis, hyalinis, 10—15 μ long., 3—5 μ crass.

Hab. in pedunculis emortuis *Dryadis octopetalæ* ad Eskifjörður Islandiæ orientalis.

Förliden sommar fann jag äfven denna form på Renfjellet i Jemtland.

Explicatio figurarum.

TAB. XXIX.

- Fig. 1. *Entyloma irregularis* n. sp.: a, folium *Poaë annuæ* fungillo infectum. $\frac{1}{1}$; b, sporæ $\frac{645}{1}$; c, conidia. $\frac{645}{1}$.
- » 2. *Entyloma ambiens* (KARST.) JOHANS.: folium *Dupontiaë psilosanthæ* fungillo infectum. $\frac{1}{1}$.
- » 3. *Entyloma Catabrosæ* n. sp.: sporæ. $\frac{645}{1}$.
- » 4. *Aecidium Sommerfeltii* JOHANS.: a, folium *Thalictri alpini* fungillo infectum. $\frac{1}{1}$; b, fragmentum folii (petioli) fungillo infectum cum æcidiis $\frac{20}{1}$.
- » 5. *Aecidium Thalictri* GREV.: figura e GREVILLE: Scottish cryptogamic flora, tab. 4 sumpta.
- » 6. *Gnomoniella vagans* n. sp.: a, ascus $\frac{365}{1}$; b, sporidia $\frac{645}{1}$.
- » 7. *Mycosphærella polyspora* n. sp.: a, ascus sporidiis non delineatis. $\frac{390}{1}$; b, ascus pressione extensus sporidia ostendens. $\frac{390}{1}$; c, sporidia $\frac{645}{1}$.
- » 8. *Didymella inconspicua* n. sp.: a, ascus. $\frac{365}{1}$; b, sporid. $\frac{645}{1}$.
- » 9. *Lizonia abscondita* n. sp.: a, ascus. $\frac{365}{1}$; b, sporid. $\frac{645}{1}$.
- » 10. *Venturia islandica* n. sp.: a, ascus. $\frac{365}{1}$; b, sporid. $\frac{645}{1}$.
- » 11. *Metasphæria Arabidis* n. sp.: a, ascus. $\frac{365}{1}$; b, sporid. $\frac{365}{1}$.
- » 12. *Pleospora islandica* n. sp.: sporid. $\frac{365}{1}$.
- » 13. *Linospora insularis* n. sp.: a, ascus. $\frac{365}{1}$; b, sporid. $\frac{365}{1}$.

Om bladslidornas betydelse hos *Dianthus banaticus*

HEUFF:

Af ALB. NILSSON.

Taf. XXX.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Släktet *Dianthus* är som bekant bland annat utmärkt deraf, att bladen äro motsatta och vid basen sammanväxta, så att de bilda en längre eller kortare slida, som omger stammen vid internodiernas bas.

För att om möjligt utröna denna bladslidas betydelse, har jag närmare undersökt ofvannämnda art hufvudsakligen af det skäl, att af de i Upsala botaniska trädgård odlade arterna bladslidan hos denna är bäst utvecklad.

Genom ett enkelt försök kan man lättast öfvertyga sig om dessa bladslidors betydelse.

Om man med någon försiktighet böjer en stam med kvar-sittande, oskadade bladslidor, bildar den en jämt rundad båge, och vid starkare böjning sker bristning icke på något bestämdt ställe utan på olika ställen beroende på individuella olikheter.

Förnyas försöket, sedan bladslidorna först försiktigt aftagits, bildas vid böjningen ej någon jämt rundad båge, utan böjningen sker hufvudsakligen vid internodiernas bas, under det att dessa för öfrigt äro nästan raka, och vid starkare böjning brister stammen *alltid* vid internodiernas bas.

Af dessa försök framgår:

1) att stammen med kvarsittande, oskadade bladslidor öfverallt har ungefär samma böjningsfasthet;

2) att stammen utan bladslidor ej öfverallt har samma böjningsfasthet utan på vissa ställen är svagare, och ått dessa svaga ställen äro belägna vid internodiernas bas, der den är omgifven af bladslidorna;

3) att bladslidorna för växten ega en mekanisk betydelse, emedan de förstärka stammen på de svagaste ställena, der en förstärkning naturligtvis bäst behöfves.

Då nu stammen på olika ställen visar sig ega olika böjningsfasthet, ligger det nära till hands att antaga, att denna olikhet beror på en olika anatomisk bygnad på dessa ställen, och att särskildt det mekaniska väfnadssystemet på dessa ställen är olika utbildadt.

Detta antagande bekräftas äfven af en jämförelse mellan bygnaden af internodiets midt och dess bas, såsom af det följande framgår.

Vid växtens blomning är bygnaden af de öfre internodiernas midt följande:

1. **Hudväfnaden** (fig. 1 e, 2 e) består af en enskiktig epidermis af parallelipipediska eller nästan kubiska celler med yttre väggen mycket starkt förtjockad, så att den har ungefär samma tjocklek som cellumen. Omkring en tredjedel af yttreväggen utgöres af den väl utvecklade kutikulan. Den inre väggen och de radiära äro tunna, och de senare hafva talrika elliptiska, tvärsstälda porer (fig. 2 e). Epidermis är genombruten af talrika i längsrader ordnade klyföppningar.

2. **Assimilationsväfnaden** (fig. 1 as, 2 as) består af 2 lager korta, snedt stälda palissadceller. Då dessa i tvärgenomskärning äro rundade, uppkommer ett system af luftkanaler, hvilka, såsom HABERLANDT visat¹⁾, på ett bestämdt sätt angifva, att assimilationsprodukterna måste vandra i cellernas längdriktning

¹⁾ G. HABERLANDT, Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen i PRINGSHEIM's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Band XIII.

till den ledande väfnaden. Hvad palissadcellernas sneda ställning angår — de äro riktade snedt uppåt, utåt (fig. 2 as) — anser jag den såsom en tillpassning till direkt ljus. En sådan ställning är troligen ej så sällsynt hos uppräta, för direkt ljus utsatta organ. Så har PICK ¹⁾ anfört åtskilliga exempel härpå bland annat hos *Dianthus Carthusianorum*.

3. **Ledande väfnaden** utgöres dels af en samlingsväfnad (fig. 1 s, 2 s) (HABERLANDT'S Zuleitungsgewebe) bestående af 1 till 2 lager i tvärsnitt något radiärt sträckta, i längdsnitt isodiametriska eller i längdriktningen sträckta celler, hvilka innehålla klorofyll, ehuru i mindre grad än assimilationsväfnaden, dels äfven af en ledande parenkymslida (fig. 1 p, 2 p) (HABERLANDT'S Ableitungsgewebe) bildad af i tvärsnitt elliptiska, i längdsnitt rektangulära celler, hvilka sakna klorofyll och ofta innehålla kristalldruser.

4. **Mekaniska väfnaden** (fig. 1 b) utgöres af en mäktig stereommantel. Dess celler äro typiska bastceller d. v. s. långsträckta, spetsiga, med starkt förtjockade väggar och temligen talrika, spricklika, i längdriktningen eller något snedt ställda porer. På tvärsnitt äro de elliptiska med den längre axeln i radiens riktning. De yttre hafva mindre lumen och starkare förtjockade väggar än de inre, hvilka deremot ofta äro kamrade d. v. s. genom tunna tvärväggar afdelade i flere rum.

Sålunda är bastmanteln starkast åt periferien, hvilket är en tydlig fördel, då vid böjning anspråket på styrka ökas med afståndet från neutrala axeln ²⁾. Men ej blott bastmanteln i sin helhet utan äfven hvarje särskild cell är särskildt lämpad för böjningsfasthet genom sin elliptiska form med den längre axeln i böjningsriktningen. Detta är ingalunda något för denna växt egendomligt, utan synes vara rätt vanligt, ehuru, så vidt jag vet, hittills förbisedt.

¹⁾ H. PICK, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestalt und Orientirung der Zellen des Assimilationsgewebes, Botanisches Centralblatt 1882, Band XI, sid. 443.

²⁾ SCHWENDENER, Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen sid. 20, jfr ock sid. 76.

De öfriga väfnaderna, hvilka hafva samma utbildning vid internodiets midt och dess bas, äro för den närvarande frågan af mindre vigt och förbigås därför här.

Vid basen hafva samma internodier följande bygnad:

1. **En väfnad** af rundade eller elliptiska i synnerhet utåt kollenkymatiskt förtjockade, temligen långsträckta celler (fig. 3 a). Denna väfnad motsvarar hudväfnaden och assimilationsväfnaden samt den utanför mekaniska väfnaden liggande ledande väfnaden på internodiets midt. Någon egentlig epidermis är här ej utbildad, det yttersta cellagret skiljer sig ej väsentligt från de underliggande. Detta kunde man ock på förhand vänta, då epidermis, som bekant, är en ytlig väfnad med skydd till hufvudändamål. Dess rol har öfvertagits af bladslidorna. I sammanhang härmed står, att klyföppningar fullständigt saknas. Likaledes saknas klorofyll i de öfriga cellerna, då det här uppenbart är af ingen nytta, emedan bladslidorna utestänga det för assimilationen nödvändiga ljuset. Derför hafva cellerna ej håller fått den utbildning som i assimilationsväfnaden utan blifvit stereomatiska och mera afpassade för mekaniskt ändamål. Då sålunda assimilationsväfnaden här saknas, är det äfven tydligt, att den yttre ledande väfnaden, hvilkens utbildning betingas af assimilationsväfnaden äfven måste saknas.

2. **Mekaniska väfnaden** (fig. 3 b) utgöres af långsträckta, kollenkymatiskt förtjockade celler med tvära ändar och snedt ställda porer.

Denna väfnad motsvarar bastmanteln högre upp i internodiet och förorsakar genom sin mycket svagare utbildning stammens svaghet vid internodiets bas.

De öfriga innanför liggande väfnader förbigås här af skäl, som förut blifvit nämnt. Således framgår, att den mekaniska väfnadens svaga utbildning vid internodiets bas förorsakar stammens svaghet på detta ställe. Till en del är denna svaga utbildning ersatt af den yttre väfnaden, som blifvit ombildad för ett mekaniskt ändamål, men den hufvudsakliga ersättningen bildas dock af bladslidorna, hvilkas bygnad är följande (fig. 4, 5.):

1. **Hudväfnaden** är af samma beskaffenhet som vid inter-nodiets midt.

2. **Assimilationsväfnaden** visar en egendomlig anordning. Den består af palissadceller, hvilka konvergera mot de bastknippenas yttre sida beklädande ledande parenkymslidorna. De celler, som ligga emellan bastknippena och därför ej kunna nå parenkymslidorna, äro genom tvärställda celler förenade med dem.

Denna anordning bekräftar tolkningen af parenkymslidorna såsom ledningsväfnad och lemnar dessutom ett vackert exempel på cellernas anordning för assimilationsprodukternas bortledande på kortaste väg. Af särskildt intresse blir denna anordning — en hvalfkonstruktion — emedan den äfven har mekanisk betydelse, i det cellerna äro sträckta i riktningen för det största trycket, såsom SCHWENDENER visat t. ex. hos en del *Juncus*-arter, hos hvilka en dylik anordning af assimilationsväfnaden äfven finnes ¹⁾. Att samma anordning finnes hos så vidt skilda arter, under det att den saknas hos närstående, synes mig tydligen visa, att den ej kan förklaras på grund af ärftlighet utan måste anses såsom en tillpassning för särskilda ändamål.

3. **Mekaniska väfnaden** utgöres af mäktiga yttre bastknippen omväxlande med mindre längre in liggande. De äro belägna utanför mestomknippena, och de yttre äro stundom mycket breda samt hafva då på inre sidan 2 mestomknippen.

Den mekaniska anordningen liknar således närmast den i bladskafven hos *Colocasia antiquorum* och *Alocasia metallica* ²⁾, hvilka äfven hafva omväxlande större och mindre bastknippen, men här ligga de större längst inåt, hvadan den mekaniskt är mindre fördelaktig än den ofvannämnda.

Att bastknippena här, utom sin lokalmekaniska betydelse att skydda det innanför liggande leptomet, hafva till ändamål att gifva hela bladslidan större fasthet, torde framgå deraf, att de här äro vida starkare utvecklade än i bladskifvan, der dock skydd för leptomet synes vara mera behöfligt, emedan blad-

¹⁾ SCHWENDENER anf. st. sid. 86.

²⁾ SCHWENDENER anf. st. sid. 42.

skifvan lätt sättes i rörelse, och tillfölje häraf leptomet är mera utsatt för att störas i sin funktion.

4. **Ledande väfnaden** utgöres dels af parenkymslidor, utbildade på samma sätt som på internodiets midt, på yttre sidan af bastknippena, dels af mestomknippen med vanlig sammanställning på deras inre sida.

Bastknippena förenas genom parallelipipediska, tvärsträckta, temligen tjockväggiga celler. För öfrigt består bladslidan af en storcellig parenkymväfnad. Det innersta lagret, som motsvarar epidermis på bladets öfre sida, består af mera regelbundet parallelipipediska celler med temligen tjocka väggar, hvilka dock alla äro lika och ej såsom hos epidermis hafva ytterväggen starkast förtjockad.

För att bladslidan skall kunna fullgöra sin mekaniska funktion är det tydligt, att hon behöfver skydd mot sönderslitning. Faran härför är tydligen störst i vinkeln mellan bladen. Derför behöfves här ett särskildt skydd. Detta skydd åstadkommes af en egendomlig hornartad, tjockväggig väfnad (fig. 4 h, 6), hvilken utgör en fortsättning af samma väfnad, som finnes i bladkanten och hindrar bladet att sönderslitas. Denna väfnad är kraftigast utvecklad i öfre kanten, och cellerna äro här sträckta i tvärriktningen samt bilda en båge, som förenar två närliggande bladkanter med hvarandra. Längre ned äro cellerna sträckta i längdriktningen.

Denna väfnad är fullkomligt likartad med den, som förekommer i bladvinkeln hos en del inskurna blad t. ex. *Sanguisorba* och en del palmer med solfjäderlika blad såsom *Chamærops* m. fl. och här skyddar bladet mot sönderslitning ¹⁾).

¹⁾ Som bekant finnas hos inskurna blad flere andra inrättningar att hindra sönderslitning. En del af dessa återfinnas äfven hos bladslidor. Jag vill här endast nämna ett ytterligare exempel. Hos en del *Polygonum*-arter utgå från sidan af bladskafvet 2 starka nerver, hvilka redan 1826 blifvit noggrant beskrifna af MEISNER *) och på grund af sitt förlopp af honom blifvit kallade »nervi transversi vel communicantes». De gå nemligen antingen horisontelt eller snedt nedåt och omfatta stipelslidan samt förena sig på den

*) MEISNER, Monographiæ generis Polygoni Prodrömus.

Ehuru sålunda både experimentelt och anatomiskt blifvit visadt, att bladslidorna hos *Dianthus barbatus* hafva en mekanisk funktion, får man dock ej förbise, att de äfven kunna hafva andra för växten viktiga funktioner. Det är tydligt, att, då ett organ för en viss funktion, som man sålunda kan kalla dess hufvudfunktion, blifvit utbildadt, det är af nytta för växten, om detta organ äfven för andra ändamål kan användas, för så vidt hufvudfunktionen häraf ej störes. Detta är förhållandet här. Särskildt gör bladslidan tjänst som regnuppfångande och regnbehållande organ ¹⁾. Hela växten är öfverdragen af ett vaxlager, hvarför den ej vätes. Detta saknas dock vid internodiets bas och på bladslidans inre sida, hvarför dessa delar vätas och troligen äfven uppsuga vatten, hvilket underlättas deraf, att yttre cellväggarne här äro tunna och ej kutikulariserade. Ganska länge efter ett regn, då växtens öfriga delar äro torra, finner man också vatten samladt i bladslidorna kring internodiernas bas. Af särskild betydelse torde det upptagna vattnet här vara genom att öka cellernas turgor, hvilket är af fördel för växten, dels emedan härigenom böjningsfastheten i betydlig grad ökas ²⁾, dels

bladet motsatta sidan och förenas dessutom genom en tväranastomos, så att stipelslidan delas i en öfre och en undre afdelning. Att denna nervatur liksom t. ex. nerverna hos *Ribes* skyddar mot sönderslitning framgår tydligen deraf, att hos de arter, hvilkas bladslidor sakna nämnda transversalnerv, (hos dessa är af flere orsaker stipelslidans mekaniska funktion mindre nödig eller måhända alldeles öfverflödig) enligt MEISNER stipelslidan regelbundet upprispar på ena sidan.

¹⁾ Om regnuppfångande växter i allmänhet se A. N. LUNDSTRÖM, Pflanzenbiologische Studien, I. Die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau.

²⁾ Att böjningsfastheten genom ökad turgor ökas är allmänt bekant. Jag vill här fästa uppmärksamheten vid ett fall af interkalär tillväxt, der böjningsfastheten på detta sätt ökas, emedan det hittills ej synes hafva blifvit beaktadt, nemligen vid knutigt uppsvällda nodi. Hos t. ex. *Galeopsis Tetrakit* eller *Mirabilis Jalappa* är stammen i friskt tillstånd vid nodi betydligt tjockare än på andra ställen. Låter man nämnda växter deremot torka, blir tjockleken vid nodi betydligt mindre än på andra ställen (jfr, Om axeknuder af SOPHUS RÜTZOU, Tab. I fig. 1—7. Botanisk tidskrift udgivet af den botaniske Forening i København, bind 12). Ökad turgor är naturligtvis ett af de fördelaktigaste sätten att öka böjningsfastheten vid interkalär tillväxt, emedan den på samma gång befordrar tillväxten. Troligt är, att åtminstone stundom särskilda anordningar finnas att på dessa ställen upptaga vatten

äfven emedan tillväxten befordras, då, såsom längre fram skall visas, stammen en längre tid tillväxer vid internodiernas bas. Naturligtvis ökas genom vattenupptagande äfven bladslidornas fasthet.

Då i det föregående blifvit visadt, att stammen på olika ställen eger olika bygnad, framställer sig lätt frågan efter orsaken härtill. Jag vill då betona, att endast hos de 2 eller 3 öfversta internodierna och vid växtens blomning denna olikhet är så skarpt utpräglad som ofvan blifvit framställt. Hos de längre ned liggande internodiernas bas öfvergår kollenkymet delvis till typiska bastceller, hvilket sker centripetalt och ju mera dess längre ned internodiet ligger. Dock torde bastet här aldrig blifva så mäktigt som vid internodiets midt. Man skulle häraf vara frestad att tro, att bladslidornas mekaniska funktion här blefve öfverflödig. Så är dock ej förhållandet, ty af lagen för mekaniska systemets aftagande i styrka i akropetal riktning ¹⁾ följer, att stammen nedtill har större anspråk på styrka än högre upp. Vid fruktmognaden är äfven i de öfre internodiernas bas kollenkymet till en del ersatt af bast. Då har ju också hela stammen till följe af frukternas tyngd större behof af styrka. Då det nu tillika är bekant, att kollenkym, så att säga, är ett yngre stadium af bast, och att kollenkym är den mekaniska väf-

och äfven att hindra afdunstningen. Såsom ett skydd mot afdunstning är jag benägen att tolka det förhållande, att knutigt uppsvällda nodi ofta (ej alltid) äro röda af ett i epidermis eller de klorofyll-förande cellerna löst färgämne, under det att stjelken för öfrigt är grön. Om denna tolkning är riktig, ligger det nära till hands att antaga, att äfven bladens rödfärgning under vintern hafva till ändamål att förminska transpirationen. (Jfr WARMING, Botan. Centralblatt Bd XVI, s. 350 och Botan. Notiser 1883, s. 235).

Af anatomiskt-biologiska undersökningar öfver en del småbuskar med vintergröna blad, såsom *Ledum* och *Andromeda*, och äfven af andra skäl har jag kommit till den slutsats, att flere förhållanden hos våra vintergröna växter ej låta sig väl förena med den allmänna åsigten, att skydd mot källden skulle för dem vara hufvudsak, men deremot naturligt förklaras såsom medel att nedsätta transpirationen. Härigenom finna äfven en del hittills oförklarade företeelser, synes det mig, sin förklaring. Framdeles hoppas jag blifva i tillfälle att fullständigare utveckla och angifva skäl för, hvad här endast i förbigående blifvit nämnt.

¹⁾ SCHWENDENER anf. st. sid. 96.

naden i växande växtdelar, är det i hög grad sannolikt, att en interkalär tillväxt eger rum i de öfre internodiernas bas, och att denna under blomningen upphör.

Vi hafva sålunda här ett nytt exempel på bladslidor såsom skydd vid interkalär tillväxt. För så vidt jag vet, äro bladslidor, som tjena till detta ändamål förut närmare beskrifna endast hos några monokotyledoner. Dessutom anföres af SCHWEN-DENER äfven bladslidorna hos *Equisetum*, dock utan närmare beskrifning.

Öfriga *Dianthus*-arter, liksom flere andra dikotyledoner, hafva som bekant äfven bladslidor, hvilka åtminstone till en del hafva samma uppgift. Hos olika *Dianthus*-arter äro, såsom förut nämdt, bladslidorna olika utvecklade.

Visserligen kan man iakttaga ett visst förhållande mellan bladslidornas utveckling och internodiernas längd, men detta förhållande är dock icke konstant. Detta beror derpå, att äfven en annan faktor tillkommer. Redan hos *Dianthus banaticus* är stammen ofvanför internodiets bas starkare förtjockad än vid dess midt. Hos de *Dianthus*-arter, som hafva mindre väl utvecklade bladslidor, är detta i ännu högre grad förhållandet. Dessa bilda öfvergången till ett annat slags skydd vid interkalär tillväxt — knutigt uppsvällda nodi — der växten genom det mekaniska systemets större kvantitet söker ersätta, hvad som fattas i kvalitet.

Att här vidare ingå på dessa och andra hithörande förhållanden är ej min afsigt, hälst som jag framdeles ämnar fullständigare behandla interkalär tillväxt och dermed i sammanhang stående företeelser.

En kär pligt är det mig att här betyga Professor F. R. KJELLMAN min varmaste tacksamhet, såväl därför, att han ledt min håg till anatomiskt-biologiska studier och dervid städse räckt mig en hjälpsam hand, som ock därför, att han vid utarbetandet af denna uppsats lemnat mig värderika råd och upplysningar.

Förklaring öfver afbildningarna.

- Fig. 1. Del af tvärsnitt genom midten af andra internodiet uppifrån, *e* epidermis, *as* assimilationsväfnaden, *s* samlingsväfnaden, *p* ledande parenkymslida, *b* mekaniska väfnaden bestående af typiska bastceller ($^{200}/_1$).
- » 2. Del af radiärt längdsnitt på samma ställe. Bokstäfvernas betydelse är den samma som på föreg. figur ($^{200}/_1$).
- » 3. Del af tvärsnitt genom samma internodiums bas, *a* en del af yttre väfnaden, *b* mekaniska väfnaden bestående af kollenkym, af hvilket dock de yttersta cellerna redan ombildats till bastceller ($^{200}/_1$).
- » 4. En del af bladslidan i tvärgenomskärning, *h* den hornartade väfnaden. De streckade partierna beteckna bastknippena. De radierande strecken på yttre sidan af dessa angifva skematiskt de klorofyllförande cellernas längdriktning ($^{27}/_1$).
- » 5. En del af föregående snitt ($^{150}/_1$).
- » 6. Del af radiärt längdsnitt genom öfre delen af den hornartade väfnaden ($^{200}/_1$).
-

Om *Mergus anatarius* EIMBECK, funnen i Sverige.

Af GUSTAF KOLTHOFF.

Taf. XXXI, XXXII.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Den 20 November 1881 sköts i Kalmarsund af Herr C. O. THERNSTRÖM den märkliga fogel, som är föremål för denna uppsats. Den förärades till Upsala universitets Zoologiska museum, och jag har därför fått tillfälle att närmare undersöka den.

I hela sin yttre habitus visar den sig vara en mellanlänk emellan Knipan (*Clangula glaucion*) och Salskraken (*Mergus albellus*), och ehuru åtskilliga olikheter förefinnas, hvilka jag här nedan skall påvisa, tror jag mig ega full rätt att identifiera ifrågavarande exemplar med den af EIMBECK 1831 ¹⁾ beskrifna *Mergus anatarius* och den af KJÆRBØLLING 1843 ²⁾ i »Nau-mannia» såsom ny art uppställda *Clangula mergoides*. Den förre är böjd att anse den såsom en bastard mellan Salskrake och Knipa, den senare deremot anser den vara en ny form, stående emellan Knipan och Salskraken. För begge åsigtorna finnas ganska talande skäl, hvilket ock torde framgå af efterföljande beskrifning. Då emellertid endast dessa tre exemplar hittills äro kända och ytterst ofullständiga uppgifter om fogelns biologiska förhållanden till följd deraf äro att tillgå, finner jag mig i saknad af fullt giltiga skäl att med bestämdhet uttala mig för

¹⁾ Isis 1831, heft. 3 pag. 299.

²⁾ Årg. 1885, pag. 329.

endera äsigten. Dock, då fågeln visar sig vara en mellanform mellan representanter för två väl skilda familjer, skulle väl möjligen skäl kunna finnas att uppställa den såsom typ för ett nytt slägte, helst, enligt hvad vi förut känna, bastardbildning inom den *vilda* fogelverlden ej förekommer mellan så vidt skilda former, utan endast mellan arter af samma slägte, begreppet slägte ej taget allt för inskränkt. Emellertid anser jag frågan för litet utredd för en sådan åtgärd, och öfvergår till beskrifning af fogeln, under det namn som eger prioritet, eller

Mergus anatarius EIMBECK, 1831.

Synonymi: *Mergus anatarius* EIMBECK, Isis 1831. Heft. III, pag. 299. Tafl. III. *Anas*(*Clangula*) *mergoides* KJÆRBØLLING, Naumannia 1853, pag. 329.

Längd från näbbspets till stjertspets	170 mm.
» » ögats framkant till näbbspetsen .	32 »
Näbbets höjd öfver näsborrarnas bakkant....	12 »
» .. bredd öfver samma ställe.....	14 »
Ögats diameter.....	9 »
Vingarnes längd från handlofven.....	210 »
Stjertens längd.....	80 »
Tarsens längd	45 »
Mellantån med klo.....	66 »

Iris svartbrun.

Näbbnageln större än hos Knipan; den upptager hela näbbspetsen och är starkt nedböjd.

Näsborrarne äro större än hos Knipan; de ligga något bakom midten på näbbet och sålunda längre in än på Knipan men längre ut än på Salskraken. Sedt från sidan påminner näbbet med sin starkt nedböjda spets rätt mycket om Salskrakens, och öfverkakens lameller äro mot näbbroten något synliga under öfverkakskanten; de äro tydligt inåtriktade (Tafl. XXXII fig. 1—3). Näbbet är svagt uppåt böjdt och dess öfre linie är sålunda konkav. Näbbet svartbrunt, svagt stötande i hornfärg. Fötterna äro mindre än Knipans, men större än Salskrakens.

Simfiken på baktån ganska bred, men ej så bred som på Knipan och räcker ej fullt till klons spets; sålunda proportionsvis kortare än hos både Knipan och Salskraken. Baktåns klo starkt krökt. Stjerten, som har sexton pennor, är af ungefär samma form som på Knipan.

Ben och tår svartbruna med en svag gulaktig anstrykning på tårnas sidor. Simhuden svart, klorna svartaktigt hornfärgade.

Färgteckningen liknar mest Knipans, ehuru åtskilligt äfven der talar för mellanformen och påminner om Salskraken. Hufvudet, som är smärtare än Knipans, har de till tofs förlängda nackfjädrarne fullkomligt liknande Salskrakens. Hufvudets fjädrar hvita med svarta spetsar, som från näbbet till nacktofsen och ned på kinderna bilda en svart hufvudbetäckning med grön glans. Mellan näbbet och ögat finnes en hvit fläck, som sträcker sig nedåt och bakåt, der den sammanlöper med den hvita strupen. Mellan denna hvita fläck och näbbroten sträcker sig ett svart band, som vid underkäkens bas löper bakåt i en svart fläck. Ögonlockets kanter svarta.

Halsen, strupen, bröst, buk och undre stjerttäckare rent hvita. Det hvita på halsen sträcker sig öfver nacken på tofsens båda sidor upp uti en kil.

Ryggen svart. De båda för Salskraken karaktäristiska svarta banden från ryggen ned åt bröstets sidor finnas svagt antydda. Skulderfjädrarne hvita med svarta spetsar, som bilda ett svart band längs öfver vingen. Vingens framkant ofvantill och framtill svart; för öfrigt äro alla vingens små täckfjädrar hvita. De stora vingtäckarne svarta, med hvita spetsar, och då det svarta räcker nedom de främre hvita täckfjädrarnes spetsar, bildar detta ett främre svart band öfver vingen. Armpennorna äro svarta med hvita spetsar, som bilda den lilla hvita vingspeglan, och det svarta på dessa pennor räcker så långt ned att det mellan vingspeglan och täckfjädrarnes hvita spetsar bildar ett andra svart band öfver vingen. Vingpennornas förhållande till hvarandra skiljer sig föga från förhållandet hos Knipan; sålunda är första vingpennan längst eller nära lika lång med den andra.

Alla handpennorna rent svarta, de inre armpennorna mot spetsen och på utfanet grå. De långa undre vingtäckarne, som hos Salskraken äro hvita och hos Knipan svarta, äro här hvita med svartgrå spolfläckar mot spetsen.

Sidans långa fjädrar äro starkt vattrade af små tvärgående svarta linier, som på fjädrarnes öfre fan mot spetsen äro så tätta, att fjädrarnes öfre kant är nästan svart.

Sålunda öfverensstämmer det nu beskrifna exemplaret i det allra närmaste med de beskrifningar, som lemnades af EIMBECK och KJÆRBØLLING, endast afvikande i färgen på näbb, fötter och iris; då ju denna har svartbrun näbb, likafärgade fötter och iris, under det de båda andra exemplaren uppgifvas hafva haft dunkelt brunrött näbb, rödbruna fötter och gul iris. Möjligen kan dock denna olikhet bero derpå, att intetdera af dessa exemplar blifvit beskrifvet i färskt tillstånd.

På taflan XXXII har jag lemnat afbildningar af »sterna» af såväl *Mergus anataris* som dess begge förmodade föräldrar.

I de olikheter, som här visa sig, skall man möjligen framdeles kunna påvisa goda karakterer för fogelns förande till ett nytt slägte. Så finna vi »foramen obturatorium» betydligt större och öppet baktill, under det detsamma hos både Knipan och Salskraken är baktill slutet. Till följd häraf äro »processus abdominales» nedtill fria; samt smalare och mera båg böjda än hos både Knipan och Salskraken. Vidare är bakre kanten af sternum hos *Mergus anataris* djupt konkaverad under det den hos de båda andra är rät och snedt uppåt fortsättes i en tunn, bredt afrundad benflik. Upptill hos sternum af *Mergus anataris* finnes två små mediana processer vid basen af cristan, hvilka saknas hos de båda andra. Dess »processus superiores» äro spetsiga, triangulära, hos både Knipan och Salskraken äro de breda utdragna, tvärt afstympade.

Det första exemplaret fälldes vid Brunnschwic i Schlesien i Februari 1825, det beskrefs och afbildades af EIMBECK i Isis 1831. Detta var enligt beskrifningen en gammal hane i vinterdräkt.

Det andra exemplaret, en ung hane, fångades i garn i Febr. 1843 i Issefjorden, Seeland, och kom i en Herr JOHANSSENS samling i Nykjøbing. Tio år senare kom det i KJÆRBØLLINGS händer och beskrefs och afbildades af honom 1853 i Naumannia såsom en ny art under namnet *Anas(Clangula) mergoides*.

Detta senare exemplar gaf vid Ornithologist-mötet i Halberstadt 1853 anledning till en liflig diskussion, hvarvid somliga förfäktade den åsigten, att fogeln var en bastard, under det andra påstodo, att den var en god art. Å begge sidorna kämpade män af högt anseende som ornithologer.

Det tredje exemplaret sköts som ofvan nämndes i November 1881 i närheten af Kalmar och är en gammal hane.

Förklaring af taflorna.

TAFL. 1.

Mergus anatarius EIMBECK.

TAFL. 2.

- Fig. 1. Öfverkäk af *Mergus anatarius*.
» 2. Underkäk » » »
» 3. Öfverkäkens lameller.
» 4. Sternum af *Mergus anatarius*.
» 5. » » *Clangula glaucion*.
» 6. » » *Mergus albellus*.
-

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884, N:o 9.
Stockholm.

Om några af BIERENS DE HAAN nyligen utgifna matematiska skrifter från sextonhundratalet.

AF GUSTAF ENESTRÖM.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

Professor BIERENS DE HAAN i Leiden, lika mycket bekant genom sina talrika och värdefulla arbeten inom teorien för definita integraler ¹⁾, som genom sina matematiskt-historiska och bibliografiska forskningar ²⁾, har nyligen utgifvit några äldre matematiska skrifter, hvilka hittills antingen blott i manuskript förefunnits, eller också, ehuru tryckta, varit ytterst svåråtkomliga, ja till och med så godt som unika. De omförmälda skrifterna äro egentligen till antalet fem, men hafva på grund af författarskapet blifvit fördelade på tre olika små kvartvolymmer, nämligen:

SIMON STEVIN, »*Vande Spiegeling der Singconst*» et »*Vande Molens*». *Deux traités inédites. Réimpression par*
DR. D. BIERENS DE HAAN. *Amsterdam 1884.* (130 sidor.)

¹⁾ För ett af BIERENS DE HAANS större arbeten: *Tables d'intégrales définies* (1858), har Lektor LINDMAN redogjort i *Öfversigt af Vetenskapsakademiens Förhandlingar* 1860; jemför äfven herr LINDMANS hithörande uppsatser i samma *Förhandlingar* för 1876 och 1878.

²⁾ T. ex. *Bibliographie néerlandaise historico-scientifique*, iuförd i *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, T. XIV—XVI; samt *Jets over logarithmentafels* i *Verslagen en Mededeelingen der Akademie van Wetenschappen* (Amsterdam). *Afd. Natuurkunde*. D. XIV (1862), s. 15—94.

BENEDICTUS DE SPINOZA, »*Stelkonstige Reeckening van den Regenboog*» and »*Reeckening van Kanssen*». *Two nearly unknown treatises. Reimpression by* DR. D. BIERENS DE HAAN. *Leiden 1884.* ((8) + 20 + 8 sidor.)

ALBERT GIRARD, »*Invention nouvelle en l'algèbre*». *Réimpression par* DR. D. BIERENS DE HAAN. *Leiden 1884.* (84 opaginerade sidor.)

De två första skrifterna äro, såsom titeln angifver, författade af holländaren SIMON STEVIN (född omkring 1548, död omkring 1620), känd genom sina många betydande arbeten inom både den rena och den tillämpade matematiken samt särskildt minnesvärd genom sin framgångsrika nitälskan för decimalräkningens införande; ingendera af dessa skrifter har hittills varit i tryck offentliggjord. Den första innehåller en framställning af musiken, med hänsyn icke blott till dess matematiska teori utan äfven till dess teknik och historia¹⁾. Den andra åter utgör en afhandling om qvarnverk, hvarvid redogöres för inrättningen af 19 olika holländska qvarnar och åtskilliga hithörande problem ur den praktiska mekaniken lösas.

De två följande skrifterna härröra, enligt uppgiften å titelbladet, från den ryktbare holländske filosofen BENEDICTUS (BARUCH) DE SPINOZA (född 1632, död 1677). De äro här med bibliografisk noggrannhet reproducerade efter två anonyma brochyren, af hvilka den ena är tryckt i Haag 1687, den andra — utan uppgift om tryckort och år — antagligen ungefär vid samma tid. Enligt hvad utgifvaren i förordet upplyser, äro af båda dessa brochyren numera endast två exemplar kända.

Att den första skriften verkligen har SPINOZA till författare, är redan länge känt, och den har äfven blifvit intagen i en eller annan nyare upplaga af den skarpsinnige filosofens samlade

¹⁾ Det torde måhända vara af något intresse att anmärka, det STEVIN särskildt vinnlade sig om att bilda holländska ord för de olika tekniska termerna inom musiken. Enligt enskildt meddelande från Herr BIERENS DE HAAN har STEVIN i detta afseende ådagalagt en alldeles ovanlig skicklighet såsom ordkonstnär.

arbeten. Den innehåller en analytisk framställning af teorien för regnbågen, sådan den af DESCARTES blifvit angifven, och afser endast att under populär form reproducera dennes förklaring af det ifrågavarande optiska fenomenet. Som bekant lifnärde sig SPINOZA genom glasslipning och kom derigenom i tillfälle att närmare studera optiken. — Hvad åter beträffar författareskapet till den andra lilla uppsatsen, hvilken innehåller några problem ur sannolikhetskalkylen med utförd lösning blott af det första problemet, så är BIERENS DE HAAN den förste, hvilken veterligen hänfört detsamma till SPINOZA. Såsom skäl härför angifver han, att å ena sidan af de båda kända exemplaren det ena med säkerhet och det andra med sannolikhet varit sammanbundet med exemplar af skriften om regnbågen, och att å andra sidan tankegången i uppsatsen fullkomligt öfverensstämmer med en framställning af liknande ämne i ett af SPINOZAS bref. Härvid kan dock anmärkas, att behandlingen af det enda lösta problemet icke egentligen är originel, utan tämligen nära synes ansluta sig till HUYGHENS' skrift *De ratiociniis in ludo aleæ* (1657), och att sammanbindningen, då den blott med afseende på ett exemplar är med bestämdhet uppvisad, icke heller kan anses såsom något särdeles beviskraftigt skäl, då det gäller att vindicera författareskapet åt SPINOZA.

Om det således för de nu omförmälda skrifterna gäller, att de samtliga ega mera biografiskt och bibliografiskt, än egentligt matematiskt-historiskt intresse, så är förhållandet däremot ett helt annat med afseende på det i sista rummet uppförda arbetet. Redan MONTUCLA ¹⁾ fäste uppmärksamheten på betydelsen för algebrans historia af GIRARDS *Nouvelle invention en l'algèbre*, men kunde icke närmare redogöra för detsamma, enär han på grund af arbetets sällsynthet icke lyckats få tillgång till något exemplar deraf, och samma orsak torde hafva föranledt, att flere nyare forskare i matematikens historia blott i förbigående omnämnt GIRARDS förtjenster om vetenskapen ²⁾; det är således stäldt

¹⁾ MONTUCLA, *Histoire des mathématiques*. Paris 1758. T. 2, s. 82—83.

²⁾ Antagligen skulle HANKEL, om han haft tillfälle att grundligt studera GIRARDS arbete, något hafva modifierat sitt utlåtande i *Zur Geschichte der Mathematik*.
Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 9. 13

utom allt tvifvel, att Herr BIERENS DE HAAN gjort den matematiskt-historiska forskningen en värdefull tjänst genom att å nyo utgifva den ifrågavarande skriften, och på grund deraf torde en något utförligare redogörelse för detta arbete här vara på sin plats.

Rörande GIRARD'S lefnadsförhållanden eger man blott några ytterst knapphändiga underrättelser. Sjelf kallar han sig i sina skrifter GIRARD, *Samielois*, men då man ej lyckades tolka betydelsen af det senare ordet och då alla hans skrifter äro tryckta i Holland, så räknade man honom länge såsom holländare; först i våra dagar har han, särskildt genom en uppsats af P. TANNERY¹⁾, blifvit återbördad åt Frankrike såsom född i Saint-Mihiel i Lorraine. Hans födelse torde hafva infallit mellan 1580 och 1590, en god del af sin mannaålder tillbragte han i Holland och afled der i torftiga omständigheter 1633. Såsom skriftställare verkade han dels såsom öfversättare och utgifvare af andras verk²⁾, dels genom sjelfständiga arbeten³⁾, deribland särskildt det här ifrågavarande, hvilket utkom i Amsterdam 1629 med titel: *Invention nouvelle en L'algebre par ALBERT GIRARD Mathematicien. Tant pour la solution des equations, que pour recognoistre le nombre des solutions qu'elles reçoivent, avec plusieurs choses qui sont necessaires à la perfection de ceste divine science.*

Detta arbete består egentligen af tre afdelningar, af hvilka dock endast den medlersta är egnad åt algebran, under det den första behandlar aritmetiken och den tredje geometrien. Hvad den första afdelningen angår, så förklarar GIRARD sjelf, att den

matik im Alterthum und Mittelalter (Leipzig 1874) s. 374. Jfr särskildt med HANKELS omdöme GIRARDS yttrande beträffande de imaginära kvantiteterna i *Invention nouvelle* bladet F.

¹⁾ P. TANNERY: ALBERT GIRARD DE SAINT-MIHIEL (*Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*. Sér. 2, T. 7, 1883).

²⁾ GIRARD har öfversatt de två sista böckerna af DIOFANTOS' Aritmetik och utgifvit STEVINS *Arithmétique* (1625) samt hans *Oeuvres mathématiques* (1634).

³⁾ Om GIRARD såsom skapare af den analytiska polygonometrien, se GÜNTHER, *Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften* (Leipzig 1876) s. 17—21.

blott innehåller en kort inledning till aritmetiken, och i sjelfva verket finner man här blott en elementär framställning af de fyra räknesätten i hela och brutna tal äfvensom regula de tri. Det mera värdefulla innehållet börjar således först med den andra afdelningen. Här behandlas först teorien för potenser och radikaler, hvarvid enligt STEVINS föredöme äfven brutna exponenter användas; så är t. ex. för GIRARD $\textcircled{49}$ liktydigt med $\sqrt[4]{49^3}$, under det att $49\textcircled{\frac{3}{2}}$ enligt hans beteckningssätt betyder $49x^{3/2}$ ¹⁾. Utförligt framställes här läran om addition, subtraktion, multiplikation och division samt rotutdragning i afseende på uttryck, hvori radikaler förekomma. Vidare följer en eqvationsteori, hvori GIRARD i motsats mot sina föregångare och i likhet med DESCARTES egnar tillbörlig uppmärksamhet äfven åt negativa rötter, samt likaledes påpekar värdet ur rent teoretisk synpunkt af de imaginära rötterna, hvilka han kallar »valeurs inexplicables» eller »enveloppées» — äfven detta en före honom nästan alldeles försummad fråga inom eqvationsteorien ²⁾. Sedan han härefter påpekat, att hvarje eqvation har lika många rötter som gradtalet, behandlar han lösningen af qvadratiske och kubiska eqvationer, löser med afseende på de senare »casus irreductibilis» dels medels sinustabeller, dels genom geometrisk konstruktion, angifver några enkla approximationsmetoder för numeriska eqvationers lösning, samt framställer sedan några allmänna teorem. Det vigtigaste bland dessa är, att i eqvationen

$$x^n - a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} - a_3x^{n-3} + \dots = 0$$

de n rötterna x_1, x_2, \dots, x_n satisfiera likheterna

$$\Sigma x_1 = a_1, \Sigma x_1 x_2 = a_2, \Sigma x_1 x_2 x_3 = a_3, \text{ o. s. v.,}$$

¹⁾ I sammanhang härmed kan anmärkas, att GIRARD ville införa tecknen ff och § för att beteckna »större än» och »mindre än»; dessa något klumpiga tecken vunno dock aldrig någon burskap, utan utträngdes af $>$ och $<$, hvilka för första gången användes i HARRIOTS två år senare utgifna posthuma arbete *Artis analyticae praxis*.

²⁾ Blott hos CARDANO och BOMBELLI träffar man några svaga försök att komma till rätta med de imaginära rötterna. Jfr HANKELS träffande ömdöme härom, anf. arb. s. 372.

hvilken sats visserligen finnes antydd redan af VIÈTE och HARRIOT, men hos dem blott framställes såsom gällande för eqvationer, hvilkas alla rötter äro positiva. Quantiteterna Σx_1 , $\Sigma x_1 x_2$, o. s. v. kallas af GIRARD »première faction», »deuxième faction», o. s. v. Äfven finner man här för första gången formelerna för Σx_1^2 , Σx_1^3 uttryckta i eqvationens koefficienter. Slutligen angifver GIRARD sättet att sänka en eqvations gradtal då en rot är bekant, framhåller de negativa lösningarnas geometriska betydelse och lemnar några antydningar om behandlingen af eqvationer med flere obekanta (alla obekanta storheter utom de ursprungliga kallar han »quantitez postposées»).

Den tredje afdelningen är, såsom jag redan nämnt, af geometriskt innehåll. Här framställes en metod för mätande af sferiska trianglars och polygoners yta, hvarvid GIRARD indelar hela sferens bugtiga yta i 720 »ytgrader» (*degrez superficiels*). Här finner man för första gången den bekanta satsen, att en sferisk polygons yta förhåller sig till hela sferens yta, som polygonens sferiska öfverskott till 8 räta vinklar, och att således särskildt för en sferisk triangel med vinklarna A , B , C ytan är

$$\frac{\pi r^2}{180^\circ} (A + B + C - 180^\circ).$$

Slutet af denna afdelning upptages af en kort uppsats rörande mätning af plana solida vinklar samt tillämpning häraf på en solid konisk vinkel.

Af den nu gifna kortfattade redogörelsen torde framgå, att GIRARDS arbete innehåller uppslaget till behandling af flere viktiga och på hans tid nästan alldeles oberörda frågor. Också tvekar GIRARD icke att, så ofta tillfälle gifves, framhålla, att han här meddelar alldeles nya saker. Redan i dedikationen — för att nu icke tala om sjelfva titeln — upplyser han, att arbetet innehåller »nouveautes incogneues», och i sjelfva texten träffar man ofta sådana uttryck som »accident tousjours ignoré», »chose incogneuë», »science incogneuë jusques à present, si ce n'est devant le deluge». Också torde det vara otvifvelaktigt, att arbetet väckt större uppseende än som verkligen var fallet, om

det varit mera tillfredsställande i formelt hänseende. Nu ater gör den diffusa stilen och det rapsodiska i framställningssättet, att knappast någon annan än den med saken på förhand förtrogne kan fullt uppskatta värdet af de framställda satserna. Kommer så härtill, att blott 8 år senare utkom DESCARTES' epokgörande *Géométrie* , med hvilket arbete den andra afdelningen af GIRARDS skrift har många beröringspunkter, så är det lätt förklarligt, att GIRARDS upptäckter härigenom blefvo nästan fullständigt ställda i skuggan. För matematikens historia skall dock hans *Nouvelle invention en l'algèbre* alltid bibehålla sin betydelse.

Det återstår blott att tillägga, att den nya upplagan följer originalet sida för sida och rad för rad samt att den är tryckt på gammalt holländskt skrifpapper och med typer som så vidt möjligt likna originalets. Dock må anmärkas, att tecknen för de successiva digniteterna återgifvits med (1), (2), o. s. v., ehuru originalet har ①, ②, o. s. v.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 156.)

Från C. E. Fritze's Hofbokhandel.

- NORBÄCK, O. G. Handledning i fiskevård och fiskafvel. Sthm 1884. 8:o.
 SUNDSTRÖM, C. R. För landtbruket, skogshushållningen och trädgårds-skötseln nyttiga Svenska foglar. Sthm. 1884. Fol.

Från Utgifvarne.

- Acta mathematica, 3: 4; 4: 1—4; 5: 1.
 STEVIN, S. »Van de Spiegeling der Singkonst. Réimpression par D. Bierens de Haan. Amsterd. 1884. 8:o.
 SPINOZA, B. Stelkonstige Reeckening van den Regenbogen. Réimpression par D. Bierens de Haan. Leiden 1884. 8:o.
 GIRARD, A. Invention nouvelle en l'algebre. Réimpression par D. Bierens de Haan. Leiden 1884. 8:o.

Från Författarne.

- GYLDÉN, H. Theoretische Untersuchungen über die intermediären Bahnen der Cometen in der Nähe eines störenden Körpers. St. Petersburg. 1884. 4:o.
 NORDENSKIÖLD, A. E. Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga Norden. H. 5—7.
 — Om den geologiska betydelsen af Kosmiska ämnens nedfallande på jorden. Sthm 1884. 8:o.
 RETZIUS, G. Das Gehörorgan der Wirbelthiere, Bd. 2. Sthm 1884. Fol.
 BREDICHIN, TH. Quelques remarques concernant mes recherches sur les comètes.
 — Småskrifter, 2 st.
 CLAUSIUS, R. Zur Theorie der Kraftübertragung durch dynamoelectrische Maschinen. Lpz. 1884. 8:o.
 COLLIN, J. Om Limfjordens . . . marine Fauna. Kjöbenh. 1884. 8:o.
 HJELT, E. Bruchstücke aus den Briefen F. Wöhlers an Berzelius. Berl. 1884. 8:o.
 NORRLIN, J. P. Adnotationes de Pilosellis Fennicis, 1. Hfors 1884. 8:o.
 PETTERSEN, K. Sagvandit, en ny bergart. Tromsö 1883. 8:o.
 — Småskrifter, 2 st.
-

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 35.

En sats ur de elliptiska funktionernas teori.

Af EDVARD PHRAGMÉN.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

I den teori för de elliptiska funktionerna, som WEIERSTRASS föredragit på sina föreläsningar vid Berlins universitet, men angående hvilken så godt som intet ännu är publicerad med undantag af SCHWARZ' arbete »Formeln und Lehrsätze zum Gebrauche der elliptischen Functionen», har den store matematikern tagit till utgångspunkt följande sats:

Hvarje analytisk funktion $\varphi(u)$, som eger ett algebraiskt additionsteorem — d. v. s. att en algebraisk relation består mellan de till argumentvärdena $u, v, u + v$ svarande funktionsvärdena — är

antingen 1:o en algebraisk funktion af u ;

eller 2:o, om ω utmärker en lämpligt vald konstant, en algebraisk funktion af $e^{\frac{\pi i u}{\omega}}$;

eller 3:o, om ω, ω' äro två lämpligt valda konstanter, en algebraisk funktion af funktionen¹⁾

$$\varphi(u|\omega, \omega') = \frac{1}{u^2} + \sum' \left\{ \frac{1}{(u - 2\mu\omega - 2\mu'\omega')^2} - \frac{1}{(2\mu\omega + 2\mu'\omega')^2} \right\} \\ \left(\begin{array}{c} \mu, \mu' = 0, 1, 2, \dots \\ \text{utom kombinationen } \mu = \mu' = 0 \end{array} \right).$$

I den SCHWARZ'ska publikationen finnes intet bevis för denna sats. Genom mina lärare, professorerna MITTAG-LEFFLER

¹⁾ Rörande denna funktions teori, se SCHWARZ' ofvannämnda arbete »Formeln und Lehrsätze etc.»

och KOWALEVSKI, har jag dock erhållit kännedom om WEIERSTRASS' bevis. En väsentlig egenskap hos detta bevis är den att det kan generaliseras till att omfatta äfven de ABEL'ska funktionerna. Afstår man från denna generalisering och inskränker man sig till att bevisa den här ofvan uttalade satsen, så är det lätt att finna ett nytt bevis, enklare än det af WEIERSTRASS gifna.

Vårt antagande här ofvan var, att den analytiska funktionen $q(u)$ egde ett additionsteorem eller att $q(u)$, $q(v)$ och $q(u+v)$ voro förbundna genom en algebraisk relation. Jag skall emellertid här endast göra den förutsättningen, att det finnes tre element

$$\mathfrak{P}_1(u|a), \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(u+v|a+b)^1)$$

af funktionen q , som äro förbundna genom en algebraisk eqvation

$$G(\mathfrak{P}_1(u|a), \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(u+v|a+b)) = 0.$$

Man vet då, att samma eqvation fortbestår för hvarje system af tre element som man kan erhålla genom fortsättning af systemet $\mathfrak{P}_1, \mathfrak{P}_2, \mathfrak{P}$. Men deraf här man icke rätt att sluta att man har

$$G(q(u), q(v), q(u+v)) = 0,$$

för hvilka tre funktionsvärden som helst som svara till argumentvärdena $u, v, u+v$. I sjelfva verket, om man låter elementet $\mathfrak{P}_1(u|a)$ öfvergå i ett nytt element $\mathfrak{P}'_1(u|a)$ genom fortsättning längs en viss sluten väg och om man dervid lemnar elementet $\mathfrak{P}_2(v|b)$ oändradt, så öfvergår $\mathfrak{P}(u+v|a+b)$ i allmänhet i ett nytt element $\mathfrak{P}'(u+v|a+b)$, så att man alltså icke direkt ser, huruvida det nya elementet $\mathfrak{P}'_1(u|a)$ satisfierar relationen

$$G(\mathfrak{P}'_1(u|a), \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(u+v|a+b)) = 0$$

eller icke.

I det följande kommer jag först och främst att visa, att, under mitt ofvan preciserade antagande af en algebraisk relation mellan tre element, funktionen $q(u)$ har karakteren af en algebraisk funktion inom hvarje ändligt område.

¹⁾ $\mathfrak{P}(u|a)$ = en vanlig potensserie af $(u-a)$.

Dermed att en funktion, definierad af en viss potensserie, har karakteren af en algebraisk funktion inom ett gifvet område menar jag då, att alla värden, som man kan erhålla genom att fortsätta denna potensserie längs vägar som ligga helt och hållet inom det gifna området, satisfiera en eqvation af formen

$$z^n + f_1' z^{n-1} + f_2' z^{n-2} + \dots + f_n = 0,$$

der $f_1', f_2' \dots f_n$ hafva rationel funktions karakter inom det gifna området.

Derefter skall jag visa, att man verkligen har relationen

$$G(\varphi(u), \varphi(v), \varphi(u+v)) = 0$$

mellan tre hvilka som helst af de till argumentvärdena $u, v, u+v$ hörande funktionsvärdena.

Dermed har jag också bevisat, att $\varphi(u)$ i hvarje punkt endast kan ha ett ändligt antal värden, och med användande deraf är det lätt att visa, att $\varphi(u)$ antingen är en algebraisk funktion eller också en periodisk funktion. Sedan möter det ingen svårighet att fullborda beviset.

Låt oss alltså antaga att relationen

$$G(\mathfrak{P}_1(u|a), \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(u+v|a+b)) = 0$$

består mellan tre element $\mathfrak{P}_1, \mathfrak{P}_2, \mathfrak{P}$ af funktionen φ .

Om man betraktar ett af dessa element, t. ex. $\mathfrak{P}_1(u|a)$, så ser man att man kan finna en positiv storhet r_1 , sådan att den af detta element definierade funktionen har karakteren af en algebraisk funktion för området

$$|u - a| < r_1.$$

Detta eger ju rum åtminstone om man väljer r_1 mindre än potensseriens $\mathfrak{P}_1(u|a)$ konvergensradie. Det motsvarande gäller om elementen $\mathfrak{P}_2(v|b)$, $\mathfrak{P}(u+v|a+b)$.

Man ser dessutom att de öfre gränserna för storheterna r_1, r_2, r äro samtidigt ändliga eller oändliga. Ty är en af dem oändlig, så vill detta säga, att $\varphi(u)$ har karakteren af en algebraisk funktion inom hvarje ändligt område, och då måste äfven de båda öfriga vara oändliga.

Men det är icke svårt att se, att icke alla tre kunna vara ändliga. Ty om så vore, och deras värden vore $\varrho_1, \varrho_2, \varrho$, så måste nödvändigt en af olikheterna

$$\varrho_1 < \varrho + \varrho_2 \text{ eller } \varrho_2 < \varrho + \varrho_1$$

ega rum. Antag att $\varrho_1 < \varrho + \varrho_2$. Om man då sätter

$$v - b = -\frac{\varrho_2}{\varrho + \varrho_2}(u - a),$$

hvaraf följer

$$u + v - a - b = \frac{\varrho}{\varrho + \varrho_2}(u - a)$$

och om man antager

$$|u - a| < R < \varrho + \varrho_2,$$

så har man

$$|v - b| < \frac{R}{\varrho + \varrho_2} \cdot \varrho_2 < \varrho_2,$$

$$|u + v - a - b| < \frac{R}{\varrho + \varrho_2} \cdot \varrho < \varrho,$$

och således ha de funktioner af u , som efter denna substitution definieras af elementen \mathfrak{P}_2 och \mathfrak{P} , karakteren af en algebraisk funktion för området

$$|u - a| < R,$$

så snart R är en positiv storhet mindre än $\varrho + \varrho_2$. Om man betecknar dessa funktioner med y, z och med x den af elementet $\mathfrak{P}_1(u|a)$ definierade funktionen, så består relationen

$$G(x, y, z) = 0.$$

Om man mellan denna eqvation och de båda eqvationer

$$y^\mu + \varphi_1 y^{\mu-1} + \dots + \varphi_\mu = 0,$$

$$z^\nu + \psi_1 z^{\nu-1} + \dots + \psi_\nu = 0,$$

som definiera y och z såsom funktioner af algebraisk karakter inom området $|u - a| < R$, eliminerar y och z , så erhåller man en eqvation

$$x^n + f_1 x^{n-1} + \dots + f_n = 0,$$

der $f_1 \dots f_n$ ha karakteren af rationela funktioner inom området $|u - a| < R$.

Således har x karakteren af en algebraisk funktion inom detta område $|u - a| < R$, der R är en godtycklig positiv stor-

het mindre än $\varrho + \varrho_2$, hvilket strider mot förutsättningen att öfre gränsen för sådana R -värden (eller ϱ_1) är mindre än $\varrho + \varrho_2$.

Man ser omedelbart att samma resonnement gäller för det andra fallet $\varrho_2 < \varrho + \varrho_1$.

Således har $\varphi(u)$ karakteren af en algebraisk funktion inom hvarje ändligt område.

Jag går nu att visa att man alltid har relationen

$$G(\varphi(u), \varphi(v), \varphi(u + v)) = 0$$

mellan tre mot argumentvärdena $u, v, u + v$ svarande värden af funktionen φ .

Jag skall föra beviset så, att jag visar, att hvarje värde φ_a , som funktionen $\varphi(u)$ kan anta i punkten a eller till hvilket $\varphi(u)$ obegränsadt närmar sig när u obegränsadt närmar sig a på en viss väg, satisfierar eqvationen

$$G(\varphi_a, \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(a + v|a + b)) = 0.$$

I sjelfva verket erhåller man ju värdet φ_a genom att fortsätta elementet $\mathfrak{P}_1(u|a)$ längs en viss sluten väg. Man kan nu alltid finna ett kontinuerligt, ändligt och enkelt sammanhängande område, som innehåller hela denna väg. Man kan vidare bestämma ett andra kontinuerligt och ändligt område sådant att undre gränsen för afstånden mellan en punkt inom det förra och en punkt utom det andra området är större än en storhet $d > |b|$, och som dessutom innesluter någon väg sådan att $\mathfrak{P}_1(u|a)$ genom fortsättning längs densamma öfvergår i $\mathfrak{P}(u + v|a + b)$.

Den funktion som definieras af elementet $\mathfrak{P}_1(u|a)$ — eller af $\mathfrak{P}(u + v|a + b)$ — har inom det större området karakteren af en algebraisk funktion och kan derinom endast ega ett ändligt antal singulära ställen. Man kan således välja två punkter a', b' i närheten af a och af b , så att $|b'| < d$, att punkterna $a', a' + b'$ äro regulära ställen för denna funktion och att, om α är ett singulärt ställe inom det mindre området, $\alpha + b'$ är ett regulärt ställe.

Utan att ändra slutvärdet φ_a kan man nu ersätta den slutna vägen $\alpha \dots \alpha$ med följande regulära vägar i denna ordning:

1:o en väg aa' , 2:o ett antal »slingor»¹⁾, förenande punkten a' med singulära punkter inom det mindre området, och 3:o vägen $a'a$. Man kan till och med välja dessa slingor så att de motsvarande slingor som genomlöpas af punkten $u + b'$ äro sammansatta af regulära vägar och af cirklar, som icke innesluta någon singulär punkt. Om man således fortsätter systemet $\mathfrak{P}_1(u|a)$, $\mathfrak{P}_2(v|b)$, $\mathfrak{P}(u + v|a + b)$, i det man låter u och v variera på följande sätt: 1:o u från a till a' och v från b till b' , 2:o u från a' till a' längs slingorna, och 3:o u från a' till a och v från b' till b , så närmar man sig, om man utgår från elementet $\mathfrak{P}_1(u|a)$, obegränsadt till värdet φ_a , under det att man återfår elementen $\mathfrak{P}_2(v|b)$ och $\mathfrak{P}(u + v|a + b)$.

Men härmed är det bevisadt, att hvarje regulärt eller singulärt element $\varphi(u|a)$ af funktionen $\varphi(u)$ i omgifningen af punkten a nödvändigt satisfierar equationen

$$G(\varphi(u|a), \mathfrak{P}_2(v|b), \mathfrak{P}(u + v|a + b)) = 0.$$

Och som samma resonnement kan göras för elementen \mathfrak{P}_2 och \mathfrak{P} och dessutom punkterna a, b äro fullkomligt godtyckliga, så är vårt påstående härigenom fullständigt rättfärdigadt.

Deraf att relationen

$$G(\varphi(u), \varphi(v), \varphi(u + v)) = 0$$

alltid består, följer omedelbart att funktionen $\varphi(u)$ i hvarje punkt endast kan ha ett ändligt antal värden

$$\varphi_1(u), \varphi_2(u), \dots \varphi_n(u).$$

Om nu $\varphi(u)$ icke är en algebraisk funktion af u , så kunna följande funktioner, som alla äro af rationel karakter,

$$\frac{1}{\varphi_1 u - a} + \dots + \frac{1}{\varphi_n u - a},$$

$$\frac{1}{(\varphi_1 u - a)^2} + \dots + \frac{1}{(\varphi_n u - a)^2},$$

$$\dots \dots \dots$$

¹⁾ Med en slinga (*lacet*) förenande punkten a' med en singulär punkt α , förstår jag en regulär väg sammansatt af en regulär väg från a' till närheten af α , en liten cirkel om α och den första vägen i motsatt riktning (se t. ex. BRIOR et BOUQUET, Théorie des fonctions elliptiques).

$$\frac{1}{(\varphi_1 u - a)^n} + \dots + \frac{1}{(\varphi_n u - a)^n},$$

der a betecknar en godtyckligt vald storhet, icke alla vara rationella funktioner. Låt oss alltså antaga att för funktionen

$$\frac{1}{(\varphi_1 u - a)^m} + \dots + \frac{1}{(\varphi_n u - a)^m}$$

punkten $u = \infty$ är ett väsentligt singulärt ställe. Man vet då att denna funktion för argumentvärden som absolut taget äro större än en godtyckligt vald storhet, kan antaga värden som äro absolut taget större än en annan godtyckligt vald storhet, och således kan $\varphi(u)$ för u -värden, hvilkas absoluta belopp är större än en gifven storhet, antaga sådana värden att absoluta beloppet af $(\varphi(u) - a)$ är mindre än hvarje uppgifven storhet. Men är detta sant, så kan man genom ett *resonnement*, som användts af WEIERSTRASS i hans föreläsningar och som jag här vill i korthet återge, bevisa att $\varphi(u)$ nödvändigt är en periodisk funktion.

Man ser i sjelfva verket först och främst, att i hvarje omgifning af en godtyckligt gifven punkt finnes alltid ett värde som $\varphi(u)$ återtar åtminstone ett uppgifvet antal gånger. Ty låt oss anta att i en viss omgifning af a det finnes ett värde b som $\varphi(u)$ antar ett antal m gånger, i punkterna $u_1 \dots u_m$. Då kan $\varphi(u)$ anta hvarje värde i en tillräckligt liten omgifning af b för argumentvärden i omgifningen af punkterna $u_1 \dots u_m$. Men som $\varphi(u)$ kan anta ett värde hur nära b som helst i en punkt i omgifningen af $u = \infty$, så ser man att man i hvarje omgifning af b kan finna ett värde som $\varphi(u)$ återfår åtminstone $(m + 1)$ gånger. I omgifningen af hvarje värde a kan man således finna ett annat värde b , som $\varphi(u)$ återtar åtminstone ett uppgifvet antal gånger.

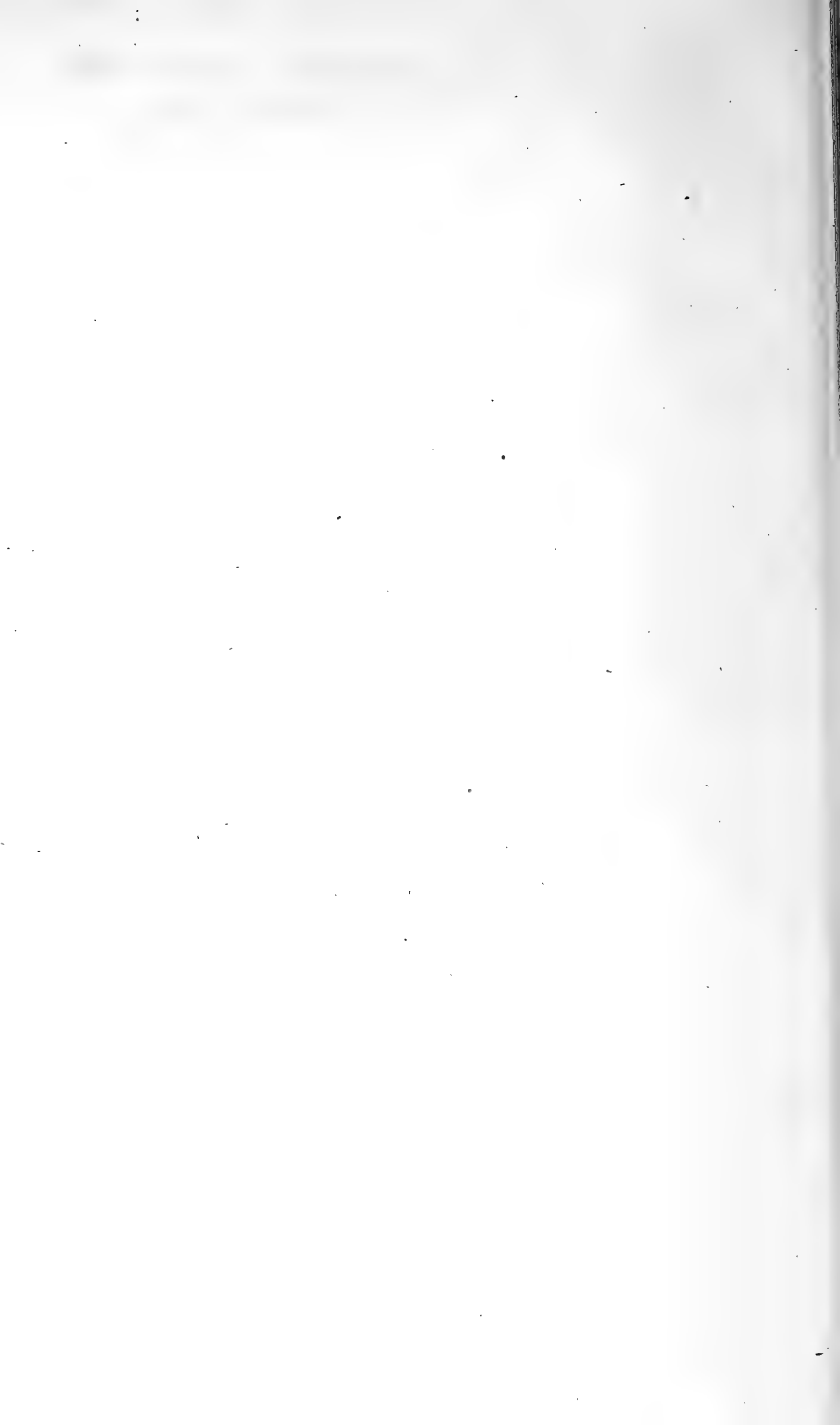
Om nu equationen

$$G(\varphi(u), \varphi(v), \varphi(u + v)) = 0$$

är af graden m med afseende på $\varphi(u + v)$ och man väljer $(m + 1)$

en punkt z_0 (ändlig eller oändlig), så har hvart och ett af de två motsvarande u -värden, som icke äro equivalenta med afseende på perioderna $2\omega, 2\omega'$, karakteren af en algebraisk funktion af z och följaktligen har också $\varphi(u)$, betraktad som funktion af z , karakteren af en algebraisk funktion i omgifningen af hvarje punkt z_0 .

Men deraf följer att $\varphi(u)$ är en algebraisk funktion af z .



Förteckning öfver Riksmusei Meteoritsamling.

Upprättad af G. LINDSTRÖM.

[Meddeladt den 12 November 1884.]

I. Stenmeteoriter.

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
1	1492, Nov. 16	<i>Ensisheim</i> , Elsass, Tyskland. 2 stycken, köpta, det ena från SÆMANN, det andra från KRANTZ. Med en af stufverna följer en gammal tysk etikett: » <i>ächtcs fragment von dem 260 \mathfrak{A} schweren Aerolithen, der 1492 d. 7:te Nov. bei Ensisheim im Ober Elsas vom Himmel gefallen.</i> »	51
2	1753, Juli 3	<i>Tabor</i> , Böhmen. 2 stycken, erhållna från Museet i Wien genom TSCHERMAK	14
3	1768, Sept. 13	<i>Lucé</i> , Sarthe, Frankrike. Museet i Wien genom TSCHERMAK	Fragment
4	1768, Nov. 20	<i>Mauerkirchen</i> , Innviertel, Österrike. 2 stycken. Det ena köpt från KRANTZ, det andra erhållet från Museet i Berlin genom G. ROSE	20
5	1785, Febr. 19	<i>Eichstädt</i> , Franken, Bayern. Museet i München genom v. KOBELL	Fragment
6	1790, Juli 24	<i>Barbotan</i> , Gers, Frankrike. Lemnad af GEIJER till BERZELII samling.	17
7	1794, Juni 16	<i>Siena</i> , Toskana, Italien. 3 stycken. Ett erhållet från Museet i Göttingen genom WÖHLER, de öfriga köpta från PECH	26

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
8	1795, Dec. 13	<i>Wold Cottage</i> , Yorkshire, England. British Museum genom MASKELYNE...	54
9	1797, Jan. 16	<i>Belaja Zerkow</i> , Kiew, Ryssland. Köpt från SÆMANN	66
10	1798, Dec. 19	<i>Benares</i> (Krakhut), Bengalen, Ostindien. 2 stycken, lemnade af H. DAVY till BERZELII samling	8
11	1803, April 26	<i>L'Aigle</i> , Orne, Frankrike. 6 stycken, det största, en hel sten vägande 518 gr., köpt från KRANTZ, ett mindre, lemnadt af LUCAS till BERZELII samling o. s. v.	639
12	1806, Mars 15	<i>Alais</i> , Gard, Frankrike. Fragmenter, dels lemnade af LUCAS till BERZELII samling, dels köpta från GREGORY	4
13	1807, Dec. 14	<i>Weston</i> , Connecticut, Nordamerika. KRANTZ	55
14	1808, Maj 22	<i>Stannern</i> , Mähren, Österrike. 4 stycken, ett lemnadt af v. REICHENBACH till BERZELII samling, de öfriga köpta från GREGORY och KRANTZ	168
15	1808, Sept. 3	<i>Lissa</i> , Böhmen. 2 stycken, erhållna från Museerna i Wien och Berlin genom TSCHERMAK och G. ROSE	18
16	1810, Aug.	<i>Moore'sfort</i> , Tipperary, Irland. GREGORY	22
17	1810, Nov. 23	<i>Charsonville</i> nära Orléans, Loiret, Frankrike. 3 stycken, ett från »Orléans» lemnadt af LUCAS till BERZELII samling, de öfriga köpta från SÆMANN	114
18	1811, Juli 8	<i>Berlanguillas</i> , Burgos, Spanien. Lemnad af LUCAS till BERZELII samling	35
19	1812, April 10	<i>Toulouse</i> , Haute-Garonne, Frankrike. Lemnad af LUCAS till BERZELII samling	4
20	1812, April 15	<i>Erxleben</i> , Magdeburg, Preussen. 2 stycken, det ena lemnadt af Medicinalrådet MICHAËLIS i Magdeburg till BERZELII samling, det andra erhållet från Museet i Berlin genom G. ROSE	46
21	1812, Aug. 5	<i>Chantonnay</i> , Vendée, Frankrike. 2 stycken från BERZELII samling, det ena lemnadt af BROCHANT, det andra sannolikt af LUCAS	67

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
22	1813, Sept. 10	<i>Limerick</i> (Adare), Irland. British Museum genom MASKELYNE.....	16
23	1813, Dec. 13	<i>Luotulaks</i> , Wiborg, Finland: a) Fragmenter af den af BERZELIUS undersökta stenen. Lemnad af N. NORDENSKIÖLD till BERZELII samling.....	2
		b) Bit af den af ARPPE beskrifna meteoriten. Erhållen från Helsingfors Universitets Museum genom WIIK ¹⁾	88
24	1814, Febr. 15	<i>Bachmut</i> , Ekaterinoslaw, Ryssland. Museet i Charkow genom A. BRIO.....	42
25	1814, Sept. 5	<i>Agen</i> , Lot-et-Garonne, Frankrike. Lemnad af LUCAS till BERZELII samling.....	4
26	1815, Okt. 3	<i>Chassigny</i> , Haute-Marne, Frankrike. SÆMANN.....	2
27	1818, Juni 18	<i>Seres</i> , Macedonien, Turkiet. Lemnad af SCHERER till BERZELII samling.....	4
28	1819, Juni 13	<i>Jonzac</i> , Charente-Inférieure, Frankrike. Museet i Wien genom TSCHERMAK.....	1
29	1820, Juli 12	<i>Lixna</i> , Dünaburg, Witebsk, Ryssland. Museet i Göttingen genom WÖHLER.....	43
30	1821, Juni 15	<i>Juvinas</i> , Libonnez, Ardèche, Frankrike. 2 stycken, det ena lemnadt af G. ROSE till BERZELII samling, det andra köpt från GREGORY.....	4
31	1824, Jan. 15	<i>Renazzo</i> , Ferrara, Italien. Original-etikett af RANZANI.....	40
32	1826, Maj 19	<i>Pawlowgrad</i> , Ekaterinoslaw, Ryssland. Köpt från EGER.....	39
33	1828, Juni 4	<i>Richmond</i> , Chesterfield County, Virginien, N. Am. SHEPARD.....	6
34	1829, Maj 8	<i>Forsyth</i> , Georgien, N. Am. SHEPARD.....	10
35	1831, Maj 13	<i>Vouillé</i> , Poitiers, Vienne, Frankrike. Fragmenter, köpta från PISANI. Fransk originaletikett undertecknad G. C. Handstilen visar, att den är skrifven af GEORGES CUVIER.....	3

¹⁾ Jemför A. E. NORDENSKIÖLD »Förteckning på Meteoriter i Riksmusei Mineralogiska samlingar». Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1870 s. 40.

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
36	1833, Nov. 25	<i>Blansko</i> , Brünn, Mähren, Österrike. Lemnad af v. REICHENBACH till BER- ZELII samling -----	5
37	1836, Nov. 11	<i>Macayo</i> , Rio Grande do Norte, Bra- silien. Museet i Wien genom TSCHER- MAK -----	30
38	1838, Juni 6	<i>Chandakapur</i> , Berar, Ostindien. KRANTZ	3
39	1838, Okt. 13	<i>Cold Bokkeveld</i> , Kaplandet, Sydafrika. British Museum genom MASKELYNE	10
40	1839, Febr. 13	<i>Little Piney</i> , Missouri, N. Am. SÆ- MANN -----	Fragment
41	1841, Juni 12	<i>Château-Renard</i> , Loiret, Frankrike. SÆ- MANN -----	89
42	1843, Mars 25	<i>Bishopville</i> , Syd Carolina, N. Am. 2 stycken, det ena erhållet från Mu- seet i Berlin genom G. ROSE, det andra köpt från SÆMANN -----	7
43	1843, Juni 2	<i>Utrecht</i> , Holland. v. BAUMHAUER -----	200
44	1843, Sept. 16	<i>Klein-Wenden</i> , Nordhausen, Erfurt, Preussen. Museet i Göttingen genom WÖHLER -----	Fragment
45	1843, Nov. 12	<i>Werchne Tschirskaja Stanitza</i> , Donska kosackernas land, Ryssland. Museet i Charkow genom A. BRIO -----	84
46	1844, Januari	<i>Cerro Cosina</i> , Dolores Hidalgo, Gua- najuato, Mexiko. PISANI -----	2
47	1846, Dec. 25	<i>Schönenberg</i> , Mindelthal, Bayern. Mu- seet i München genom v. KOBELL -----	Fragment
48	1847, Febr. 25	<i>Linn County</i> , Jowa, N. Am. 2 stycken, det ena med Shepards etikett, det andra köpt från SÆMANN -----	189
49	1848, Maj 20	<i>Castine</i> , Maine, N. Am. NEVILL -----	Fragment
50	1848, Dec. 27	<i>Ski</i> , Akershus Amt, Norge. Christiania Universitets Museum genom KJERULF	41
51	1849, Okt. 31	<i>Cabarras County</i> , Nord Carolina, N. Am. 2 stycken, det ena köpt från SÆMANN, det andra erhållet af SHE- PARD -----	53
52	1850, Nov. 30	<i>Shalka</i> , Bancoorah, Bengalen, Ostin- dien. British Museum genom MASKE- LYNE -----	33
53	Finnen 1852	<i>Mainz</i> , Hessen, Tyskland. Museet i Göttingen genom WÖHLER -----	6

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
54	1852, Jan. 23	<i>Nellore</i> (Yatoor), Madras, Ostindien. British Museum genom MASKELYNE	43
55	1852, Sept. 4	<i>Mező-Madaras</i> , Siebenbürgen, Österrike. 2 stycken, det största vägande 476 gr., köpta från KRANTZ	511
56	1852, Dec. 2	<i>Bustee</i> , Goruckpur, Ostindien. British Museum genom MASKELYNE	10
57	1853, Febr. 10	<i>Girgenti</i> , Sicilien, Italien. KRANTZ	47
58	1853, Mars 6	<i>Seegowlee</i> , Ostindien. British Museum genom MASKELYNE	23
59	1855, Maj 13	<i>Oesel</i> , Liffland, Ryssland. Museet i Dorpat genom GREWINGK	50
60	1855, Maj 13	<i>Bremervörde</i> , Stade, Hannover. KRANTZ	14
61	1855, Maj 17	<i>Igast</i> , Liffland, Ryssland. 2 stycken, det ena erhållet af KOTSCHUBEY, det andra af SIEMASCHKO	56
62	1855, Aug. 5	<i>Petersburg</i> , Lincoln County, Tennessee, N. Am. 3 stycken, ett erhållet af SHEPARD, de öfriga köpta från SÆMANN och PISANI	20
63	1857, Febr. 28	<i>Parnallee</i> , Madras, Ostindien. 2 stycken. SÆMANN	162
64	1857, Dec. 27	<i>Quenggouk</i> (Pegu), Britiska Birma. SHEPARD	4
65	1858, Dec. 9	<i>Montréal</i> (Ausson et Clarac), Haute-Garonne, Frankrike. 2 stycken, köpta från SÆMANN och KRANTZ	277
66	1859, Mars 28	<i>Harrison County</i> , Indiana, N. Am. Erhållen genom PISANI från SHEPARD	7
67	1860, Febr. 2	<i>Alessandria</i> , Piemont, Italien. SÆMANN	2
68	1860, Maj 1	<i>New Concord</i> , Ohio, N. Am. 2 stycken, köpta från KRANTZ och SÆMANN	810
69	1860, Juli 14	<i>Dhurmsala</i> , Punjab, Ostindien. British Museum genom MASKELYNE	27
70	1861, Maj 12	<i>Butsura</i> (Qutahar Bazaar), Ostindien. British Museum genom MASKELYNE	46
71	1862, Okt. 7	<i>Klein-Menow</i> , Fürstenberg, Mecklenburg-Strelitz. 3 stycken, ett köpt från KRANTZ, ett erhållet af NEVILL och ett från Museet i Berlin genom G. ROSE	290

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
72	1863, Juni 2	<i>Buschhof</i> , Kurland, Ryssland. 2 stycken. Museet i Dorpat genom GREWINGK	42
73	1863, Aug. 8	<i>Pillistfer</i> , Liffland, Ryssland. Museet i Dorpat genom GREWINGK	52
74	1863, Dec. 7	<i>Tourinnes-la-Grosse</i> , Louvain, Belgien. SÆMANN	4
75	1864, April 12	<i>Nerft</i> , Kurland, Ryssland. Museet i Dorpat genom GREWINGK	7
76	1864, Maj 14	<i>Orgueil</i> , Tarn-et-Garonne, Frankrike. Flera stycken, erhållna dels genom köp från SÆMANN, dels genom byte med Muséum d'Histoire Naturelle i Paris	120
77	1865, Mars 26	<i>Claywater</i> , Vernon County, Wisconsin, N. Am. LAWR. SMITH	13
78	1866, Maj 30	<i>Saint-Mesmin</i> , Aube, Frankrike. PISANI	2
79	1866, Juni 9	<i>Knyahinya</i> , Ungvár, Ungern. Flera hela stenar, de största vägande 4,064 och 2,236 gr.; de flesta köpta från KRANTZ	6,497
80	1868, Jan. 30	<i>Pultusk</i> , (Sielce, Gostkowo), Polen. 80 stenar, den största vägande 2,893 gr., köpta från KRANTZ, PECH och ANDERBERG. En skänkt af Universitetet i Warschau	4,941
81	1868, Mars 20	<i>Daniel's Kuil</i> , Griqualand, Sydafrika. British Museum genom MASKELYNE	20
82	1868, Maj 22	<i>Slavetic</i> , Kroatien, Österrike. 2 fragmenter, erhållna från Museerna i Wien och Göttingen genom TSCHERMAK och WÖHLER	1
83	1868, Juli 11	<i>Ornans</i> , Doubs, Frankrike. British Museum genom MASKELYNE	21
84	1868, Dec. 5	<i>Frankfort</i> , Franklin County, Alabama, N. Am. SHEPARD	Fragment
85	1869, Jan. 1	<i>Hessle</i> (Arnö), Upland, Sverige: a) Vanliga Chondritter från detta fall. Öfver 300 stenar och fragmenter, i vikt varierande emellan 1,760 och 0.1 gr.; tillsammans vägande b) Prof af det samtidigt nedfallna kolpulvret	7,577

N:o.	Falltiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vikt i gram.
86	1869, Maj 5	<i>Krähenberg</i> , Zweibrücken, Bayern. En samling mikroskopiska preparat, köpt från REINSCH.....	Fragment
87	1869, Maj 22	<i>Kernouve</i> , Cléguérec, Morbihan, Frankrike. PISANI.....	1,231
88	1869, Sept. 19	<i>Tjabé</i> , Padang, Java. v. BAUMHAUER.....	66
89	1872, Aug. 31	<i>Orvinio</i> nära Rom, Italien. Museet i Rom genom STRÜVER.....	94
90	Fallen 1872? Funnen 1874	<i>Waconda</i> , Mitchell County, Kansas, N. Am. LAWR. SMITH.....	82
91	1874, Maj 12	<i>Sevrykova</i> , Belgorod, Kursk, Ryssland. Museet i Charkow genom Å. BRIO.....	36
92	1874, Maj 14	<i>Nash County</i> , Nord Carolina, N. Am. 2 stycken, erhållna af RAND och LAWR. SMITH.....	16
93	1875, Febr. 12	<i>West Liberty</i> , Jowa County, Jowa, N. Am. Flera stycken, det största, vägande 1,819 gr., förärdt af Professor G. HINRICHS, de öfriga erhållna af SHEPARD och LAWR. SMITH.....	2,460
94	1876, Juni 28	<i>Ställdalen</i> , Westmanland, Sverige. Flera större och mindre stenar, den största vägande 12,460 gr.....	24,232
95	1876, Dec. 21	<i>Rochester</i> , Indiana, N. Am. LAWR. SMITH.....	5
96	1877, Jan. 3	<i>Warrenton</i> , Warren County, Missouri, N. Am. LAWR. SMITH.....	52
97	1877, Jan. 23	<i>Cynthiana</i> , Harrison County, Kentucky, N. Am. LAWR. SMITH.....	108
98	1877, Okt. 13	<i>Soko-Banja</i> , Serbien. Flera stycken. Museet i Belgrad genom PANČIĆ.....	885
99	1882, Febr. 3	<i>Mócs</i> , Koloscher Gespansschaft, Siebenbürgen. Flera stycken, erhållna, dels från Museet i Klausenburg genom A. KOCH, dels köpta från EGER....	954
100	1882, Aug. 2	<i>Pawlowka</i> , Saratow, Ryssland. SIEMASCHKO.....	150
101	1883, Febr. 16	<i>Alfianello</i> , Lombardiet, Italien. 2 stycken. Museet i Bologna genom BOMBICCI.....	326

II. Sten-jernmeteoriter.

N:o.	Fall- eller fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
102	Funnen 1749	<i>Krasnojarsk</i> , Siberien. 7 stuffer. Två erhållna från Bergskollegium och Bergskolan, en lemnad af H. ROSE till BERZELII samling, de öfriga skänkta af GEIJER, BAHR m. fl.	737
103	» 1751	<i>Steinbach</i> , Sachsen. Förvarad sedan äldre tider i Akademiens samling under namn af siberiskt meteorjern. Fyndorten rättad af PARTSCH. Jemför PAUL PARTSCH: <i>Die Meteoriten oder vom Himmel gefallenene Steine und Eisenmassen im k. k. Hof-Mineralien- Kabinette zu Wien. Wien 1843</i> , s. 92	63
104	» 1827	<i>Imilac</i> , Atakama, Chili. Flera styc- ken, ett erhållet från Jernkontorets samling, de öfriga köpta från SÆ- MANN, ANDERBERG m. fl.	622
105	» 1856	<i>Hainholz</i> , Westphalen, Preussen. KRANTZ	106
106	» 1861	<i>Rittersgrün</i> , Sachsen. KRANTZ	662
107	» 1861	<i>Breitenbach</i> , Böhmen. Museet i Göt- tingen genom WÖHLER	15
108	» 1862	<i>Vaca Muerta</i> , Guanillo, Atakama, Chili. (Sierra de Chaco.) v. BRAUN	7
109	» 1863	<i>Janacera Pass</i> , Atakama, Chili. CHAND- LER	7
110	Fallen 1879, Maj 10	<i>Estherville</i> , Emmet County, Jowa, N. Am. Flera stycken köpta från PECH	81
111	Fallen 1880, April	<i>Veramin</i> , Teheran, Preussen. Gåfva af SHAHEN AF PERSIEN	407

III. Jernmeteoriter.

N:o.	Fall- eller Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
112	Fallen 1751, Maj 26	<i>Agram</i> (Hraschina), Kroatien, Österrike. Museet i Wien genom TSCHERMAK	1
113	Funnen 1783	<i>Tucuman</i> , Otumpa, Argentinska republiken, Sydamerika. British Museum genom MASKELYNE	23
114	» 1784	<i>Toluca</i> , Mexiko. Flera stycken, köpta från KRANTZ, det största vägande 42 kilos	43,798
115	» 1784	<i>Bemdegó</i> , Bahia, Brasilien. Ett stycke, hemfördt af MARTIUS. Museet i München genom v. KOBELL	205
116	» 1793	<i>Kaplandet</i> , Sydafrika. 2 stycken. Ett, vägande 86 gr., erhållet af v. BAUMHAUER, och ett fragment af 3 grams vikt bekommet från Museet i Göttingen genom WÖHLER. Den sistnämnda stoffen etiketterad af PARTSCH	89
117	» 1804	<i>Misteca</i> , Oaxaca, Mexiko. Ett stycke och några fragmenter. Det förra köpt från GREGORY, de sednare erhållna af Professor WILANDER. Originaletiketten till de sistnämnda lyder: <i>Von einer etwa 25 Pfund schweren angeblichen Meteoreisenmasse, die in der Nähe von Oaxaca in Mexico gefunden sein soll, und etwa 1826 von dem vormaligen Bergsecretair von Uslar, damals Director einer englisch-mexicanischen Bergwerksgesellschaft in Oaxaca, nach Deutschland geschickt ist</i>	104
118	» 1805	<i>Durango</i> , Mexiko. 4 smärre stycken från BERZELII samling, etiketterade » <i>Fer de Mexique. Humboldt</i> »	57
119	» 1811	<i>Elbogen</i> , Böhmen. Lemnad af LUCAS till BERZELII samling	20

N:o.	Fall- eller Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
120	Funnen 1814	<i>Bitburg</i> , Niederrhein, Preussen. GRE- GORY -----	184
121	» 1814	<i>Red River</i> , Texas, N. Am. 3 stycken. Ett större, vägande 601 gr., köpt från KRANTZ, och ett mindre från SÆ- MANN. Det tredje (tydliggen smidet) har tillhört BERZELII samling. BER- ZELIUS hade erhållit stycket af Stats- sekreteraren SKOGMAN. Enligt en medföljande engelsk etikett är profvet från ett stycke, 3 fot 4 tum långt och 2 fot 4 $\frac{1}{2}$ tum bredt, vägande öfver 3,000 æ och af en egentlig vikt = 7,4	686
122	» 1814	<i>Lenarto</i> , Saros, Ungern. KRANTZ----	169
123	» 1818	<i>Lockport</i> (Cambria) New York, N. Am. SÆMANN -----	39
124	» 1819	<i>Burlington</i> , Otsego County, New York, N. Am. Köpt från PISANI (original- etikett af SHEPARD)-----	57
125	» 1827	<i>Newstead</i> , Roxburgshire, Skottland. British Museum genom MASKELYNE	111
126	» 1828	<i>Caille</i> , Alpes-Maritimes, Frankrike. 2 stycken, det ena från BERZELII sam- ling, det andra köpt från KRANTZ	75
127	» 1832	<i>Walker County</i> , Alabama, N. Am. LAWR. SMITH-----	80
128	» 1834	<i>Claiborne</i> , Clarke County, Alabama, N. Am. Lemnad af C. T. JACKSON till BERZELII samling-----	44
129	» 1834	<i>Scriba</i> , Oswego County, New York, N. Am. Yale College genom BRUSH	83
130	Fallen 1835, Juli 30	<i>Charlotte</i> , Dickson County, Tennessee, N. Am. LAWR. SMITH -----	14
131	Funnen 1839	<i>Putnam County</i> , Georgien, N. Am. Ett stycke erhållet af SHEPARD, några småbitar köpta från SÆMANN	56
132	» 1840	<i>Cocke County</i> (Sevier), Tennessee, N. Am. Ett stycke erhållet af LAWR. SMITH, flera småbitar köpta från KRANTZ och SÆMANN -----	113
133	» 1840	<i>Smithland</i> , Livingston County, Ken- tucky, N. Am. LAWR. SMITH-----	45

N:o.	Fall- eller Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
134	Funnen 1842	<i>Babb's Mill</i> , Green County, Tennessee, N. Am. 2 stycken, det ena erhållet från British Museum genom MASKELYNE, det andra af LAWR. SMITH	66
135	» 1844	<i>Arva</i> (Szlanicza), Ungern. Flera stycken, ett vägande 425 gr. köpt från KRANTZ, de öfriga, dels köpta från PECH, dels erhållna af v. HORNBERG	584
136	» 1845	<i>De Kalb County</i> (Caryfort), Tennessee, N. Am. LAWR. SMITH	115
137	» 1846	<i>Carthage</i> , Smith County, Tennessee, N. Am. 2 stycken, det ena erhållet af LAWR. SMITH, det andra af v. BRAUN	330
	Fallen		
138	1847, Juli 14	<i>Braunau</i> , Böhmen, NEVILL	7
139	Funnen 1847	<i>Seeläsgen</i> , Brandenburg, Preussen. KRANTZ	201
140	» 1847	<i>Murfreesboro'</i> , Rutherford County, Tennessee, N. Am. Ett stycke erhållet af LAWR. SMITH, ett fragment af SHEPARD	50
141	» 1847	<i>Chesterville</i> , Chester County, Syd Carolina, N. Am. 2 stycken. SHEPARD	63
142	» 1850	<i>Schwetz</i> , Preussen. SÆMANN	19
143	» 1850	<i>Salt River</i> , Kentucky, N. Am. SHEPARD	27
144	» 1850	<i>Seneca Falls</i> , Cayuga County, New York, N. Am. Köpt från PISANI (originaletikett af SHEPARD)	12
145	» 1850	<i>Ruff's Mountain</i> , Lexington County, Syd Carolina, N. Am. 2 stycken, köpta från SÆMANN och KRANTZ	144
146	» 1850	<i>Niakornak</i> vid Diskobugten, Grönland. Museet i Köpenhamn genom JOHNSTRUP	324
147	» 1850	<i>Santa Rosa</i> , Saltillo, Coahuila, Mexiko. SÆMANN	17
148	» 1850	<i>Tucson</i> , Arizona, N. Am. SHEPARD	38
149	» 1852	<i>Fortunebay</i> , Disko, Grönland. Museet i Köpenhamn genom JOHNSTRUP	113
150	» 1853	<i>Lion River</i> , Namaqualand, Sydafrika. SÆMANN	15

N:o.	Fall- eller Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
151	Funnen 1853	<i>Tazewell</i> , Claiborne County, Tennessee, N. Am. Köpt från KRANTZ, som erhållit stycket af SHEPARD	39
152	» 1854, Juli	<i>Werchne-Udinsk</i> , Transbaikalien, Ost-sibirien. 3 stycken, två köpta från KRANTZ, det tredje erhållet af KOT-SCHUBEY	1,732
153	» 1854	<i>Sarepta</i> , Saratow, Ryssland. 2 stycken, köpta från SÆMANN och BRYCE M. WRIGHT	80
154	» 1854	<i>Madoc</i> , Canada. Jernkontorets samling	22
155	» 1856	<i>Denton County</i> , Texas, N. Am. SHEPARD	4
156	» 1856	<i>Nelson County</i> , Kentucky, N. Am. SÆMANN	19
157	» 1856	<i>Jewell Hill</i> , Madison County, Nord Carolina, N. Am. 2 stycken, det ena köpt från SÆMANN, det andra erhållet af SHEPARD	51
158	» 1856	<i>Fort St Pierre</i> , Nebraska, N. Am. British Museum genom MASKELYNE	21
159	» 1859	<i>Wayne County</i> , Ohio, N. Am. SHEPARD	3
160	» 1860, Okt.	<i>Lagrange</i> , Oldham County, Kentucky, N. Am. 2 stycken, det ena erhållet af SHEPARD, det andra köpt från KRANTZ	136
161	» 1860	<i>Coopertown</i> , Robertson County, Tennessee, N. Am. 3 stycken, två köpta från SÆMANN (SHEPARD), det tredje erhållet af LAWR. SMITH	204
162	» 1861	<i>Cranbourne</i> nära Melbourne, Victoria, Australien. Museet i Melbourne genom Professor M'COY	62
163	Fallen 1862	<i>Victoria West</i> , Kaplandet, Sydafrika. NEVILL	83
164	Funnen 1863	<i>Dacotah Territory</i> , N. Am. SHEPARD	25
165	» 1863	<i>Obernkirchen</i> , Schaumburg, Preussen. 2 stycken, erhållna från British Museum och Museet i Göttingen genom MASKELYNE och WÖHLER	90
166	» 1865	<i>Bonanza</i> , Coahuila, Mexiko. Köpt från PISANI (etikett af SHEPARD)	1

N:o.	Fall- eller Fyndtiden.	Fallställets namn och belägenhet.	Vigt i gram.
167	Funnen 1866	<i>Coahuila</i> , Mexiko. Ett stycke Butchers jern. LAWR. SMITH -----	6,260
168	" 1866	<i>Aeriotopos</i> , Bear Creek, Colorado, N. Am. 2 stycken, det ena köpt från PISANI (SHEPARD), det andra erhållet af SHEPARD -----	83
169	" 1866	<i>Frankfort</i> , Franklin County, Kentucky, N. Am., KRANTZ -----	53
170	" 1866	<i>Prambanan</i> , Soerakarta, Java. v. BAUMHAUER -----	3
171	" 1868	<i>Auburn</i> , Macon County, Alabama, N. Am. Flera stycken. SHEPARD -----	43
172	" 1868	<i>Bolson de Mapini</i> , Coahuila, Mexiko. PECH -----	622
173	" 1869	<i>Trenton</i> , Washington County, Wis- consin, N. Am. SHEPARD -----	24
174	" 1869	<i>Augusta County</i> , Virginien, N. Am. 2 stycken, ett större köpt från PECH, ett mindre erhållet från Museet i Göttingen genom WÖHLER -----	832
175	" 1870	<i>Ovifak</i> , Disko, Grönland. a) Flera jernblock; det största uppskattadt till 21,000 kilos. Hem- förda af de svenska expeditionerna 1870 och 1871. b) En rik samling af större jern- stycken och af jernförande basaltlik bergart från fast klyft vid Ovifak, hemförd af de svenska expeditio- nerna 1870 och 1871.	
176	" 1870	<i>Jakobshavn</i> , Diskobugten, Grönland (»det Pfaff-Öbergska jernet»). Hem- fördt af svenska expeditionen 1870	1,953
177	" 1870	<i>Smith Mountain</i> , Rockingham County, Nord Carolina, N. Am. -----	12
178	" 1872	<i>Neuntmansdorf</i> , Sachsen. H. B. GEINITZ -----	60
179	" 1875	<i>Bates County</i> , Missouri, N. Am. LAWR. SMITH -----	288
180	" 1875	<i>Morro do Rocio</i> , Rio San Francisco do Sul, Santa-Catarina, Brasilien. DAUBRÉE -----	177
181	" 1877	<i>Casey County</i> , Kentucky, N. Am. LAWR. SMITH -----	36

Samlingen innehåller dessutom följande stuffer, dels från osäker lokal, dels af tvifvelaktigt ursprung.

»Jern från Pohlen. WÖHLER.» BERZELII samling. Sannolikt det jern, som WÖHLER 1825 sände till BERZELIUS såsom gåfva från S. TH. v. SÖMMERING (Neues Jahrbuch 1879 s. 370) — att detta var från Lenarto visas af ett på Vetenskapsakademiens Bibliotek förvaradt bref från WÖHLER till BERZELIUS, dateradt Frankfurt d. 26 Febr. 1825.

Jern från Nöbdenitz, Altenburg (ibid. 1868 s. 459).

»Gediget jern från Ostindien. Bournon». BERZELII samling.
Prof af det Aachenska jernet m. m.

Till hithörande föremål af tvifvelaktigt ursprung, må äfven anföras följande enligt uppgift med hagel nedfallna stenar:

1. Hagelstenar från Sterlamitak (Jernoxidhydrat). BERZELII samling.

a) Pseudomorfoser efter Marcasit? Platta, fyrsidiga, dubbel-pyramider, begränsade af ojemna, kullriga ytor.

b) Pseudomorfos efter Pýrit? En liten af ojemna ytor begränsad leucitoeder.

Jemf. G. ROSE, Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd. 2, s. 202.

2. Myrmalm från Ivan i Ungern, som säges hafva nedfallit i form af meteorregn, den 10 Aug. 1841. Från BERZELII och I. G. CLASONS samlingar, till hvilka de lemnats, till den förre af v. REICHENBACH, till den sednare af PARTSCH.

Jemf. Pogg. Ann. 54, s. 279, 284 och Augsburger Allgemeine Zeitung, den 20 och 21 Okt. 1841.

3. Gips, som säges hafva nedfallit med hagel i trakten af Kasan. Erhållen af Universitetet i Kasan.

4. Hagelstenar, bestående af vanlig mjölkquarts, nedfallna vid Broby m. fl. ställen i Vestmanland, Sverige. Jemf. A. E. NORDENSKIÖLD »Nedfallandet af stenar tillsammans med mycket stora hagel vid Broby m. fl. ställen i Vestmanland». Öfers. af Vet.-Akad. Förh. 1884, N:o 6, s. 3—15.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 41.

1884.

N^o 10.

Onsdagen den 10 December.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Kemie Professorn vid Universitetet i Leipzig HERMAN KOLBE med döden afgått.

Hr EDLUND meddelade åtskilliga under senare åren gjorda iakttagelser, hvilka bekräfta hans teori för uppkomsten af luft-elektriciteten, norrskenet och åskan.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD meddelade några undersökningar öfver kryokonit från Grönlands inlandsis.

Hr ÅNGSTRÖM lemnade en öfversigt af den utaf Letterstedtske stipendiaten ingenjören E. D. NORRMAN afgifna reseberättelse.

Docenten O. WIDMAN redogjorde för en ny indigo-art och några nya kinolinderivat, hvilka han lyckats framställa ur kuminol.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o »Om ljusets gång genom isotropiska ämnen», af Hr RUBENSON*; 2:o »Öfver radikalen cyanur och dess förening med haloiderna», af Docenten J. P. CLAËSSON (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 3:o »Method att kvantitativt åtskilja klor och brom», af Fil. Doktor E. BERGLUND*; 4:o »VORTMANNS method att direkt bestämma klor och närvaro af brom», af densamme*; 5:o »Om FAYE'ska kometens intermediära bana i närheten af Jupiter år 1841», af Dr A. SHDANOW*.

Kongl. Landtbruks-Akademien hade i skrifvelse meddelat, att hon till Letterstedtsk stipendiat utsett Förste Fiskeriassistenten, Filos. Licentiaten FILIP TRYBOM.

Enär Akademien icke fann anledning att bortgifva den Wallmarkska belöningen för året, skulle, enligt testators föreskrift, årsräntan af Wallmarkska fonden läggas till kapitalet.

Genom anställda val kallades till ledamöter af Akademien: Chefen för Statistiska Centralbyrån Dr P. E. SIDENBLADH, Bankofullmäktigen Dr J. W. ARNBERG, Professorn i grufvetenskap vid Tekniska Högskolan O. G. NORDENSTRÖM och Biskopen Dr L. LANDGREN.

Till ledamot i styrelsen öfver Stockholms Högskola återvaldes Hr C. G. SANTESSON.

Följande skänker anmälades:

Till Vetenskaps-Akademien's Bibliothek.

Från Generalstabens Topografiska afdelning.

Karta öfver Sverige, $\frac{1}{100000}$, N:o 44.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 8 band.

Från K. Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-Akademien.

Handlingar, D. 29.

Antiqvarisk tidskrift, D. 8: 1—2.

Från K. Universitetet i Lund.

Acta, T. 18: 1—2; 19: 1—4.

Från K. Vetenskaps- och Vitterhetssamhället i Göteborg.

Handlingar, H. 19.

Från Internationale Polar-Commission.

Mittheilungen, H. 5—6.

Småskrifter, 5 st.

(Forts. å sid. 68.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 36.

Om ljusets gång genom isotropiska ämnén.

Af R. RUBENSON.

[Meddeladt den 10 December 1884.]

I början af sitt bekanta arbete »Essais sur la théorie mathématique de la lumière» framställer BRIOT, i hufvudsaklig öfverensstämmelse med den Cauchyanska metoden, teorien för mycket små rörelsens fortplantning medelst plana vågor i ett homogent, homoëdriskt medium, för det fall att fortplantningshastigheten kan antagas vara oberoende af våglängden. Han visar att i nämnde slags media molekylernas rörelser alltid äro rätliniga och att mot ett bestämdt läge af vågplanet svara tre särskilda vibrationer, hvaraf den ena sker vinkelrätt mot sagde plan och således är *longitudinel*, medan de två andra äro mot den förra och mot hvarandra vinkelräta samt konstituera de två s. k. *transversella* vibrationerna. Deras rigtningar i vågplanet äro i allmänhet bestämda, dock icke alltid. När det förra inträffar, sönderdelas en infallande vibration i sina komponenter i nämnda tre rigtningar, när det senare eger rum, sönderdelas han endast i tvenne, en longitudinel och en transversel. När åter den infallande vibrationen är opolariserad, d. v. s. obestämd till rigtning, blifva i förra fallet de transversella komponenterna polariserade i tvenne mot hvarandra vinkelräta rigtningar, i senare fallet blifva dessa rigtningar obestämda, således vibrationen i vågplanet äfvenledes opolariserad. Sistnämnde händelse inträffar, när vibrationerna inkomma i ett homogent, homoëdriskt medium, symmetriskt i afseende på hvilken rigtning som helst.

Den fria etern i tomrummet måste betraktas som ett sådant homogent homoëdriskt medium, uti hvilket en fullkomlig symmetri eger rum i afseende på etermolekylernas fördelning, till följd hvaraf de transversella etervibrationerna, hvilka anses betinga ljusfenomenet, genom deras fortplantning i tomrummet ej polariseras, om de ursprungligen äro opolariserade, men under fortgangen bibehålla sin polarisationsrigtning oförändrad, om det infallande ljuset är polariseradt ¹⁾.

De tre vibrationer, som svara mot ett visst vågplan, hafva i allmänhet hvar sin fortplantningshastighet och dessa hastigheter bero på värdet af tvenne konstanter, hvilka BRIOT betecknar med G och H . Dessa storheter äro lika för alla mediets punkter, men variera dels med vågplanets läge, dels med mediets täthet. Då det är fråga om etern i tomrummet, kan man i uttrycken på G och H särskilja de faktorer, som bestämma vågplanets läge och de som hafva afseende på mediets täthet. De senare betecknar BRIOT med g och h . Kalkylen gifver vid handen, att de transversella vibrationerna genom fortplantningen ej erhålla någon bestämd rigtning, att de fortplanta sig med samma hastighet samt att denna hastighet är lika stor för hvilket läge som helst hos vågplanet, hvilket visar att vågytan är sferisk. Fortplantningshastigheten för de transversella vibrationerna, hvilken vi vilja beteckna med Ω_t , är

$$\Omega_t = \sqrt{g + h}.$$

Den longitudinella vibrationen besitter äfvenledes en i alla rigtningar konstant fortplantningshastighet, men denna hastighet är

$$\Omega_l = \sqrt{g + 3h}.$$

¹⁾ Vi bortse här från den partiella polarisation, som uppkommer vid ljusets brytning i ett isotropiskt medium, och från den vridning af polarisationsplanet, som eger rum, när en polariserad ljusstråle går in i ett dylikt medium. Dessa fenomen härleda sig icke direkt från vibrationernas fortskridande i mediet. De bero utom af ämnets natur äfven af infallsvinkeln och hafva således en helt annan orsak än den fullständiga polarisation, som alltid eger rum i ett dubbelbrytande medium.

När man matematiskt vill behandla ljusets gång genom en kristall, måste man taga i betraktande den förändring i etermolekylernas läge, som uppkommer genom inverkan af kroppsmolekylerna. Äfven om man bortser från den omständigheten, att kroppsmolekylerna omgifva sig med en eteratmosfer af större täthet än den intermolekylära eterns, hvarigenom frambringas en periodicitet i eterns täthet inom kroppen och hvilken periodicitet af alla moderna författare i ämnet antages såsom orsak till dispersionen, är det tydligt att de olika egenskaper ljuset visar i olika riktningar i förhållande till kristallens elasticitets-axlar måste bero på en dylik inverkan. CAUCHY antog, att etern själf genom denna inverkan erhöll en kristallinisk struktur, d. v. s. att etermolekylerna ordnade sig till hvarandra på samma sätt som kroppsmolekylerna, hvilkas allmänna anordning kan anses vara känd på grund af kristallernas öfriga fysiska egenskaper. BRIOT bestrider denna mening och ådagalägger, att om man antager det etern i en kristall tillhörande det reguliera kristallsystemet vore ordnad på samma sätt som de materiella molekylerna, så skulle ljuset, efter att hafva passerat igenom en sådan kristall, visa alla de fenomen som tillkomma de dubbelbrytande kristallerna, såsom förutom själfva dubbelbrytningen, äfven polarisations- och interferensfenomen, hvilka med nödvändighet åtfölja dubbelbrytningen. Men detta står i uppenbar strid med erfarenheten, enligt hvilken kristaller tillhörande det tesserala eller reguliera systemet förhålla sig med afseende på ljuset såsom öfriga isotropiska ämnen.

BRIOT uppfattar kroppsmolekylernas inverkan på etermolekylernas fördelning sålunda. Om man frånser förr nämnda periodiska förtätning omkring hvarje särskild kroppsmolekyl, hvilken man också icke behöfver taga i betraktande, så snart det ej är fråga om dispersionen, kan man tänka sig ett etermedium af samma medeltäthet som det ifrågavarande, uti hvilket inga kroppsmolekyler finnas och att detta medium blifvit deformeradt (dilateradt eller komprimeradt) i tre mot hvarandra vinkelräta riktningar, sammanfallande med kristallens axlar. Kroppsmolekylernas

inverkan antages nu just bestå i sådana deformationer, hvilka tillika supponeras icke åstadkomma någon märkbar förändring i eterens täthet. Kallas deformationerna i de tre axelrigtningarna för d , e och f , så är, emedan tätheten ej anses undergå någon förändring,

$$d + e + f = 0.$$

Genom deformationen ändras äfven G och H , hvarför man erhåller andra och mera komplicerade uttryck för dessa storheter. Fullföljer man räkningen med dessa nya värden på G och H , så finner man uttryck för fortplantningshastigheterna för de tre vibrationerna svarande mot ett visst vågplan, hvilka gälla för alla kristaller.

BRIOTS behandling af problemet om ljusets fortplantning i media af olika natur synes mig likväl i ett visst, icke oväsentligt afseende, vara ofullständig. Såsom nämnt är, gifver han väl en förklaring af eter vibrationernas fortplantning i det s. k. tomrummet samt härleder de bekanta lagarna för dubbelbrytningen ur den deformation i eterfördelningen, som uppstår genom kroppsmolekylernas närvaro i en kristall. Men emedan han antager, att eterens täthet ej undergår någon förändring genom deformationen, så måste det ämne, från hvilket han utgår i sin räkning och genom hvars deformation den eterfördelning uppkommer, som existerar i det dubbelbrytande ämnet, tänkas bestå enbart af eter, men af en annan täthet än i tomrummet. Å andra sidan veta vi, att all isotropisk eter af annan täthet än i tomrummet måste finnas hos materiella kroppar, nemligen hos de amorfa ämnena. Här af följer då med nödvändighet, att kroppsmolekylerna, som ju ega förmåga att deformera eter, äfven måste hos de amorfa ämnena åstadkomma en dylik deformation, men denna bör vidare vara sådan att isotropien fortfar, medan fortplantningshastigheten förändras. BRIOT har således, enligt mitt förmenande, icke gifvit någon förklaring till den förändrade hastighet ljuset får, då det från tomrummet ingår i ett amorft medium, ej heller i det hela nöjaktigt redogjort för orsaken till

den enkla refraktionen, och således icke heller till refraktionen i allmänhet.

I det följande skall jag söka fylla den lucka, som jag anser förefinnas i BRIOTS framställning, och ur det erhållna resultatet draga några konsekvenser med afseende på eterns täthetsförhållanden i olika amorfa ämnen.

För G och H gäller i allmänhet enligt BRIOTS framställning, att

$$G = \frac{1}{2} \sum m_1 f(r) (\mu Ax + \nu Ay + \sigma Az)^2$$

och

$$H = \frac{1}{1.2.3.4} \sum m_1 \frac{f'(r)}{r} (\mu Ax + \nu Ay + \sigma Az)^2,$$

hvarrest r är afståndet mellan tvenne etermolekyler; Ax , Ay och Az projektionerna af r på koordinataxlarna; m_1 = molekydens massa; $f(r) = \frac{F(r)}{r}$, då $F(r)$ betecknar den kraft (attraktion eller repulsion), hvarmed tvenne etermolekyler af enhetsmassan verka på hvarandra på afståndet r ; samt μ , ν och σ äro gifna genom följande relationer

$$\mu = kni; \nu = kni; \sigma = kpi,$$

deri m n p äro rigtningskosinerna för vågplanets normal; $i = \sqrt{-1}$ och k är en af våglängden beroende konstant, som försvinner i resultatet, när man, såsom här kommer att ske, negligerar r i jämförelse med våglängden. Detta är tillåtligt, enligt hvad BRIOT visat, när dispersionen uteslutes ur undersökningen. Slutligen refererar sig Σ -tecknet till alla molekyler, som ligga inom verkningsssfären af den, hvars koordinater äro x , y och z .

Ofvan anförda värden på G och H få för tomrummet följande form, om de endast af eterns täthet beroende konstanterna g och h införas:

$$G = (\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)g$$

och

$$H = \frac{1}{4}(\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)^2 h;$$

hvarrest

$$g = \frac{1}{2.3} \sum m_1 f(r) r^2 \text{ och } h = \frac{1}{2.3.5} \sum m_1 f'(r) r^3.$$

Rigtningarna af de tre vibrationerna, som svara mot ett visst läge hos vågplanet, samt deras fortplantningshastigheter i riktning af vågplanets normal erhållas generelt ur följande eqvationssystem:

$$\Omega^2 a = L_2 a + R_2 b + Q_2 c$$

$$\Omega^2 b = M_2 b + P_2 c + R_2 a$$

$$\Omega^2 c = N_2 c + Q_2 a + P_2 b$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1$$

$$(\Omega^2 - L_2)(\Omega^2 - M_2)(\Omega^2 - N_2) - P_2^2(\Omega^2 - L_2) - Q_2^2(\Omega^2 - M_2) - R_2^2(\Omega^2 - N_2) - 2P_2 Q_2 R_2 = 0,$$

hvarrest a , b och c äro riktningsskosinerna för den vibration, som svarar mot fortplantningshastighetskvadraten Ω^2 , hvilken sjelf är rot till sist anförda tredje grads equation. Som nu denna equation i allmänhet har 3 olika positiva rötter, så gifver ofvanstående equationssystem i allmänhet 3 mot hvarandra vinkelräta vibrationsriktningar med sins emellan olika fortplantningshastighet. Beträffande konstanterna L_2 M_2 N_2 P_2 Q_2 R_2 , så bildas dessa ur G och H förmedelst följande relationer:

$$L_2 = -\frac{\dot{G} + D_{\mu}^2 H}{k^2}; \quad M_2 = -\frac{G + D_{\nu}^2 H}{k^2}; \quad N_2 = -\frac{G + D_{\sigma}^2 H}{k^2}$$

$$P_2 = -\frac{D_{\nu\sigma}^2 H}{k^2}; \quad Q_2 = -\frac{D_{\sigma\mu}^2 H}{k^2}; \quad R_2 = -\frac{D_{\mu\nu}^2 H}{k^2}.$$

Dessa konstanter äro blott beroende af vågplanets läge och etermolekylernas fördelning, emedan såväl G som H och dess derivator innehålla k^2 såsom faktor, för den händelse det är fråga om etern i tomrummet, hvars fullständiga symmetri är grunden till att, vid utveckling af G och H efter digniteterna af Ax , Ay och Az , de termer försvinna, i hvilka någon af dessa argumenter ingår till udda dignitet.

I analogi med BRIOTS ofvan anförda föreställning om etern i ett kristalliniskt ämne, kan man anse eterfördelningen, sådan den eger rum i ett amorft ämne, hafva uppstått genom deformation af etern i tomrummet, förorsakad af kroppsmolekylernas

tillkomst. Om G och H beteckna de två konstanternas värden i tomrummet, så har BRIOT funnit de värden $G + \delta G$ och $H + \delta H$, hvilka böra ersätta dem i ett etermedium, som blifvit deformeradt efter 3 mot hvarandra vinkelräta rigtningar, i det medelafståndet mellan molekyllerna i dessa rigtningar ändrat sig med respektive värdena d , e och f i förhållande till deras ursprungliga valörer. De allmänna uttrycken på de härigenom ändrade värdena af G och H äro, om vi för korthetens skull kalla dem G_1 och H_1 :

$$G_1 = (\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)g + 2(g + h)(d\mu^2 + e\nu^2 + f\sigma^2) \\ + h(d + e + f)(\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2) \\ H_1 = \frac{(\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)^2 h}{4} + (h + l)(\mu^2 d + \nu^2 e + \sigma^2 f)(\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2) \\ + \frac{d + e + f}{4}(\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)^2,$$

hvarrest g och h hafva samma betydelse som förut, och

$$l = \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7} \sum m_1 D \frac{f'(r)}{r} \cdot r^5.$$

Härvid får ej förglömmas, ätt konstanterna g , h och l endast bero af eterns fördelning i tomrummet.

Beträffande storleken af deformationen utefter axlarna, så är tydligt att, om man ock förutsätter den vara liten, man dock ej här eger rättighet att supponera det tätheten hos etern ej skulle förändras genom deformationen. Det är tvärtom ganska möjligt, att verkan af deformationen här just består i en förändring af denna täthet. Med andra ord, vi kunna här ej antaga att

$$d + e + f = 0.$$

Deremot är det naturligt, att då det gäller *amorfa* ämnen, hvilka visa lika förhållanden i alla rigtningar, och äfven då det är fråga om kristalliniska, tillhörande det reguliera kristallsystemet, följande relationer skola gälla, nemligen

$$d = e = f.$$

Dessa villkor böra tydligen vara uppfyllda i båda fallen, med den skillnaden likväl, att då det är fråga om amorfa ämnen, kan det vinkelräta koordinataxel-systemet, hvartill de tre konstanterna referera sig, tagas arbitärt medan, då det gäller ett kristalliniskt ämne af det tesserala systemet, koordinataxlarna måste tagas parallela med kristallaxlarna.

Antaga vi nu $d = e = f$, öfvergå uttrycken på G_1 och H_1 i följande:

$$\begin{aligned} G_1 &= [g + (2g + 5h)d] (\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2) \\ \text{och} \quad H_1 &= \frac{1}{4}[h + (4h + 7l)d] (\mu^2 + \nu^2 + \sigma^2)^2. \end{aligned}$$

Om vi med dessa värden på G och H beräkna konstanterna $L_2 M_2 N_2 P_2 Q_2 R_2$ efter ofvanstående relationer (se sid. 8) och i slutresultatet införa värdena på μ , ν och σ (se sid. 7), fås:

$$\begin{aligned} L_2 &= g + h + (2g + 9h + 7l)d + 2[h + (4h + 7l)d]m^2 \\ M_2 &= g + h + (2g + 9h + 7l)d + 2[h + (4h + 7l)d]n^2 \\ N_2 &= g + h + (2g + 9h + 7l)d + 2[h + (4h + 7l)d]p^2 \\ P_2 &= 2[h + (4h + 7l)d]np \\ Q_2 &= 2[h + (4h + 7l)d]pm \\ R_2 &= 2[h + (4h + 7l)d]mn. \end{aligned}$$

Genom att insätta dessa värden i villkorsekvationerna (sid. 8), som gifva vibrationsriktningarna, erhålles följande eqvations-system:

$$\begin{aligned} [\Omega^2 - \{g + h + (2g + 9h + 7l)d\}] a &= \\ &2[h + (4h + 7l)d]m(ma + nb + pc) \\ [\Omega^2 - \{g + h + (2g + 9h + 7l)d\}] b &= \\ &2[h + (4h + 7l)d]n(ma + nb + pc) \\ [\Omega^2 - \{g + h + (2g + 9h + 7l)d\}] c &= \\ &2[h + (4h + 7l)d]p(ma + nb + pc). \end{aligned}$$

Genom att multiplicera dessa eqvationer respektive med m , n och p och addera dem, erhålles, emedan

$$\begin{aligned} m^2 + n^2 + p^2 &= 1, \\ \{\Omega^2 - [g + h + (2g + 9h + 7l)d] - \\ &2[h + (4h + 7l)d]\} (ma + nb + pc) = 0 \end{aligned}$$

eller, genom reduktion af termerna inom klammern, slutligen:

$$\{\Omega^2 - [g + 3h + (2g + 17h + 21l)d]\} (ma + nb + pc) = 0$$

Denna eqvation kan satisfieras på två olika sätt:

1) genom att taga $ma + nb + pc = 0$, hvilket betecknar *transversella vibrationer af obestämd rigtning*, således *opolariserade* ljusvibrationer. Hastigheten med hvilken dessa fortplanta sig i mediet fås, om man sätter $ma + nb + pc = 0$ i någon af de tre vilkorseqvationerna. Häraf erhålles

$$\Omega_i^2 = g + h + (2g + 9h + 7l)d.$$

2) genom att sätta:

$$\Omega_l^2 = g + 3h + (2g + 17h + 21l)d,$$

hvilken fortplantningshastighet svarar mot den *longitudinella vibrationen*. Ty om detta värde på Ω^2 insättes i de tre vilkorseqvationerna, finner man

$$\frac{a}{m} = \frac{b}{n} = \frac{c}{p},$$

hvilket visar, att vibrationen är parallel med vågplanets normal.

Ofvanstående uttryck på fortplantningshastigheterna hos de transversella och longitudinella vibrationerna äro af vågplanets läge oberoende, hvaraf följer att vågytorna, som bestämma strålarnas rigtning och hastighet, äro sferiska. Detta är icke blott förhållandet hos hvarje amorft medium, utan äfven hos de kristaller, som tillhöra det reguliera systemet.

Vi återfinna således hos dessa båda slag af ämnen alla de lagar som gälla för ljusets gång genom *tomrummet*, med den skilnad blott att fortplantningshastigheterna hafva andra värden än i tomrummet och äfven olika värden för olika ämnen, olikheter som endast och allenast bero af den för hvarje särskildt ämne karakteristiska storheten d , eller deformationen, hvilken angifver förhållandet mellan den förändring i medelafståndet mellan tvenne etermolekyler, som förorsakas af kroppsmolekylernas närvaro, och detta medelafstånd sjelft.

BRIOT har funnit, vid tillämpningen af sin teori på enaxiga kristaller, att endast en af de tvenne ljusvibrationer, som tillhöra

ett gifvet vågplan, sker i detta plan, medan den andra formerar en liten vinkel med vågplanet eller är hvad han kallar qvasi-transversel. Antager man, hvilket af flera skäl är högst sannolikt, att det är den transversella vibrationen, som konstituerar den ordinära strålen, under det den extraordinära strålens vibrationer äro qvasi-transversella, så följer af den ordinära vibrationens i alla rigtningar konstanta fortplantningshastighet följande relation mellan konstanterna g , h och l , nemligen

$$g + 2h + l = 0. \quad (1)$$

Af BRIOTS sätt att bevisa denna sats, följer strängt taget endast, att densamma gäller för de värden på g , h och l , som tillkomma en odeformerad etermassa af samma täthet som etern i en enaxig kristall. Men det är tydligt, att man måste kunna tänka sig en eter af hvilken täthet som helst deformerad på sådant sätt, att den på ljusets fortplantning verkar som en enaxig kristall. Satsen måste således gälla för all eter af uniform täthet, således äfven för tomrummet. Genom att tillämpa denna relation på de uttryck vi ofvan erhållit för vibrationernas fortplantningshastighet, blifva dessa uttryck något enklare. Vi få då nemligen:

$$\Omega_i^2 = g + h + 5(h + l)d$$

och

$$\Omega_i^2 = g + 3h + (13h + 19l)d.$$

Med stöd af relationen (1) mellan konstanterna g , h och l har BRIOT vidare, under antagande att den kraft, med hvilken tvenne etermolekyler af enhetsmassan verka på hvarandra, kan sättas under den allmänna formen

$$F(r) = \frac{c}{r^n}$$

bevisat, att c är negativ och $n = 6$, eller att tvenne etermolekyler repellera hvarandra med en kraft, som är omvänt proportionel med 6:te digniteten af deras afstånd.

Tecknar man med q följande summa, nemligen

$$q = -\frac{c}{2 \cdot 3 \cdot 5} \sum \frac{m_1}{r^5},$$

så blir på grund af betydelsen af konstanterna g , h och l (se sidd. 7 och 9), och emedan

$$F(r) = \frac{c}{r^6},$$

$$g = -5q, \quad h = +7q \quad \text{och} \quad l = -9q;$$

hvaraf följer att

$$g + h = +2q \quad \text{och} \quad h + l = -2q.$$

Den i dessa konstanter införda qvantiteten q är positiv, emedan c är negativ.

Genom dessa expressioner reduceras uttrycken för fortplantningshastigheternas kvadrater till

$$\Omega_t^2 = 2q(1 - 5d) \quad (2)$$

$$\text{och} \quad \Omega_l^2 = 16q(1 - 5d) \quad (3)$$

Motsvarande värden i lufttoma rummet äro

$$\omega_t^2 = 2q \quad (2,)$$

$$\text{och} \quad \omega_l^2 = 16q \quad (3,)$$

Vi veta beträffande ljusvibrationerna, att dessa fortplanta sig med mindre hastighet genom de materiella kropparna än genom tomrummet och att deras fortplantningshastighet i allmänhet aftager med kroppens täthet. För att detta skall kunna ega rum erfordras, att $d > 0$ och att dess värde ökas med kroppens täthet. Kroppsmolekylerna hafva följaktligen inverkat på etern på det sätt, att medelafståndet mellan etermolekylerna blifvit förstoradt, och detta i högre grad ju tätare kroppen är. Denna förökning i medelafståndet skola vi nu beräkna.

Af ofvanstående uttryck (2) för den transversella vibrationens fortplantningshastighet i det amorfa ämnet, jemförd med samma vibrationers fortplantningshastighet i tomrummet, gifven genom formeln (2,) följer nu, att

$$\frac{\omega_i^2 - \Omega_i^2}{\omega_i^2} = 5d$$

eller, om n är ämnets absoluta brytningskoefficient, att

$$d = \frac{1}{5} \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \quad (4).$$

I följande tvenne tabeller meddelas de med denna formel beräknade värden på d för åtskilliga fasta, flytande och gasformiga kroppar, ordnade efter deras specifika vigrter ϱ , samt de värden på n , som lagts till grund för beräkningen. De numeriska värdena på ϱ och n äro hemtade förnämligast ur LANDHOLT und BÖRNSTEIN: »Physikalisch-Chemische Tabellen». Brytningskoefficienten hänför sig till D -linien. I första tabellen förekomma några dubbelbrytande ämnen, nemligen rubin, turmalin och bittersalt, men dels är deras dubbelbrytning ringa, dels har jag använt vid enaxiga kristaller den ordinära strålens brytningsindex och vid de tvåaxiga den mellersta hufvudindexen.

Fasta och flytande ämnen:

Ämnen	ϱ	n	d
Rubin	4,00	1,779	0,137
Flintglas	3,88	1,650	0,127
Diamant	3,52	2,420	0,166
Flusspat	3,18	1,434	0,103
Turmalin	3,08	1,648	0,126
Spegelglas	2,725	1,538	0,115
Stensalt	2,18	1,544	0,116
Svafvelsyra	1,84	1,437	0,103
Fosfor	1,83	2,144	0,156
Bittersalt	1,68	1,455	0,106
Salpetersyra	1,36	1,402	0,098
Kolsvafva	1,27	1,636	0,125
Klorvätesyra	1,17	1,411	0,100
Bernsten	1,08	1,532	0,115
Ättiksyra	1,06	1,375	0,094

Ämnen	ρ	n	d
Vatten	1,00	1,334	0,088
Olivolja	0,915	1,476	0,108
Alkohol	0,79	1,364	0,092
Svafveleter	0,74	1,353	0,091
Med.	= 1,96		= 0,114
» för fasta	ämnen	= 0,127,	
» » flytande	»	= 0,100.	

Gasformiga ämnen:

Ämnen	ρ	n	d
Kolsvaflegas	2,644	1,00150	0,000599
Klor	2,449	1,00077	0,000308
Svafvelsyrlighet	2,213	1,00067	0,000268
Cyngas	1,799	1,00083	0,000332
Qväfoxidul	1,523	1,00050	0,000200
Kolsyra	1,520	1,00045	0,000180
Syrgas	1,105	1,00027	0,000108
Qväfoxid	1,038	1,00030	0,000120
Luft	1,000	1,00029	0,000116
Qväfgas	0,970	1,00030	0,000120
Koloxid	0,967	1,00034	0,000138
Vattenånga	0,622	1,00026	0,000104
Ammoniakgas	0,589	1,00039	0,000156
Vätgas	0,069	1,00014	0,000056

Medium: = 0,000200.

Af dessa tabeller ser man, att värdet på d är nära nog konstant hos fasta och flytande kroppar, sannolikt något mindre hos de senare än hos de förra, deremot hos gaserna betydligt mindre och äfven märkbart olika hos gaser af olika täthet, äfven när de jemföras under samma tryck och temperatur.

Som en förökning af medelafståndet mellan etermolekylerna är liktydig med en förminskning af eterns täthet, så kunna vi, på grund af hvad nu blifvit visadt, säga att kroppsmolekylernas närvaro förminskar eterns täthet, och detta i ansenlig grad när

kroppen är fast eller flytande, hvaremot i en gas eterns täthet föga skiljer sig från tomrummets. Dessutom framgår af formeln (2) för ljusets fortplantningshastighet, att det finnes en gräns för denna eterns förtunning. Om nemligen ett ämne vore så tätt, att etermolekylerna derinom befunde sig på ett medelafstånd från hvarandra större än $\frac{6}{5}$ af deras afstånd i tomrummet, så skulle ett sådant medium ej kunna genomsläppa ljuset, ty Ω_i blefve i sådan händelse imaginärt. Om d varierade proportionellt med kropparnes täthet, så skulle det sannolikt ej vara svårt att i naturen återfinna ämnen, som till följd af sin stora specifika vikt vore ogenomskinliga, ty redan hos diamanten, hvars täthet icke är större än 3,52, är $d = 0,166$, ett tal icke särdeles aflägsat från gränsvärdet 0,20. Men icke desto mindre torde det kunna hända, att denna gräns icke uppnåddes förrän kroppen hade en mycket ansevärdare täthet, möjligen större än något känt ämnes, emedan, såsom vi sett, förändringen hos d med tätheten är högst obetydlig hos de fasta kropparna. Man skulle äfven kunna tänka sig, att denna gräns aldrig kunde uppnås, hvilket vore förhållandet, om d vid förökning af tätheten närmade sig något visst gränsvärde, lika med eller mindre än 0,20.

Det oväntade resultat, till hvilket vår undersökning ledt, nemligen att etern inom en kropp är tunnare än i tomrummet, torde i sjelfva verket vara blott skenbart ¹⁾. Man skulle visser-

¹⁾ CAUCHY kommer till ett liknande resultat i sin »Mémoire sur la dispersion de la lumière». Han erhåller nemligen å sid. 194 formeln (43) i detta arbete

$$q' = \frac{q}{\theta^2},$$

hvarest q' är eterns täthet i ett materielt ämne, q dess täthet i tomrummet, och θ kroppens absoluta brytningsindex. Denna formel öfverensstämmer dock ej i kvantitativt hänseende med vårt ofvan erhållna uttryck på $\frac{1}{n^2}$, nemligen

$$\frac{1}{n^2} = 1 - 5d,$$

hvilket är naturligt, alldenstund CAUCHY antager, att repulsionskraften mellan etermolekylerna aftager som 4:de digniteten på afståndet. Icke desto mindre råder en viss analogi mellan de båda formlerna, som törhända förtjenar

ligen kunna tänka sig, att kroppsmolekylerna helt enkelt utträngde en viss mängd eter ur det rum de upptaga, och att således inom kroppens volym endast skulle finnas så mycket af den inom en lika stor volym af tomrummet befintliga eter, som svarade mot mellanrummen mellan kroppsmolekylerna eller, möjligen rättare, mot mellanrummen mellan kroppens atomer. Ett sådant föreställningssätt, som för öfrigt står i strid med gängse åsichter om eterens och de materiella molekylernas fördelning inom en kropp, är dock af flera skäl temligen osannolikt. Samma antagande förutsätter nemligen, att kroppsmolekylerna skulle förhålla sig indifferent till eterens molekyler, eller att inga krafter vore verk-samma dem emellan. Men flera omständigheter tala tvärtom för att materiens molekyler attrahera eter, och därför tänker man sig dessa molekyler vara närmast omgifna af en eteratmosfer af större täthet än i tomrummet. Om också således atomerna undantränger en viss mängd eter och intager dess plats, så kan denna undanträngda eter dock icke aflägsna sig ur den rymd kroppen

uppmärksammas. Sifferkoefficienten 5 i sist anförda formel härleder sig nemligen från antagandet, att etermolekylerna repellerar hvarandra med en kraft, som aftager med 6:te digniteten af deras afstånd. Man kunde nu förutsätta, att med CAUCHYS kraftlag denna koefficient borde i formeln hafva värdet 3 och formeln således lyda sålunda:

$$\frac{1}{n^2} = 1 - 3d.$$

Som nu d är mycket liten, kan man sätta

$$\frac{1}{n^2} = (1 - d)^3.$$

Men emedan d betecknar medelafståndets förlängning i förhållande till dess ursprungliga längd, så är $(1 + d)^3$ förhållandet mellan de volymer, som samma etermolekyler upptaga i det deformerade och odeformerade mediet, följaktligen

$$\frac{\varrho'}{\varrho} = \frac{1}{(1 + d)^3} = (1 - d)^3,$$

hvaraf CAUCHYS sats omedelbart följer. Man bör dock icke fästa allt för stor vikt vid denna analogi, som möjligen äfven skulle kunna vara rent tillfälligt, emedan, såsom BRIOT visat, CAUCHYS antagande leder till den slutsats, att de transversella vibrationernas fortplantningshastighet i tomrummet är $= 0$. — CAUCHY tvekar ej att såsom verklig anse den förminskade eter-tätheten i de materiella kropparna.

i sin helhet upptager, utan måste stanna omedelbart utanför atomen och bilda den förtätade eteratmosfer, hvaraf denna omgifves. Huruvida slutliga resultatet af kroppsmolekylernas tillkomst blir en förökning eller förminskning af eterns medeltäthet i kroppen, torde emellertid vara svårt att a priori afgöra, emedan man å ena sidan skulle kunna tänka sig, att atomens attraktion ej vore tillräckligt stark för att i sitt närmaste granskap kvarhålla hela den etermängd han undantränger, medan å andra sidan det ju äfven vore möjligt, att denna kraft icke blott vore tillräcklig för detta ändamål, utan äfven för att indraga inom kroppens volym eter från omgifningen. I sin elektriska eter-teori antager Professor EDLUND, att den intermolekylära etern har samma täthet som i tomrummet, men att det förtätade eterlagret omkring atomen icke blott utgöres af den eter, som fyller atomens deplacement, utan äfven innehåller eter utifrån, emedan, förutom attraktionskraften mellan materien och etern, äfven den verkan måste uppstå af atomen på den omgifvande etern, som eger rum hos en kondensator, från hvars inre beläggning eter blifvit borttagen, m. a. o. som blifvit laddad med negativ elektricitet. Enligt denna uppfattning skulle alltså eterns medeltäthet inom kroppens volym vara något större än i tomrummet. Ehuru således atomerna onekligen fylla det rum i en kropp, som i tomrummet upptogs af eter, finnas inga säkra skäl för det antagandet, att den sålunda undanträngda etern skulle utgått utom den rymd kroppen intager, utan har man snarare giltig orsak att antaga motsatsen, nemligen att medeltätheten hos etern är lika stor eller måhända till och med något större i en materiel kropp än i tomrummet. Men om detta är förhållandet, måste den af oss funna förtunningen vara endast skenbar.

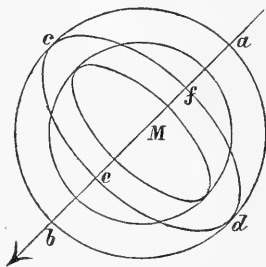
Det finnes äfven ett annat ännu viktigare skäl, som talar för att kroppsmolekylernas verkan icke kan bestå i en verklig förminskning af eterns medeltäthet i kroppen. En sådan skulle nemligen förorsaka, att ljusets fortplantningshastighet genom kroppen blefve större än genom tomrummet, således ett alldeles motsatt förhållande mot hvad som eger rum i verkligheten. Som

bekant bestämmes nemligen fortplantningshastigheten af relationen

$$\Omega^2 = \frac{e}{\delta},$$

der e är eterns elasticitetskoëfficient och δ dess täthet. Antager man nu, att eterns täthet minskas genom kroppsmolekylernas inverkan, utan att dess elasticitet förändras, kommer man till nämnda, mot erfarenheten stridande, resultat.

Jag skall nu söka förklara uppkomsten af denna skenbara förtunning i ett etermedium, som genom atomernas tillkomst icke märkbart ändrat sin medeltäthet. Så länge man förutsätter, att alla etermolekyler i mediet deltaga i rörelsen, på samma sätt som i tomrummet, finnes naturligtvis ingen orsak till ändring af ljusets fortplantningshastighet, utan är denna densamma som i tomrummet, hvaraf följer att $d = 0$, eller att någon skenbar förtunning ej kan uppkomma. Helt annorlunda blir deremot förhållandet, om atomernas närvaro väl icke förmår uttränga någon eter ur kroppens volym, men deremot sätter en del af etern i verksamhet, hindrar dess deltagande i vågrörelsen. Om så är förhållandet, bidrager denna del af etern alls icke till vibrationsrörelsens fortplantning genom kroppen, och derföre kan man säga, att den vid vågrörelsens framåtskridande *verksamma etermassan* blifvit tunnare. Att nu en del af kroppens eter genom kroppsmolekylernas inverkan blifvit verksam eller, rättare sagdt, mindre verksam, torde inses sålunda. Utgående från den allmänt antagna åsigten, att hvarje kroppsmolekyl är omgifven af ett lager förtätad eter, föreställer jag mig att en sferisk molekyl M af det materiella ämnet träffas af ljusvibrationer, som fortplanta sig i pilens rigtning (se fig.). Af den omgifvande etern sättas nu de inom hans atmosfär $adbc$ liggande etermolekylerna i rörelse, men denna rörelse är icke lika fri som den intermolekylära eterns eller eterns i tomrummet. Eftersom



ljusvibrationerna äro transversella, är det blott fråga om de vibrationer, som äro vinkelräta mot pilens riktning. Man inser då lätt, att etermolekyler vid a och b inom molekylen M 's atmosfär kunna vibrera med samma frihet i alla riktningar i vibrationsplanet, som om de låge i tomrummet, men att så icke är förhållandet med etermolekylerna vid d e c f , hvilka ej fritt kunna röra sig i riktningen till och från molekylen medelpunkt, dels på grund af det direkta hinder molekylen genom sin massa sätter mot denna rörelse, dels på grund af attraktionskraften, hvarmed molekylen verkar på dem. Så kunna t. ex. etermolekylerna vid c och d icke fritt utföra svängningar i vibrationsplanet i någon annan riktning än vinkelrätt mot papperets plan, de vid e och f belägna endast sådana parallelt med samma plan. Flyttar man sig på en cirkelperiferi $cedf$ omkring sferens medelpunkt, hvilken periferi är parallel med vågplanet, så hafva alla de etermolekyler, som ligga på denna cirkelbåge, utfört polariserade svängningar, med polarisationsplanen intagande alla möjliga riktningar parallelt med strålen. Oaktadt de således hvar för sig utföra polariserade vibrationer, framkallar dock det samfälda resultatet af ljusets gång förbi kroppsmolekylen icke någon polarisation. Hvad som deremot förändras genom kroppsmolekylens inverkan, det är eterns elasticitet och till följd deraf också ljusets fortplantningshastighet, äfven när man, såsom här göres, antager medeltätheten hos etern oförändrad ¹⁾).

Emedan det eterlager, som omgifver kroppsmolekylen, icke blott är underkastadt inverkan af den yttre etern, utan äfven af kroppens molekyler, är det tydligt, att elasticiteten skall vara en annan i detta lager än i den intermolekylära etern, som deremot

¹⁾ Den här framställda åsigten, att ljusets mindre fortplantningshastighet i kroppen än i tomrummet är beroende af en minskad elasticitet och icke af en förökad täthet i etern, står visserligen i strid med FRESNELS antagande, att polarisationsplanet är vinkelrätt mot vibrationsplanet. Men som denna fråga icke ännu kan anses vara definitivt afgjord, har jag ej trott denna omständighet böra utgöra ett hinder för att framställa den enda förklaring jag kunnat upptänka till det egendomliga resultat, som framgår af BRIOTS undersökningsmetod, när den tillämpas på isotropiska ämnen.

bör hafva tomrummets elasticitetskoëfficient. Föreställa vi oss nu ett tredje medium, bestående af ett enda slag af eter, utan inblandning af några kroppsmolekyler, i hvilket fortplantningshastigheten är densamma som i kroppen, och vi med E beteckna dess elasticitet samt med δ dess täthet, så är

$$\Omega^2 = \frac{E}{\delta}.$$

Kalla vi vidare E_1 = elasticiteten hos etern i tomrummet eller i den intermolekylära etern, E_2 = medelelasticiteten hos etern i de förtätade eterlager, som omgifva kroppsmolekylerna, så kunna vi antaga att uti E ingå E_1 och E_2 i förhållande till de etermängder eller antal etermolekyler, för hvilka de gälla. Beteckna vi således med

b = antalet af de etermolekyler, som i tomrummet upptaga den volym, hvilken i enhetsvolymen af kroppen upptages af kroppsmolekylerna, och med

a = antalet af fria etermolekyler mellan atomerna inom enhetsvolymen; så är

$$E = \frac{aE_1 + bE_2}{a + b},$$

hvaraf

$$\Omega_t^2 = \frac{aE_1 + bE_2}{(a + b)\delta}.$$

I tomrummet har man

$$\omega_t^2 = \frac{E_1}{\delta},$$

hvaraf

$$\frac{\Omega_t^2}{\omega_t^2} = \frac{a + \frac{bE_2}{E_1}}{a + b}$$

eller, om man sätter

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{k},$$

$$\frac{\Omega_t^2}{\omega_t^2} = \frac{a + \frac{b}{k}}{a + b}. \quad (5)$$

Beteckna vi vidare med

A = antalet etermolekyler på enhetsvolymen i tomrummet;

w = kroppsmolekylens volym;

och p = antalet kroppsmolekyler på enhetsvolymen;

så fås:

$$a + b = A$$

och

$$b = pwA,$$

hvaraf

$$a = A(1 - pw).$$

Insätts dessa värden på a och b i eqvationen (5), erhåller man

$$\frac{\Omega_i^2}{\omega_i^2} = 1 - pw \left(1 - \frac{1}{k}\right)$$

och således

$$\frac{1}{n^2} = 1 - pw \left(1 - \frac{1}{k}\right).$$

På grund häraf öfvergår eqvationen (4) sid. 14 till följande:

$$d = \frac{1}{5} \left(1 - \frac{1}{k}\right) pw. \quad (6)$$

Quantiteten k , som ingår i denna formel, måste vi anse såsom konstant för en och samma kropp under samma aggregationsstillstånd, men den skulle kunna hafva olika värden hos olika kroppar, eller hos samma kropp vid olika aggregationstillstånd¹⁾. För vissa gaser kunna vi angifva ett approximativt värde på storheten k . Produkten pw är nemligen detsamma som den s. k. *kondensationskoefficienten*, hvars värde finnes uppgifven för åtskilliga gaser å sid. 226 i O. E. MEYERS arbete »Die kinetische Theorie der Gase». I följande tabell har jag infört värdena å pw och d för sju namngifna gaser, de förra efter MEYERS tabell,

¹⁾ Vi kunna a priori inse, att densamma måste vara större än 1, eftersom i det förtätade eterlagret den kraft, som verkar mellan eternas partiklar, motverkas af attraktionen från kroppsmolekylerna. Vore den senare af dessa verkningar lika med den förra, skulle E_2 vara = 0. Funnes alls ingen attraktionsverkan, skulle E_2 vara = E_1 . Följaktligen ligger E_2 mellan 0 och E_1 , hvaraf $k > 1$.

de senare efter tabellen å sid. 15 i närvarande uppsats, samt de ur dem förmedelst formeln

$$k = \frac{1}{1 - \frac{5d}{pw}} \quad (6,)$$

beräknade värdena på k .

Gaser	pw	d	k
Klor	0,00238	0,000308	2,83
Svafvelsyrlighet	0,00195	0,000268	3,19
Cyngas	0,00270	0,000332	2,60
Qväfoxidul	0,00204	0,000200	1,96
Kolsyra	0,00198	0,000180	1,83
Vattenånga	0,00081	0,000104	2,79
Ammoniakgas	0,00119	0,000156	2,90

Med. 2,586.

Vi se af denna tabell, att k sannolikt har ett konstant värde för alla gaser, nemligen 2,59. Största afvikelserna från detta tal äro nemligen + 0,60 och — 0,76. Utgå vi nu från detta sannolika antagande, så följer häraf en ny metod att beräkna gasernas kondensationskoefficienter, nemligen förmedelst formeln

$$pw = \frac{1 - \frac{1}{n^2}}{0,6133}.$$

För öfriga i tabellen å sid. 15 intagna gaser erhållas på detta sätt följande kondensationskoefficienter:

Kolsvaflegas	0,00488
Syrgas	0,00088
Qväfoxid	0,00098
Luft	0,00095
Qväfgas	0,00098
Koloxid	0,00113
Vätgas	0,00046

Riktigheten af det antagande vi gjort, nemligen att k har ett och samma värde för gaserna, kan kontrolleras sålunda. Jemföra vi tvenne gaser med hvarandra, så få vi, emedan p be tecknar antalet gasmolekyler inom enhetsvolymen, med tillämp-

ning af *Avogadros lag*, ur formeln (6), i händelse k antages konstant:

$$\frac{w}{w_1} = \frac{d}{d_1} = \frac{1 - \frac{1}{n^2}}{1 - \frac{1}{n_1^2}} \quad (7)$$

eller *tvenne gasers molekylarvolym* förhålla sig till hvarandra såsom de skenbara förlängningarna i etermolekylernas medelafstånd.

För att pröfva denna formel använder jag de värden på åtskilliga gasers molekylarvolym, som finnas anförda å sidd. 211—212 och 219—220 af O. E. MEYERS förut citerade »kinetische Theorie der Gase». Dessa tvenne serier af värden, som af MEYER erhållits efter tvenne helt olika beräkningsmetoder, återfinnas under rubrikerna w och w' i följande tabell, kolumnerna 3 och 5. I 2:dra kolumnen af samma tabell äro värdena på d ur tabellen sid. 15 återgifna, sedan de först blifvit multiplicerade med 10^6 . Man finner slutligen i 4:de och 6:te kolumnerna med öfverskrifterna »red. w » och »red. w' » de mot w och w' svarande talvärden som erhållas, när de Meyerska talen reduceras till samma medeltal som värdena på d i 2:dra kolumnen.

Gaser	$10^6 d$	w	red. w	w'	red. w'
Klor	308	720	302,4	44,1	292,6
Svafvelsyrlighet	268	695	291,9	43,9	291,3
Cyngas	332	866	363,7	55,1	365,6
Qväfoxidul	200	419	176,0	26,7	177,2
Kolsyra	180	419	176,0	26,7	177,2
Syrgas	108	216	90,7	13,8	91,6
Qväfoxid	120	250	105,0	15,9	105,5
Qväfgas	120	240	100,8	15,3	101,5
Koloxid	138	241	101,2	15,4	102,2
Vattenånga	104	450	189,0	28,5	189,1
Ammoniakgas	156	371	155,8	23,6	156,6
Vätgas	56	93	39,1	6,0	39,8
Med.	174,2	415,0		26,25	
Diff.			± 23,3		± 23,75.

Öfverensstämmelsen mellan talen i 4:de och 6:te kolumnerna med motsvarande värden på $10^6 d$ i 2:dra kolumnen är visserligen icke fullständig, eftersom medeldifferenserna, oberoende af tecknen, hafva de numeriska värdena 23,3 och 23,75, men å andra sidan äro dessa differenser icke större än som kunde väntas, då man erinrar sig osäkerheten af de antaganden, som ligga till grund för de Meyerska talen. Största differenserna erhållas för vattenångan, af hvad orsak kan jag ej afgöra, men vill blott anmärka, att det af MEYER för vattenångan angifna värdet 28,5 icke öfverensstämmer med de af honom efter KOPP, L. MEYER och LOSCHMIDT anförda värdena för samma storhet. Dessa variera mellan 13,8 och 18,8, hvilka tal, om de användts i räkningen, skulle hafva minskat medeldifferenserna ej obetydligt. Om vattengasen uteslutes, minskas naturligtvis också medeldifferensen och man erhåller i stället för de ofvan angifna, ur talen i 4:de kolumnen, $\pm 18,6$ och, ur dem i 6:te kolumnen, $\pm 18,0$. På grund af hvad nu blifvit nämnt, torde man vara berättigad att antaga det k för alla gasformiga ämnen är konstant och har värdet 2,586 ¹⁾).

De i föregående tabell efter MEYER meddelade värden på w angifva icke gasmolekylernas verkliga volym, utan motsvara dessa molekylers s. k. *verkningsssfärer*. Att minskningen i eterns elasticitet skall i väsentlig mån bestämmas af verkningsssfärens storlek, torde man också kunna sluta af den omständigheten, att det förnämligast är den attraktionskraft, med hvilken kroppsmolekylen verkar på sin omgifning, som förhindrar de närmast omgifvande etermolekylernas fria vibrationer, och som denna attraktionskraft är verksamt inom ett visst område utanför den rymd molekylen verkligen intager, så bör totalverkan snarare

¹⁾ Fullt konstant synes dock ej k vara. Att med säkerhet angifva beskaftenheten af den obetydliga variation, som synes framgå af talen i tabellen å sid. 23, låter sig ej göra med det knapphändiga material af kondensationskoefficienter, som är tillgängligt, i synnerhet som ifrågavarande variation, så framt den verkligen existerar, antingen icke alls beror af tätheten eller åtminstone icke ensamt af denna. Jag återkommer längre fram till denna fråga.

vara beroende af den volym, inom hvilken molekylen förmår utöfva sin attraktionsverkan, än af det rum hans massa upptager.

Emedan man ej känner kondensationskoefficienten *för fasta och flytande kroppar*, kan k för dem icke beräknas. Vi skola emellertid på indirekt väg söka få någon föreställning om denna konstants värde äfven hos dessa aggregationstillstånd. För detta ändamål skola vi först undersöka, om det värde på k vi funnit för gaserna äfven skulle kunna gälla för de fasta och flytande kropparne. Antag således $k = 2,586$ och insätt detta värde i eqvationen (6). Härigenom erhålles

$$d = 0,1227 pw \quad (8)$$

och, emedan $pw < 1$ på grund af sin betydelse,

$$d < 0,1227.$$

Pröfva vi med detta vilkor de ämnen, som äro upptagna i tabellen å sidd. 14 och 15, finna vi att, med undantag af kolsvaflan, *alla de öfriga vätskorna kunna hafva samma värde på k som gaserna*, medan af de fasta kropparna detta blott är förhållandet med flusspat, spegelglas, stensalt, bittersalt och bernsten. Antaga vi nu, att det förut för gaserna funna värdet, nemligen $k = 2,586$, äfven gäller för vätskorna, kunna vi ur formeln (8) med de i tabellen å sidd. 14 och 15 införda värdena på d beräkna deras kondensationskoefficienter, hvilka då erhålla följande valörer ¹⁾.

	pw
Svafvelsyra	0,839
Salpetersyra	0,799
Klorvätesyra	0,815
Ättiksyra	0,766
Vatten	0,717
Olivolja	0,880
Alkohol	0,750
Svafveleter	0,742
Medium	0,7885.

¹⁾ Kolsvaflan är utesluten på grund af hvad ofvan blifvit sagdt.

Detta resultat innebär icke någon orimlighet, utan snarare i öfverensstämmelse med den förutsättning, som ligger till grund för beräkningen af kondensationskoefficienterna för gaserna, nemligen att vätskan nära nog fyller det rum, öfver hvilket hon är utbredd.

Hvad beträffar de *fasta* kropparna, så torde med säkerhet kunna påstås, att kondensationskoefficienten för dem i allmänhet icke bör vara mindre än för vätskorna, men intet känt faktum hindrar, så vidt jag vet, att antaga samma värde på denna storhet som för vätskorna. Antaga vi åter det ofvan för vätskorna erhållna medelvärdet 0,7885 gälla för de fasta kropparna och beräkna dermed ur formeln (6,) värdena på k för de fasta kroppar, som ingå i tabellen å sid. 14, så få vi:

	k
Rubin	7,62
Flintglas	5,14
Diamant	negativ
Flusspat	2,88
Turmalin	4,98
Spegelglas	3,69
Stensalt	3,78
Fosfor	(92,59)
Bittersalt	3,05
Bernsten	3,69

Med. = 4,35.

I medeltalet äro ej upptagna det negativa värdet för diamanten, såsom varande orimligt, och det från de öfriga talen högst afvikande värdet för fosfor. Vi se, att det erhållna medeltalet icke så synnerligen öfverstiger det för gaserna och möjligen äfven för vätskorna gällande, men icke desto mindre torde det vara något för högt. Det värde på ρw vi lagt till grund för beräkningen af k är nemligen sannolikt det minsta värde, som kan ifrågasättas hos de fasta kropparna, hvilka väl i allmänhet torde hafva större kondensationskoefficient än vätskorna. Men

ökas pw , så minskas k , och vi kunna till och med, genom att antaga tillräckligt stort värde på pw , reducera medelvärdet af k till lika eller till och med mindre valör än det för gaserna gällande.

För den händelse att d är nära sitt gränsvärde 0,20 och således kondensationskoefficienten nära 1, finnes ett annat sätt att approximativt beräkna pw och k . Af formeln (6,) följer nemligen, emedan $pw < 1$ och $k > 1$, att

$$1 > pw > 5d.$$

Man kan då approximativt sätta

$$pw = \frac{1 + 5d}{2}, \quad (9)$$

hvaraf

$$k = \frac{1 + 5d}{1 - 5d}. \quad (10)$$

Beklagligtvis blifver k på detta sätt mycket osäkert bestämdt. Deremot synes metoden vara lämplig för bestämmande af kondensationskoefficienten. Tillämpa vi densamma på diamant och fosfor, hvilka voro uteslutna ur den förra undersökningen, finna vi

för diamant $pw = 0,915$, $k = 10,76$

och » fosfor » = 0,890, » = 8,09.

Den största kondensationskoefficient, som förekommer hos något genomskinligt ämne i naturen, kan beräknas sålunda. Antaga vi, att $n = 3$ är det största förekommande brytningsförhållandet, så är det största värdet på $d = 0,178$, hvaraf enligt formlerna (9) och (10) det största värdet på pw blir 0,945 och motsvarande värde på $k = 17,18$.

Lägga vi sist anförda värde på kondensationskoefficienten, nemligen 0,945, till grund för beräkning af k för alla de fasta och flytande ämnena, hvilket försöksvis bör vara tillåtet, eftersom vi i sjelfva verket ej med säkerhet känna denna koefficient för någon af dessa ämnen, så få vi följande värden på k :

Rubin	$k = 3,64$	Salpetersyra	$k = 2,08$
Flintglas	3,05	Kolsvafva	2,95
Diamant	8,20	Klorvätesyra	2,12
Flusspat	2,20	Bernsten	2,55
Turmalin	3,00	Ättiksyra	1,99
Spegelglas	2,55	Vatten	1,87
Stensalt	2,59	Olivolja	2,33
Svafvelsyra	2,20	Alkohol	1,95
Fosfor	5,71	Svafveleter	1,93
Bittersalt	2,28	Med.	$= 2,905,$

hvilket värde endast obetydligt öfverskjuter det för gaserna gällande. Det vilkor, som d måste uppfylla för att detta värde skall kunna duga, är

$$d < 0,1312.$$

Af tabellen å sidd. 14 och 15 ser man, att detsamma duger för alla fasta och flytande kroppar med undantag af rubin, diamant och fosfor. Uteslutas dessa tre ur medeltalet, fås medelvärdet af

$$k = 2,35,$$

således till och med mindre än för gaserna. Detta är emellertid föga sannolikt, emedan i sådant fall en kroppsmolekyls inverkan skulle förminskas, när mängden af materie tilltager. Taga vi åter medeltalet af k för endast de *fasta* kropparna i sist anförda tabell med undantag af rubin, diamant och fosfor, få vi

$$\text{medium af } k \text{ för de } \textit{fasta} \text{ kropparna} = 2,603,$$

således i det aldra närmaste samma tal som för gaserna. Förut har blifvit visadt, att vätskorna kunna hafva samma värde på k som gaserna, nemligen 2,586, och af ofvanstående tabell följer, att om man utgår från $pw = 0,945$, erhåller man ett värde på k för vätskorna, som är mindre än detta tal, nemligen i medium $k = 2,16$. Som det nu är högst osannolikt att, då de fasta kropparna gifva samma värde på k som gaserna, vätskorna icke skulle göra detsamma, måste det låga tal vi erhållit för vätskorna bero på, att vi satt kondensationskoefficienten lika hos vätskor och fasta kroppar, hvilket knappast har någon sannolikhet för sig. Som vi nu förut ådagalagt, att det icke innebär

någon orimlighet att sätta värdet på k lika för vätskor och gaser, så framgår såsom sannolikt resultat af vår undersökning, att k har åtminstone i det närmaste ett konstant värde för alla kroppar på vissa undantag när, hvilka möjligen kunna bero af eller sammanhänga med en täthetsförändring, uppkommen vid kristalliseringen, hvarjemte vi funnit en bestämd skilnad mellan de fasta och flytande kropparnes kondensationskoefficienter, hvilka vi kunna anslå i medeltal till högst 0,945 för de fasta och 0,789 för de flytande¹⁾. Strängt taget duger det värde, $k = 2,586$, vi funnit för gaserna lika litet för flintglas, turmalin och kolsvafva som för de tre förut uteslutna ämnena rubin, diamant och fosfor, men det erfordras icke större ändring än att sätta $k = 2,74$ för att detsamma skall duga för de tre förstnämnda kropparna, ty detta värde på k gifver såsom vilkor

$$d < 0,1270.$$

Jag återgår nu till tabellen å sidd. 14 och 15 för att närmare granska värdena på d hos olika fasta och flytande ämnen. Ehuru dessa värden icke visa några synnerligen stora olikheter hos kroppar af olika täthet, finner man dock vid närmare skärskådande en väl icke alldeles regulier stigning, när tätheten ökas. Följande empiriska formel torde bäst återgifva det samband, som eger rum mellan d och ϱ , nemligen

$$d = c\sqrt[5]{\varrho}. \quad (11)$$

I följande tabell finner man de ur talen i tabellen å sidd. 14 och 15 medelst denna formel beräknade värden på konstanten c .

¹⁾ Vi skola dock i det följande se, att de fasta kropparna sannolikt ej hafva så stor kondensationskoefficient som den här antagna 0,945.

	c	diff. fr. mediet	$c - c_1$
Rubin	0,1015	+ 0,0035	+ 0,0198
Flintglas	0,0968	— 0,0012	+ 0,0151
Diamant	(0,1291)	—	+ 0,0474
Flusspat	0,0817	— 0,0163	\pm 0,0000
Turmalin	0,1006	+ 0,0026	+ 0,0189
Spegelglas	0,0941	— 0,0039	+ 0,0124
Stensalt	0,0993	+ 0,0013	+ 0,0176
Svafvelsyra	0,0912	— 0,0068	+ 0,0095
Fosfor	(0,1382)	—	+ 0,0565
Bittersalt	0,0956	— 0,0024	+ 0,0139
Salpetersyra	0,0922	— 0,0058	+ 0,0105
Kolsvafva	0,1192	+ 0,0212	+ 0,0375
Klorvätesyra	0,0969	— 0,0011	+ 0,0152
Bernsten	0,1132	+ 0,0152	+ 0,0315
Ättiksyra	0,0929	— 0,0051	+ 0,0112
Vatten	0,0880	— 0,0100	+ 0,0063
Olivolja	0,1099	+ 0,0119	+ 0,0282
Alkohol	0,0964	— 0,0016	+ 0,0147
Svafveleter	<u>0,0966</u>	<u>— 0,0014</u>	+ 0,0149
Med. =	0,0980	\pm 0,0065	

I medeltalet äro diamant och fosfor icke upptagna. Af tabellens näst sista kolumn ses, att medelafvikelsen, oberoende af tecknet, icke uppgår till 7 proc. af värdet och, af de utan ordning vexlande tecknen, att c är komplett oberoende af tätheten. De höga värdena på c för diamant och fosfor samt några af de medtagna ämnena, såsom kolsvafva, bernsten och olivolja stå icke i någon relation till dessa ämnens täthet, utan måste bero af andra orsaker.

Det funna medeltalet på c för fasta och flytande genomskinliga ämnen utgör i det aldra närmaste 0,1. Nu veta vi af det föregående, att d icke kan öfverstiga 0,20. Således kunna de ämnen ej genomsläppa ljuset, hvilkas täthet är större än det tal, som erhålles ur eqvationen

$$\sqrt[5]{\varrho} = 2$$

eller

$$\varrho = 32.$$

Men som ingen känd kropp har så stor specifik vikt, *lägger ingen känd kropps täthet ett absolut hinder i vägen för ljusets genomgång.*

Ice desto mindre äro alla kroppar af något större specifik vikt *ogenomskinliga*, ehuru väl å andra sidan ingalunda gäller, att alla lättare kroppar äro genomskinliga. Man torde kunna antaga, att en specifik vikt af 5 eller 6 och derutöfver gör kroppen ogenomtränglig för ljuset, så framt densamma icke har formen af en ytterst tunn lamell, i hvilket fall ljuset kan passera genom honom, äfven om hans specifika vikt öfverstiger 10, såsom man t. ex. vet vara förhållandet med silfver. Erfarenheten synes således visserligen bekräfta hvad vi ofvan funnit i så måtto, att alla kroppar i ytterst tunna lager äro genomskinliga, men å andra sidan genom de tätare ämnenas ogenomskinlighet i allmänhet knappast tala till förmån för det resultat, hvartill vi ofvan kommit. Emellertid bör läggas märke till, att vi i ofvanstående kalkyler förutsatt det mediet icke absorberar ljuset. När detta inträffar, hvilket i större eller mindre grad eger rum hos alla kroppar, minskas icke blott ljusstyrkan, allt efter som ljuset framtränger genom ämnet, utan bör äfven eterns elasticitet undergå en förminskning. Absorptionen måste nemligen tänkas vara förorsakad af kroppsmolekylernas närvaro och följaktligen ega rum i det dem omgifvande förtätade eterlagret, men icke i den intermolekylära etern. Som nu vidare absorptionen yttrar sig i en förminskning af etermolekylernas utslag, så måste etermolekylerna i det förtätade lagret genom sjelfva absorptionen erfara ett hinder i deras fria rörelse, som ej drabbar den intermolekylära eterns molekyler. Låtom oss därför tillse, om genom absorptionen fortplantningshastigheten kan minskas ända till 0, hvaraf en komplett ogenomskinlighet skulle blifva följden.

Absorptionens inverkan på fortplantningshastigheten kan tänkas försiggå sålunda. Eftersom vid absorptionen särskilda krafter (friktionskrafter?) äro verksamma mellan kroppsmolekylerna och de dem omgifvande eterhöljerna, måste man antaga, att elasticitetskoëfficienten i dessa omhöljen har ett annat värde, än om ingen absorption funnes. Vi beteckna denna koëfficient med E_3 , för det fall att absorption eger rum. Då nu absorptionens storlek mätes af den s. k. absorptionskoëfficienten K , måste tydligen E_3 vara en funktion af K . Eftersom tillika E_3 öfvergår till E_2 , när $K = 0$, kunna vi sätta

$$E_3 = E_2 f(K)$$

med villkoret $f(0) = 1$. För ett oändligt stort värde på K kunna etermolekylerna inom eterlagret alls icke utföra några svängningar, derför måste $E_3 = 0$ för $K = \infty$, hvaraf följer att $f(\infty) = 0$. Dessa begge villkor satisfieras, om vi antaga

$$f(K) = e^{-K}.$$

Insättes nu E_3 i st. f. E_2 i uttrycket på $\frac{\Omega_t^2}{\omega_t^2}$ å sid. 21, fås

$$\frac{\Omega_t^2}{\omega_t^2} = \frac{a + \frac{bE_3}{E_1}}{a + b} = \frac{a + \frac{be^{-K}}{k}}{A}$$

eller, på grund af förut angifna relationer,

$$d = \frac{pw}{5} \left(1 - \frac{e^{-K}}{k} \right). \quad (12)$$

Om K har ett något så när stort värde, blifver, emedan $k > 1$, andra termen i högra membrum försvinnande liten och d närmar sig värdet

$$d = \frac{pw}{5} \quad (13)$$

Som nu detta värde är mindre än 0,20, se vi att fortplantningshastigheten icke kan blifva *noll* på grund af absorptionen, men väl mycket liten, om nemligen absorptionskoëfficienten är ett mycket stort tal, emedan hos fasta ämnen pw är nära $= 1$ ¹⁾.

¹⁾ Jfr ofvan sid. 16.

Ogenomskinligheten hos alla kroppar, hvilkas täthet öfverstiger en viss gräns, kan således icke förklaras genom minskning i eterns elasticitet förmedelst absorptionen, utan torde densamma böra tillskrifvas andra orsaker, såsom en genom absorptionen vållad förminskning i svängningsamplituden och, i vissa särskilda fall, i kroppens inre uppkomna flerfaldiga reflexioner, såsom Frih. WREDE först påvisat.

Om brytningsförhållandet hos *ogenomskinliga* ämnen råder ännu mycken osäkerhet, emedan denna måste bestämmas på indirekt väg. Framför allt gäller detta om metallerna. BEER och QVINCKE hafva för silfver och guld till och med erhållit orimliga värden, i det den förres beräkningar af JAMINS observationer och den senares egna iakttagelser ledt till brytningsförhållanden mindre än 1 för dessa kroppar, hvaraf skulle följa att ljuset hade en hastigare gång i dem än i tomrummet. Oafsedt det orimliga i ett sådant resultat, nödgas jag också, på grund af den utgångspunkt jag använt vid förklaring af brytningen, förutsätta, att detta resultat icke öfverensstämmer med verkligheten, och i stället adoptera de resultater, till hvilka andra såväl äldre som nyare observatörer kommit, nemligen att metallerna tvärtom hafva en ganska stor brytningsindex.

I följande tabell äro ρ och n upptagna för åtskilliga *ogenomskinliga* ämnen. Brytningsförhållandet n för de deri ingående metallerna silfver, koppar, zink och stål äro hemtade ur BOHN: »Ergebnisse physikalischer Forschung» Lief. 2 sid. 521; öfriga värden på n samt alla täthetsuppgifter ur LANDOLT und BÖRNSTEIN: »Physikalisch-Chemische Tabellen». Derur har jag med formeln (4) beräknat d i 4:e kolumnen; öfriga kolumner skola längre ned förklaras.

	ρ	n	d	c	K	k_1	$\frac{pw}{enl.}$ formeln (22)
Elfenben	1,875	1,538	0,115	0,1014	0,4811	4,18	0,755
Natriumklorat	2,289	1,5145	0,113	0,0958	0,3205	3,56	0,786
Mangansuper-							
oxidhydrat	2,542	1,862	0,142	0,1178	1,2085	8,66	0,803

	ρ	n	d	c	K	k_1	$\frac{pw}{\text{enl.}} \text{ formeln (22)}$
Selen	4,65	2,98	0,177	0,1302	2,8345	44,0	0,906
Kopparoxidul	5,975	2,705	0,173	0,1210	1,4378	10,89	0,952
Blysuperoxid-							
hydrat	6,169	2,229	0,159	0,1105	0,8195	5,87	0,958
Zink	7,15	3,59	0,185	0,1248	1,8153	15,89	0,987
Stål	7,70	4,22	0,189	0,1257	—	—	—
Koppar	8,92	2,61	0,171	0,1104	—	—	—
Silfver	10,53	3,17	0,180	0,1124	—	—	—
			Med. 0,1150.				

I betraktande af osäkerheten i bestämningarne af n , har jag ytterligare i följande tabell infört ρ och n för åtskilliga ogenomskinliga ämnen af stor specifik vikt, hvaraf en del jemväl förekomma i föregående tabell. Brytningskoefficienterna i denna senare tabell äro hemtade ur BREWSTER: »Treatise on optics» sid. 311.

	ρ	n	d	$\frac{pw}{\text{enl.}} \text{ form. (13)}$	c	K	k_1	$\frac{pw}{\text{enl.}} \text{ form. (22)}$
Svafvelkis	5,03	4,511	0,190	0,950	0,1377	—	—	—
Koboltglans	6,3	4,309	0,189	0,945	0,1309	3,0948	57,10	0,963
Antimon								
(smält)	6,71	3,844	0,186	0,930	0,1274	2,1838	22,96	0,975
Zink	7,15	3,172	0,180	0,900	0,1215	1,4800	11,36	0,987
Korntenn	7,29	4,915	0,192	0,960	0,1288	2,457	30,18	0,991
Blyglans	7,65	4,773	0,191	0,955	0,1273	—	—	—
Stål	7,70	4,732	0,186	0,930	0,1234	—	—	—
Vismut	9,80	3,689	0,185	0,925	0,1174	—	—	—
Silfver	10,53	3,271	0,181	0,905	0,1132	—	—	—
Qvicksilfv.	13,55	4,893	0,192	0,960	0,1138	—	—	—
			Med. 0,187	0,9360	0,1241.			

Värdena på d i sista tabellen äro af tätheten fullkomligt oberoende. Detsamma kan sägas om motsvarande tal i första tabellen med undantag af de tre första ämnena, som hafva en mindre täthet än något ämne i den senare tabellen. Från och med en viss täthetsgrad, som vi kunna anslå till 5 eller 6, är

således brytningsförhållandet och följaktligen äfven d oberoende af tätheten. Häraf kunna vi sluta, att formeln (11) ej gäller obegränsadt för fasta och flytande kroppar; när ämnets täthet uppnår eller öfverstiger en viss gräns, är den tydligen origtig. Vi skola längre ned söka approximativt bestämma denna gräns.

Emedan absorptionskoefficienten hos ogenomskinliga ännen är mycket stor, kan utan olägenhet formeln (13) på dem användas för beräkning af pw . För ännen i sist anförda tabell fås enligt denna beräkning de värden på pw , som anföras i 5:te kolumnen. Medelvärdet $pw = 0,9360$, gällande för de ogenomskinliga ämnena, är antagligen för stort för genomskinliga ännen, hvarföre, om vi beräkna k för dessa senare med detta värde på kondensationskoefficienten, vi måste erhålla ett minimivärde på k . Resultatet af denna kalkyl är meddeladt i följande tabell.

	$pw = 0,9360$
Rubin	$k = 3,73$
Flintglas	3,11
Diamant	(8,85)
Flusspat	2,22
Turmalin	3,06
Spegelglas	2,59
Stensalt	2,63
Fosfor	(5,99)
Bittersalt	2,30
Bernsten	2,59
	Med. 2,78.

Medeltalet 2,78 är ett nedre gränsvärde på k i medeltal för de fasta genomskinliga kropparne. Redan förut hafva vi erhållit ett öfre gränsvärde för samma storhet, i det vi utgingo från den suppositionen, att kondensationskoefficienten var densamma som hos vätskorna. Detta öfre gränsvärde befunns $= 4,35$ (se sid. 27). Antaga vi det verkliga värdet på k vara aritmetiska mediet mellan båda gränsvärdena, fås $k = 3,57$, så-

ledes *något större än motsvarande värde för gaserna*. Vilket för att detta skall gälla är

$$d < 0,144,$$

hvilket är uppfyllt för alla de här upptagna genomskinliga kropparne utom diamant och fosfor. Härvid bör likväl observeras, att det funna värdet på k , 3,57, möjligen är för litet. Det grundar sig nemligen på det antagandet, att vätskornas kondensationskoefficient är i medeltal 0,7885. Som emellertid detta är ett maximivärde, kan detsamma vara origtigt, men i sådan händelse nödvändigtvis för stort. Men utgår man från ett mindre värde på kondensationskoefficienten, får man ett större värde på k . Följaktligen bör i räkningen ett större tal ingå än 4,35, hvaraf aritmetiska mediet blir större än 3,57.

Den förökning i värdet på k vi funnit hos fasta genomskinliga ämnen, i jemförelse med samma qvantitets värde hos gaserna, hvilken förökning äfven synes existera åtminstone hos en och annan vätska såsom kolsvafan, kan förklaras genom inverkan af absorptionen. Vid beräkning af k hafva vi nemligen utgått från formeln (6), i stället för att använda den exaktare formeln (12). Beteckna vi med k_1 det värde på k , som erhålles ur den förra, fås genom jemförelse af de båda formlerna

$$k_1 = ke^K. \quad (14)$$

Om vi nu supponera, att k är konstant för alla kroppar, ett antagande, hvartill den föregående undersökningen synes hafva gifvit oss giltig anledning, och sätta dess värde = 2,586, i det vi förutsätta att gasernas absorptionskoefficient kan antagas vara noll, kunna vi, i händelse vi känna k_1 för en fast kropp, *beräkna dess absorptionskoefficient* enligt relationen

$$K = \frac{\log k_1 - \log k}{\log e}. \quad (15)$$

Emellertid fordrar bestämningen af k_1 , att vi utgå från något visst värde på kondensationskoefficienten. Vi hafva hit-

intills föreställt oss denna koëfficient vara konstant för alla ämnen, hörande till en och samma grupp, såsom t. ex. för alla fasta genomskinliga ämnen, för alla vätskor o. s. v. Detta är dock föga antagligt. Snarare kunde man a priori supponera att densamma ökades med tätheten, åtminstone till en viss gräns. Då härtill kommer, att äfven medelvärdet af pw för dessa grupper af ämnen i sjelfva verket är oss obekant, torde en metod att finna k_1 och följaktligen äfven K , oberoende af pw , icke sakna sitt intresse. En sådan metod kan erhållas på följande sätt.

Genom kombination af formlerna (11) och (12) erhåller man för ett ämne hvilket som helst

$$c\sqrt[5]{\varrho} = \frac{pw}{5} \left(1 - \frac{e^{-K}}{k} \right). \quad (16)$$

Vore samma ämne utan absorption, men i öfrigt oförändradt i afseende på täthet och kondensationskoëfficient, så gälde för detsamma formeln

$$c_1\sqrt[5]{\varrho} = \frac{pw}{5} \left(1 - \frac{1}{k} \right). \quad (17)$$

Af dessa formlers kombinerings erhålles lätt

$$\frac{c - c_1}{c_1} = \frac{1 - e^{-K}}{k - 1}, \quad (18)$$

hvilken formel endast förutsätter, att pw icke undergår någon förändring genom absorptionen, hvaraf

$$K = \frac{\log c_1 - \log [c - k(c - c_1)]}{\log e}. \quad (19)$$

Elimineras K mellan eqvationerna (15) och (19), fås

$$k_1 = \frac{1}{1 - \left(\frac{k-1}{k} \right) \frac{c}{c_1}}. \quad (20)$$

Af det föregående hafva vi sett (se sid. 31), att c är oberoende af ämnets täthet, men icke desto mindre temligen olika hos olika ämnen. Formeln (16) visar oss nu, att denna olikhet mycket väl kan bero af olika absorptionsförhållanden. Antaga

vi detta, så måste c_1 i formeln (17) vara konstant för alla ämnen och utmärka det värde c skulle hafva, om kroppen saknade absorption, d. v. s. om K vore $= 0$. Lösningen af det problem vi uppställt för oss, nemligen att bestämma K och k_1 för de särskilda ämnena, utan att känna pw , reducerar sig således till att bestämma c_1 , som är konstant för alla de kroppar för hvilka formeln (11) är giltig.

Formeln (18) visar nu att c_1 måste vara mindre än c och, emedan c_1 är konstant, måste han vara mindre än det minsta värde på c , som någon kropp företer. Vore de i tabellen a sid. 31 upptagna värdena på c fullt exakta, kunde vi med tillförsigt påstå, att c_1 skulle vara mindre än 0,0817, hvilket är det minsta i tabellen ingående värdet på c . Eftersom ingen anledning föreligger att välja ett visst bestämdt tal mindre än 0,0817 och, för att ej adoptera ett helt och hållet arbitärt värde, sätter jag $c_1 = 0,0817$. Härigenom blifver k_1 för liten, men K sannolikt föga oriktig, då de båda termerna i täljaren af formeln (19) inverka kompenserande på hvarandra. I följande tabell meddelas de på detta sätt beräknade värdena af K och k_1 för de fasta och flytande genomskinliga ämnena.

	K	k_1	pw enl. form. (22)
Rubin	0,4840	4,20	0,900
Flintglas	0,3461	3,66	0,873
Diamant	2,5313	32,50	0,856
Flusspat	0,0000	2,59	0,839
Turmalin	0,4576	4,08	0,834
Spegelglas	0,2759	3,41	0,813
Stensalt	0,4178	3,92	0,779
Svafvelsyra	0,2044	3,17	0,752
Fosfor	—	—	—
Bittersalt	0,3137	3,54	0,738
Salpetersyra	0,2287	3,25	0,708
Kolsvafva	1,3030	9,52	0,698
Klorvätesyra	0,3495	3,67	0,687
Bernsten	0,9467	6,66	0,676

Ättiksyra	0,2457	3,31	0,673
Vatten	0,1306	2,95	0,666
Olivolja	0,7922	5,71	0,655
Alkohol	0,3357	3,62	0,635
Svafveleter	0,3409	3,64	0,635

Formeln (19) visar, att c har ett gränsvärde, som det ej får öfverstiga, hvilket gränsvärde bestämmes af eqvationen

$$c = k(c - c_1),$$

hvaraf följande vilkor härledes

$$c < \frac{k}{k - 1} \cdot c_1$$

eller, emedan $k = 2,586$,

$$c < 1,631 \cdot c_1.$$

Sätter man nu såsom förut $c_1 = 0,0817$, erhålles

$$c < 0,1333.$$

Vi hafva förut sagt, att formeln (11) ej gäller för de ogenomskinliga ämnena, emedan d visar sig vara konstant för dem. Af tabellerna sidd. 34 och 35 ses, att detta egentligen eger rum för de ogenomskinliga kroppar, som hafva större täthet, hvaraf synes följa, att orsaken till formelns oduglighet icke egentligen ligger i dessa kroppars egenskap af att vara ogenomskinliga, utan i deras större täthet. I alla händelser måste dock finnas en gräns för formelns användbarhet. I ovisshet om hvar denna gräns är belägen, har jag beräknat c ur formeln (11) för de 2 serier af ogenomskinliga ämnen, som äro upptagna i tabellerna å sidd. 34 och 35, och infört i samma tabeller de sålunda funna värdena på c .

Granska vi talen i de kolumner, som upptaga c -värdena i dessa två tabeller, så finna vi följande förhållanden. Medeltalet af c i första tabellen är mindre än motsvarande medeltal i andra tabellen. Jemföra vi dessa medeltal med medeltalen af q för de ämnen, som ingå i dessa tabeller, och utsträcka denna jemförelse äfven till de genomskinliga ämnena, få vi

		med. af ϱ	med. af c
för <i>genomskinliga</i> ämnen (tabellen sid. 31)		1,96	0,0980
» <i>ogenomskinliga</i> »	{ (» » 34—35)	5,78	0,1150
	{ (» » 35)	8,17	0,1241

Dessa tal utvisa, att c i medeltal har ett större värde för ogenomskinliga än för genomskinliga kroppar och växer med tätheten, äfven när man endast jemför de ogenomskinliga ämnena sins emellan. Vore nu för dessa senare d konstant vid alla grader af täthet, så skulle tvärtom c aftaga med tätheten. Vid närmare granskning af de båda tabellerna finna vi också, att så är förhållandet vid de högre täthetsgraderna. Så visar den förra af tabellerna ett aftagande af c åtminstone från och med »ståb», den senare från och med »korntenn», af hvilka ämnen den förra har tätheten 7,70, den senare 7,29. Det är således tydligt, att med växande täthet c ökas till en viss gräns för att sedan aftaga. Enligt den förra tabellen är detta gränsvärde omkring 0,1257, enligt den senare 0,1288. Sätta vi det = 0,1273, så kunna vi med detta tal kontrollera rigtigheten af det värde vi tillskrifvit c_1 . Af hvad som blifvit sagdt på sid. 40 följer nemligen, att

$$c_1 > \frac{c}{1,631},$$

men emedan c_1 är konstant, måste detta vilkor gälla för det högsta värdet på c , eller med ofvan antagna maximivärde på c

$$c_1 > 0,0781.$$

Men nu förekomma i de båda tabellerna verkligen ännu högre värden på c . Det aldra högsta gäller för svafvelkisen och är 0,1377. Med detta tal blir vilkoret, som c_1 måste uppfylla,

$$c_1 > 0,0844.$$

Att supponera $c_1 \geq 0,0844$ går emellertid ej an, emedan det finnes ett ämne, flusspaten, hvars c -värde understiger detta tal. Toge vi åter $c_1 = 0,0781$, så blefve c -värdena för flera ämnen odugliga, nemligen alla de som öfverskjuta 0,1273. Minsta olägenhet uppstår genom att för c_1 taga ett tal, som ligger ungefär midt emellan de begge sistnämnda, eller nära deras aritmetiska

medium 0,0812. Af denna orsak har jag adopterat flusspatens c -värde 0,0817 såsom värde på c_1 . Maximivalören på c blir med detta antagande 0,1333 och denna uppnås icke hos mer än enda kropp, nemligen svafvelkisen, för hvilken således k_1 och K icke låta beräkna sig efter ofvan angifna metod.

Antagande på förut anförda grunder, att formeln (11) gäller äfven för ogenomskinliga ämnen med mindre specifik vikt än 7,5, har jag vidare beräknat K och k_1 för sådana ämnen. Resultaten återfinnas i tabellerna å sidd. 34 och 35.

Jag skall nu öfvergå till beräkning af kondensationskoëfficienten pw för hvarje särskildt ämne. Med kännedom af k_1 sker detta lätt förmedelst formeln (12), som kan skrivas

$$pw = \frac{5d}{1 - \frac{1}{k_1}}.$$

Men äfven utan att på förhand hafva beräknat k_1 , kan pw erhållas blott man känner ämnets täthet. Af formeln (20) följer nemligen

$$1 - \frac{1}{k_1} = \frac{k - 1}{k} \cdot \frac{c}{c_1}$$

och således

$$pw = \frac{5d}{c} \cdot \frac{c_1 k}{k - 1} = \frac{5c_1 k}{k - 1} \cdot \sqrt[5]{\varrho} \quad (21)$$

eller, om konstanternas valörer insätts,

$$pw = 0,666 \sqrt[5]{\varrho}, \quad (22)$$

förmedelst hvilken formel kondensationskoëfficienterna blifvit beräknade i tabellen å sidd. 39 och 40 för de genomskinliga fasta och flytande ämnena med undantag af fosfor, hvars stora värde på c icke tillåter formlernas användande, och i tabellerna å sidd. 34 och 35 för de ogenomskinliga ämnena af mindre täthet än det för giltigheten af formeln (11) supponerade gränsvärdet.

Den noggranhet, hvarmed kondensationskoëfficienterna för de särskilda ämnena erhållas, beror helt och hållet på huru nära sifferkoëfficienten i formeln (22) kommer det verkliga värdet af vattnets kondensationskoëfficient. Detta åter beror i sin ord-

ning på, om det värde vi adopterat för k är riktigt eller i större eller mindre grad felaktigt. Emedan nu denna konstant blifvit bestämd ur de af O. E. MEYER för ett fatal ångor anförda, ej särdeles noggranna kondensationskoefficienter, om hvilka man till och med kan antaga att de äro för stora ¹⁾, hvaraf skulle följa ett för litet värde på k , nödgas vi tillse om icke k bör vara större än det af oss adopterade värdet 2,586, i hvilket fall sifferkoefficienten 0,666 måste förminskas. Detta kan ske sålunda. Af formeln (19) följer att

$$k \leq \frac{1}{1 - \frac{c_1}{c}},$$

likhetstecknet gällande för det fall, att c refererar sig till ett ämne med oändligt stor absorptionskoefficient. Denna olikhet måste gälla till och med för det största i tabellerna å sid. 31 samt sidd. 34 och 35 ingående c -värde för något af ämnena under den ofvan angifna täthetsgränsen. Sätta vi $c = 0,1382$, såsom det förekommer hos fosfor, finna vi att k skall vara mindre än 2,44. För $c = 0,1377$ fås $k < 2,46$. Taga vi det å sid. 41 anförda gränsvärdet $c = 0,1273$, fås $k < 2,79$. Vi se således, att det värde på k vi adopterat, icke kan anses vara för litet. Skall det duga vid beräkningar af fosfors och svafvelkisens optiska konstanter, så är det snarare något, ehuru obetydligt, för stort. Ville vi korrigera k , så att det uppfylde äfven detta ändamål, så öfverginge, för $k = 2,46$, sifferkoefficienten i formeln (22) till 0,688. En sådan korrektion vore dock af föga betydelse och dessutom temligen osäker, då vi bland annat ej känna c_1 med så stor noggrannhet, som behöfligt vore, för att bedöma huruvida det sålunda korrigerade talet vore riktigare än det okorrigerade.

Ur formeln (21) skola vi nu skaffa oss ett uttryck på molekylarvolymen eller rättare molekylens verknings-sfer w . Vi hafva nemligen, emedan p är antalet kroppsmolekyler inom enhetsvolymen, om m är molekylens massa

¹⁾ Se O. E. MEYER, »Die kinetische Theorie der Gase» sid. 225.

$$p = \frac{\varrho}{m},$$

hvilket insatt i (21) gifver

$$w = \frac{5c_1 k}{k - 1} \cdot \frac{m}{\sqrt[5]{\varrho^4}} = 0,666 \cdot \frac{m}{\sqrt[5]{\varrho^4}}, \quad (23)$$

en formel som gäller för fasta och flytande ämnen af mindre täthet än 7. Förmedelst densamma skulle man för sådana ämnen kunna beräkna molekylarvolymen, om man kände molekylens absoluta vikt. Som denna emellertid är totalt okänd för alla kroppar af ifrågavarande slag, så kan formeln endast användas för beräkning af relativa molekylarvolymmer. Jemföras öfriga ämnen med vatten och man tager vattnets molekylarvolym till enhet, fås, om absoluta vigten af en molekyl vatten sättes = m_1 ,

$$w = \frac{m}{m_1 \sqrt[5]{\varrho^4}} = \frac{1}{18} \cdot \frac{\mu}{\sqrt[5]{\varrho^4}}, \quad (24)$$

der μ är ämnets kemiska molekylarvikt.

Förmedelst denna formel har jag beräknat de *relativa värdena* w på molekylernas verkningsfärer i förhållande till vattnet såsom enhet och upptagit dem i följande tabell, hvaruti de vid beräkningen använda kemiska molekylarvigterna μ är införda i 2:dra kolumnen.

	μ	w
Rubin Al_2O_3	102	1,869
Diamant C	12	0,244
Flusspat CaFl_2	78	1,717
Stensalt NaCl	58,5	1,742
Svafvelsyra $\text{H}_2\text{O}_2\text{SO}_2$	98	3,343
Fosfor P_4	124	4,248
Bittersalt MgO_2SO_2	120	4,402
Salpetersyra HONO_2	63	2,737
Kolsvafva CS_2	76	3,487
Klorvätesyra $\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{O}$	90,5	4,434
Bernsten	152?	7,940?
Ättiksyra CH_3COOH	60	3,182

	μ	w
Vatten H_2O	18	1,000
Alkohol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46	3,086
Svafveleter $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	74	5,231.

För *gaser* har eqvationen (11) ingen giltighet. En något bättre öfverensstämmelse ernås med den enklare formeln

$$d = Cq, \quad (25)$$

ehuruval hvarken denna eller någon annan formel kan på ett tillfredsställande sätt återgifva d såsom funktion af endast q . Sannolikt är, att de särskilda gasernas brytningsförhållanden icke allenast äro beroende af den täthet de hafva vid en viss temperatur och tryck, utan äfven af en eller flera andra hittills okända faktorer, hvilka äfven i sin ordning kunna till en del bero af gasens täthet. Jag sluter till detta af den omständigheten att, om C beräknas medelst formeln (25), de erhållna sines emellan olika värdena på C visa sig vara beroende af q , men på det sättet att de stiga, såväl när tätheten växer som då den aftager från ett medelvärde såsom utgångspunkt, hvilket ungefär sammanfaller med syrgasens täthet, såsom ses af följande tabell.

Ämnen	C	δ	μ	w
Kolsvaflegas CS_2	0,000227	540,1	76	10,65
Klor Cl_2	0,000126	973,0	71	5,51
Svafvelsyrlighet SO_2	0,000121	1013,2	64	4,76
Cyngas C_2N_2	0,000185	662,7	52	5,89
Qväfoxidul N_2O	0,000131	935,9	44	3,55
Kolsyra CO_2	0,000118	1039,0	44	3,17
Syrgas O_2	0,000098	1251,0	32	1,96
Qväfoxid NO	0,000116	1056,9	30	2,11
Luft	0,000116	1056,9	30	2,11
Qväfgas N_2	0,000124	988,7	28	2,11
Koloxid CO	0,000143	857,3	28	2,49
Vattenånga H_2O	0,000167	734,1	18	1,89

Ämnen	C	δ	μ	w
Ammoniakgas NH_3	0,000265	462,6	17	2,79
Vätgas H_2	(0,000812)	151,0	2	1,00
Med. 0,000149.				

I medeltalet ingår icke vätgasen.

Men om också formeln (25), med förutsatt konstant värde på C , icke är användbar, då man vill jemföra olika gaser med hvarandra, kan den dock göra anspråk på approximativ giltighet för beräkning af d vid olika tätheter hos en och samma gas, hvilket lätt kan ådagaläggas med stöd af hvad man förut känner om gasernas brytningsförhållanden. För en gas gäller nemligen som bekant, att dess s. k. brytningsförmåga, hvilken vi i det följande beteckna med z , kan med en i allmänhet tillräcklig grad af approximation anses vara konstant, eller oberoende af tätheten. Vi hafva således

$$\frac{n^2 - 1}{\varrho} = z,$$

hvaraf

$$1 - \frac{1}{n^2} = \frac{z\varrho}{1 + z\varrho}$$

och, om man jemför en och samma gas vid olika tätheter,

$$\frac{d}{d_1} = \frac{\frac{1}{\varrho_1} + z}{\frac{1}{\varrho} + z}.$$

Som medelvärde på z erhåller jag 0,000743. Eftersom nu det största värde på ϱ hos någon af de undersökta gaserna understiger 3, det minsta värde på $1/\varrho$ följaktligen öfverstiger $1/3$, kan z negligeras och man erhåller således

$$\frac{d}{d_1} = \frac{\varrho}{\varrho_1},$$

hvilket ingenting annat är än eqvationen (25).

Tänker man sig nu att en gas sammanpressas, tills den erhåller samma täthet som vatten, och dervid förutsätter att gastillståndet bibehålles, så får man värdet på d för denna

täthetsgrad genom att multiplicera det mot ämnet svarande värdet på C med 773,533. Utföres denna räkning för atmosfärisk luft, finner man

$$d = 0,000116 \times 773,533 = 0,0897,$$

hvilket nästan exakt stämmer med d för vatten (se sid. 15). Underkastas medelvärde af C ur sista tabellen samma räkning, fås

$$d = 0,000149 \times 773,533 = 0,115,$$

hvilket tal på en enhet när i 3:dje decimalen öfverensstämmer med medelvärde af d för de fasta och flytande genomskinliga ämnena (se sidd. 14 och 15), således högre än d -värdet för vatten. Räknar man åter med de C -värden, som referera sig till vattengas och kolsvafva, för hvilka två ämnen vi känna d såväl i gas- som vätskeform, får man för vattengas $d = 0,129$, för kolsvafva $d = 0,1756$, hvilka båda tal äro för stora till och med om man tager i betraktande, att den senare vätskan, reducerad till vattnets täthet, skulle hafva ett värde på $d = 0,1192$ (se tab. sid. 31). Emedan nu atmosfäriska luften, syrgasen, qväfoxiden och kolsyran eller gaser af en viss medeltäthet, om de tänkas komprimerade till vattnets täthet, få samma brytningsförhållande som vatten, måste den afvikelse, vi funnit för vattengasen och kolsvafvan och som sannolikt finnas äfven hos andra gaser af märkbart större eller mindre täthet än luften, ej vara en nödvändig följd af sjelfva gastillståndet, utan böra betraktas såsom ett sekundärt fenomen, härledande sig från ännu okända orsaker. Bortser man från dessa avvikelser, så torde man hafva rättighet att påstå, att den betydligare brytning af ljuset, som de fasta och flytande kropparne förete i jemförelse med gaserna, icke väsendtligen betingas af det olika aggregationstillståndet, utan förnänligast af de förras större täthet.

Gifver man åt C för de särskilda gaserna de värden, som äro anförda i tabellen sid. 45, så kan man på grund af (6) sätta

$$d = C\rho = \frac{pw}{5} \left(1 - \frac{1}{k} \right) \quad (26)$$

eller, emedan $p = \frac{\rho}{m}$,

$$\delta = \frac{m}{w} = \frac{1 - \frac{1}{k}}{5C}, \quad (27)$$

då δ betecknar *molekylens täthet*, när hans massa m tänkes utbredd öfver verkningsförens volym. Af formeln (27) följer nu att talen i tabellen sid. 45, som angifva C för de olika gaserna, äro *inverse proportionella med molekylens täthet*, såsom vi definierat densamma. Vi hafva ock ur samma formel beräknat dessa tätheter, hvarvid vi funnit de värden på δ , som äro införda i nyssnämnda tabells 3:dje kolumn.

Beträffande gasernas molekylarvolym eller verkningsförens w , så äro de proportionella med d -värdena, såsom förut är visadt (se sid. 24). Deras förhållande kan ock uttryckas genom δ och μ . Ur formeln (27) får man nemligen för tvenne gaser

$$\frac{w}{w_1} = \frac{m}{m_1} \cdot \frac{\delta_1}{\delta} = \frac{\mu}{\mu_1} \cdot \frac{\delta_1}{\delta}.$$

Tages vätgasens molekylarvolym till enhet, fås

$$w = \frac{\mu}{2} \cdot \frac{151,0}{\delta} = 75,5 \cdot \frac{\mu}{\delta}. \quad (28)$$

Häraf fås de i föregående tabell införda värden på gasernas relativa molekylarvolym i förhållande till vätgasen.

Med stöd af dessa tal kunna vi nu undersöka, i hvilket förhållande molekylarvolymen af en gasformig kemisk förening står till beståndsdelarnes atomvolym. Vi antaga således först, att atomen af ett enkelt gasformigt element, då det ingår en kemisk förening, deri intager en volym hälften så stor som dess molekylarvolym i fritt tillstånd. För de enkla kroppar, som äro upptagna i tabellen å sid. 45, få vi då följande atomvolym, om vi beteckna dem med samma tecken som atomviktarna, försedda med en index.

H'	0,50
O'	0,98
N'	1,055
Cl'	2,755.

Derefter antaga vi, att *molekylarvolymen af en gasformig kemisk förening är summan af de ingående beståndsdelarnes atomvolym*, och pröfva rigtigheten af denna förutsättning på de sammansatta gaser, som förekomma i tabellen. Efter denna regel bestämma vi först kolets atomvolym ur koloxiden och få då

$$C' = 2,49 - 0,98 = 1,51,$$

samt svaflets atomvolym ur svafvelsyrligheten, hvarvid vi erhålla

$$S' = 4,76 - 1,96 = 2,80.$$

Med dessa värden kunna vi genom regelns tillämpning beräkna molekylarvolymen för de öfriga sammansatta gaserna och få då

	ber.	obs.-ber.
(CS ₂)'	7,11	+ 3,54
(C ₂ N ₂)'	5,13	+ 0,76
(N ₂ O)'	3,09	+ 0,46
(CO ₂)'	3,47	— 0,30
(NO)'	2,035	+ 0,075
(H ₂ O)'	1,98	— 0,09
(NH ₃)'	2,555	+ 0,235.

Af de öfvervägande positiva differenserna i sista kolumnen af denna tabell ses, att *molekylarvolymen af en gasformig förening är nära nog = summan af beståndsdelarnas atomvolym*, multiplicerade med de ingående atomernas antal, dock i allmänhet något större än denna summa, och med ett öfverskott som växer med föreningens täthet eller molekylarvigt. Såsom af eqvationen (28) framgår, beror afvikelsen från det gjorda antagandet derpå att, såsom vi förut funnit, olika gaser hafva olika värden på δ , hvilket åter i sin ordning betingas af tvenne omständigheter gemensamt, nemligen de olika värdena på C , som observationerna lemnat, i förening med vårt antagande att k är konstant hos alla gaser. Följaktligen kunde det vara möjligt, att i verkligheten δ vore konstant och i sådan händelse

följaktligen vår uppställda regel riktig, om nemligen k varierade i samma led som C . Att k ej är fullt konstant hos gaserna torde man ock hafva rätt att sluta till af talen i tabellen sid. 23, ehuru lagen för denna variation icke kan ur dessa få uppgifter bestämmas hvarken med afseende på dess riktning eller storlek. Men om man ock af de meddelade värdena kan misstänka, att k ej har exakt samma värde för de särskilda gaserna, torde dock åtminstone i vissa fall en verklig olikhet i δ förefinnas. Så t. ex. utgör värdet på δ för kolsvaflegasen och ammoniakgasen i det närmaste hälften af värdet på samma storhet för de flesta andra gaser, hvaraf man törhända kunde sluta till en dilatation hos nämnde tvenne gasers molekylar-volymer.

Om FAYE'ska kometens intermediära bana i närheten af Jupiter år 1841.

Af ALEXANDER SHDANOW.

[Meddeladt den 10 December 1884.]

Prof. GYLDÉN har i »Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg»¹⁾ publicerat en afhandling under titeln »Theoretische Untersuchungen über die intermediären Bahnen der Cometen in der Nähe eines störenden Körpers». Denna hans theori har jag använt på FAYE'ska kometen och jag tillåter mig i följande uppsats meddela de resultat, till hvilka detta arbete fört mig.

Utgående från det af Prof. MÖLLER för år 1841, Aug. 31,0 Berl. med. tid beräknade elementsystemet²⁾, erhöll jag följande element för FAYE'ska kometens intermediära bana i närheten af Jupiter (emellan 210° och 190° sann anomali)

$$T_0 = 1836, \text{ Juni } 4,343$$

$$I = 51^\circ 20' 37'',8$$

$$\log a = 0,580169$$

$$\log e = 9,748699$$

$$\log k = 8,56955$$

$$\zeta = -0,005559$$

$$N = 482'',694$$

$$\log \mu_2 = 5,91593.$$

¹⁾ Tome XXXII, N:o 11.

²⁾ Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1873, N:o 1.

Bokstäfverna hafva här densamma betydelse som i Prof. GYLDÉNS afhandling öfver D'ANGOS komet¹⁾. Uttrycken för ϱ , den intermediära radius-vektor, τ , reducerade tiden, och v , intermediära längden, blifva i vårt fall följande:

$$\begin{aligned} \varrho &= [0,579559] & N(\tau - \tau_0) &= \varepsilon \\ &+ [0,328828n] \cos \varepsilon & &+ [9,749251n] \sin \varepsilon \\ &+ [7,72708] \cos 2\varepsilon & &+ [6,84650] \sin 2\varepsilon \\ &+ [6,29460n] \cos 3\varepsilon & &+ [5,2379n] \sin 3\varepsilon \\ &+ [3,9789] \cos 4\varepsilon & &+ [2,797] \sin 4\varepsilon \\ v - \Gamma &= (1 + \zeta)\varepsilon + [9,785283] \sin \varepsilon \\ & & &+ [8,967773] \sin 2\varepsilon \\ & & &+ [8,275566] \sin 3\varepsilon \\ & & &+ [7,63449] \sin 4\varepsilon \\ & & &+ [7,02137] \sin 5\varepsilon \\ & & &+ [6,42569] \sin 6\varepsilon \\ & & &+ [5,84134] \sin 7\varepsilon \\ & & &+ [5,2630] \sin 8\varepsilon \\ & & &+ [4,6938] \sin 9\varepsilon \\ & & &+ [4,092] \sin 10\varepsilon \\ & & &+ [3,476] \sin 11\varepsilon, \end{aligned}$$

hvarest

$$\varepsilon = \frac{\pi}{2K}u$$

och der u betecknar den nya variabel, som Prof. GYLDÉN infört i stället för τ ; koefficienterna inom [] äro logarithmer.

Sinus för kometens bredd, för hvilken kvantitet Prof. GYLDÉN använder ett särskildt tecken \mathfrak{z} , beräknade jag ur likheten

$$\frac{d^2\mathfrak{z}}{dv^2} + [0,253958]\mathfrak{z} = 0,$$

dervid Jupiters banas plan var antaget som fundamentalplan, och jag erhöll härvid

$$\mathfrak{z} = [9,265021] \sin x,$$

hvarest

$$x = (1 + 0,33961)v + 62^\circ 34' 13'',7.$$

¹⁾ Astr. Nachr. N:o 2445—46.

På grund af de relationer, Prof. GYLDÉN uppställt i den tredje afhandlingen af »Undersökningar af teorien för himlakropparnas rörelser», har jag funnit följande uttryck för kometens längd, hänförd till Jupiters banplan:

$$\begin{aligned}
 l = v + 2^{\circ} 26' 39'',0 + [8,144096n]x \\
 + [8,648318n] \sin 2x \\
 + [7,04642] \sin 4x \\
 + [5,5762n] \sin 6x \\
 + [4,146] \sin 8x.
 \end{aligned}$$

För jemförelse af mitt resultat med Prof. MÖLLERS, beräknade jag ur ofvan anförda tal för $v = 240^{\circ} 3' 2'',5$ (190° sann anomali) elementen i , θ och π och fann följande värden:

$$\left. \begin{aligned}
 i &= 13^{\circ} 4' 7'',6 \\
 \theta &= 216 32 31,6 \\
 \pi &= 50 3 2,5
 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Med. æqu.} \\ 1841,0. \end{array}$$

Prof. MÖLLER har för ungefär 188° sann anomali funnit

$$\left. \begin{aligned}
 i &= 13^{\circ} 16' 35'',2 \\
 \theta &= 217 16 39,6 \\
 \pi &= 50 12 48,6
 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Med. æqu.} \\ 1840,0. \end{array}$$

och torde öfverensstämmelsen mellan detta resultat och mitt kunna anses fullt tillfredsställande.

De störingar (under den ifrågavarande tiden) af de *elliptiska* elementen i , θ och π , hvilka Prof. MÖLLER erhållit, äro:

$$\begin{aligned}
 \Delta i &= + 1^{\circ} 33',7 \\
 \Delta \theta &= + 5 \quad 5,1 \\
 \Delta \pi &= + 0 \quad 29,2
 \end{aligned}$$

under det att afvikelserna från den *intermediära* banan befinnas vara:

$$\begin{aligned}
 \Delta i &= + 0^{\circ} 12',5 \\
 \Delta \theta &= + 0 \quad 44,2 \\
 \Delta \pi &= + 0 \quad 9,8.
 \end{aligned}$$

Dessa senare äro sålunda 87 %, 86 % och 66 % respektive mindre än de förra. Detta talar tydligt nog för lämpligheten af den använda metoden.

Slutligen må tilläggas att det i detta fall vore utan intresse att utföra en andra approximation, emedan redan den första tillräckligt nära representerar den behandlade delen af kometens bana.

Method att kvantitativt åtskilja klor och brom.

Af EMIL BERGLUND.

[Meddeladt den 10 December 1884.]

De metoder för kvantitativt åtskiljande af klor och brom, som tid efter annan blifvit föreslagna, hafva icke haft åsyftad framgång; (med afseende på värdet af VORTMANNS nyligen offentliggjorda method, Zeitschr. f. analyt. Ch. 22 årg. 565 sid., se efterföljande uppsats). Vid bestämmandet af klor och brom vid sidan af hvarandra har man sålunda varit hänvisad till *indirekta*, men derföre ock omständliga och, särskildt vid låg bromhalt, mindre noggranna metoder. Den här nedan närmare beskrifna *direkta* synes mig motsvara alla fordringar på enkelhet och skärpa.

Grunderna för metoden.

De äro närmast följande: 1:o En blandning af surt kalium-sulfat och kaliumpermanganat tillsatt i öfverskott till en lösning af bromid frigör all bromen, under det att samma blandning är utan inflytande på en lösning af klorid. 2:o Fri brom kan lätt och fullständigt utdrifvas ur en lösning medelst en luftström.

Riktigheten af dessa satser framgick ur följande försök:

Förs. 1. En lösning af 0,2 gr. KBr i 20 kc vatten försattes med öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 och en kraftig luftström leddes genom blandningen. Efter $\frac{3}{4}$ timme var hon fullständigt fri från Br.

Förs. 2. En lösning af NaCl med en Cl-halt motsvarande 8,5 kc $\frac{1}{10}$ norm. Ag-lösning försattes med öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 , hvarefter luft blåstes genom blandningen under 1 timme. Vid derefter företagen titrering på Cl förbrukades 8,5 kc Ag-lösning.

Förs. 3. Samma blandning som i förs. 2 genomblåstes med luft i 7 timmar. Vid titrering på Cl förbrukades 8,5 kc Ag-lösning.

Förs. 4. Genom en blandning af samma sammansättning som i förs. 2 leddes luft i 5 timmar och efter 24 timmars hvila i ytterligare $\frac{1}{2}$ timme. Vid titrering förbrukades 8,5 kc Ag-lösning.

Förs. 5. En blandning af samma sammansättning som i förs. 2 kokades under 10 minuter öfver öppen eld. Vid derefter företagen titrering förbrukades 8,5 kc Ag-lösning.

Emellertid, innan en analytisk method grundades på ofvanstående satser, måste man afgöra huruvida kloridens beständighet gentemot KHSO^4 och KMnO^4 tilläfventyrs förminskas genom närvaro af bromid.

Förs. 6. NaCl-lösning med en Cl-halt motsv. 8,5 kc $\frac{1}{10}$ norm. Ag-lösn. blandades med 0,1 gr. KBr samt KHSO^4 och KMnO^4 och en *rask* luftström leddes genom blandningen i 7 timmar. Vid titrering i återstoden på Cl förbrukades 8,5 kc Ag-lösn.

Förs. 7. NaCl-lösning med en Cl-halt motsv. 0,1135 gr. AgCl försattes med 0,3 gr. KBr samt KHSO^4 och KMnO^4 i öfverskott och en *rask* luftström leddes genom blandningen. Efter 1 timme var Br utdrifven. Den qvarvarande lösningen gaf 0,113 gr. AgCl.

Förs. 8. En blandning af NaCl och KBr med en Cl- och Br-halt motsvarande 0,3405 gr. AgCl och 0,171 gr. AgBr försattes med öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 . Luftströmmen leddes *helt långsamt* genom blandningen; den bortgående Br absorberades i NaOH (se nedan). Utdrifvandet af Br tog 5 tim-

mar. Resultatet blef 0,336 gr. AgCl och 0,175 gr. AgBr. En liten del af Cl hade sålunda blifvit frigjord.

Förs. 9. En blandning af NaCl och KBr med en halt motsv. 0,227 gr. AgCl och 0,171 gr. AgBr försattes med KHSO^4 och KMnO^4 . Blandningen genomblästes med en *kraftig* luftström som på 1 timme utdref Br. Resultatet blef: 0,2275 gr. AgCl och 0,170 gr. AgBr.

Förs. 10. NaCl- och KBr-lösn. med en halt motsv. 0,454 gr. AgCl och 0,171 gr. AgBr behandlades som ofvan. Luftströmmen (måttligt stark) utdref Br på $1\frac{1}{2}$ timme. Resultatet blef: 0,455 gr. AgCl och 0,171 gr. AgBr.

Af dessa försök (särskildt af förs. 8 jemfördt med de öfriga) synes sålunda att närvaron af bromid verkligen förminskar kloridens beständighet (det bildas förmodligen klorbrom) ehuru verkan deraf först efter en längre stunds förlopp blir märkbar; *under den första $1\frac{1}{2}$ timmen* bibehåller sig kloriden osönderdelad (se särskildt förs. 10) och ännu efter 5 timmar är förlusten af Cl rätt obetydlig (förs. 8). I förs. 6 blef ingen förlust af Cl, ehuru luftströmmen var i verksamhet under 7 timmar. Detta berodde naturligtvis på luftströmmens styrka som utan tvifvel var tillräcklig för att redan under första timmen utdrifva Br; sedan kan försöket utan förlust af Cl fortgå nästan godtyckligt länge (se förs. 3 och 4).

I hvad mån *profylösningens koncentration* inverkar på kloridens beständighet synes af följande försök:

Förs. 11. 1 gr. NaCl löstes i 50 kc vatten och försattes i kolfven *f* (se bilden sid. 60) med öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 . I absorbtionsröret *h* hölltes surgjord Ag-lösning. Derefter påsläpptes luftströmmen. Efter $\frac{3}{4}$ timme var Ag-lösningen ännu fullkomligt klar d. v. s. Cl hade icke blifvit frigjord. Då infördes i kolfven *f* ytterligare 1 gr. NaCl och försöket fick fortgå som förut. Efter $\frac{3}{4}$ timme syntes ännu ingen grumling i absorbtionsröret. NaCl-halten ökades nu till 3 gr. på 50 kc vatten. Sedan försöket fortgått i ännu $\frac{3}{4}$ timme syntes en svag opaliering i Ag-lösningen; Cl hade således börjat frigöras. Men

ännu efter 2 timmar var grumlingen mycket svag. En koncentration af 3 på 50 synes sålunda (vid frånvaro af bromid) vara ungefärliga gränsen för kloridens beständighet gentemot KHSO^4 och KMnO^4 .

Vid närvaro af bromid kan koncentrationen icke drifvas så långt utan risk att litet Cl frigöres, hvilket för öfrigt var att vänta med ledning af förs. 8.

Förs. 12. 2 gr. NaCl och KBr med en Br-mängd motsv. 0,0427 gr. AgBr löstes i 25 kc vatten (koncentrationen sålunda ungefär 1 på 12,5) försattes med öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 och genomblåstes med luft i $1\frac{1}{2}$ timme; Br absorberades. Ur absorptionsvätskan erhöles en Ag-fällning af 0,054 gr. innehållande sålunda ungefär 0,011 gr. AgCl.

Förs. 13. 1 gr. NaCl + KBr till samma mängd som ofvan löstes i 25 kc vatten och behandlades på vanligt sätt. Resultatet blef: 0,044 gr. AgBr (i st. f. 0,0427 gr.).

Förs. 14. Samma mängd NaCl och KBr som i förs. 13 löstes i 50 kc vatten och behandlades som ofvan. Resultatet blef: 0,0425 gr. AgBr (i st. f. 0,0427 gr.).

En koncentration af 1 på 50 kan således under alla förhållanden anses betryggande mot förlust af Cl. Koncentrationen vid förs. I—10 var ungefär 1 på 100.

Af intresse ansåg jag ock vara att få utrönt, huruvida *nitrat* (på grund af dess oxiderande kraft) utöfvar något inflytande på förloppet.

Förs. 15. NaCl-lösn. med en halt motsv. 8,5 kc $\frac{1}{10}$ norm. Ag-lösning blandades med 1 gr. KNO^3 och behandlades på vanligt sätt. Luftströmmen leddes under 7 timmar genom blandningen. Vid titrering i återstoden på Cl förbrukades 8,2 kc Ag-lösning. Litet Cl hade sålunda blifvit frigjord.

Förs. 16. Samma blandning som i förs. 15. Luftströmmens varaktighet $1\frac{1}{2}$ timme. Vid titrering förbrukades 8,5 kc Ag-lösning; således ingen förlust.

Förs. 17. En blandning af NaCl och KBr med en Br-halt motsvarande 9,5 kc $\frac{1}{10}$ norm. Ag-lösning försattes med 1 gr.

KNO^3 och öfverskott af KHSO^4 och KMnO^4 . *Långsam luftström.* Br absorberades (se nedan). Efter 5 timmar titrerades på Br, hvarvid förbrukades 9,7 kc Ag-lösning; litet Cl hade sålunda blifvit frigjord.

Förs. 18. KBr och NaCl med en Cl-mängd motsvarande 0,227 gr. AgCl försattes med 1 gr. KNO^3 och behandlades på vanligt sätt. Br utdrefs på en timme. Vid bestämning af Cl i återstoden erhöles 0,227 gr. AgCl.

Nitrat förminskar således kloridens beständighet, men på samma sätt som bromid: först efter en längre stunds förlopp (åtminstone öfver $1\frac{1}{2}$ timme; se förs. 16) är verkan märkbar.

Jag gjorde ock ett försök för att utröna huruvida man med fördel skulle kunna genom uppvärmning påskynda bromens utdrifvande (jemf. förs. 5).

Förs. 19. En lösning af KBr och NaCl med en Cl-mängd motsv. 8,5 kc $\frac{1}{10}$ norm. Ag-lösning försattes med KHSO^4 och KMnO^4 i öfverskott. Blandningen upphettades på vattenbad och en långsam luftström leddes derigenom. Efter $\frac{1}{2}$ timme var Br utdrifven. Vid titrering på Cl förbrukades 8,2 kc Ag-lösning.

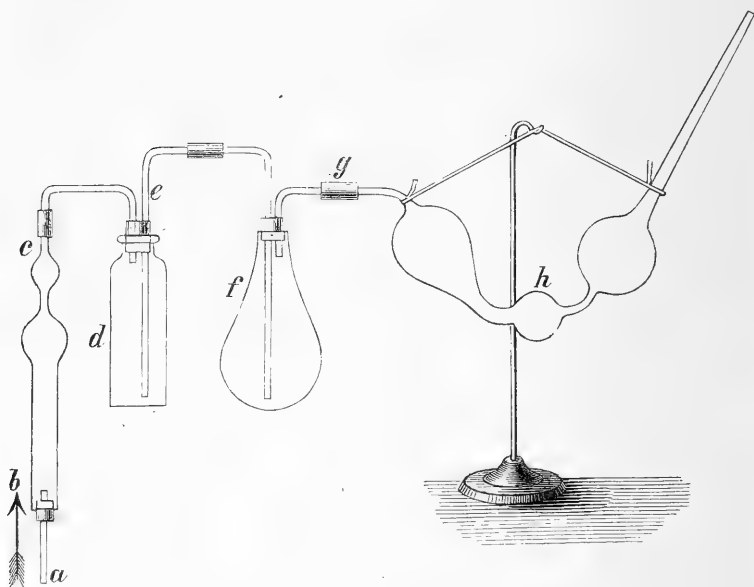
Försöket gaf sålunda negativt resultat.

Beträffande den *hastighet, hvarmed Br utdrifves ur en lösning*, så är det gifvet att denna är större ju mindre lösningens volym och ju starkare luftströmmen är. Men proflösningens volym kan icke göras godtyckligt liten; enligt förs. 12—14 bör koncentration icke väsendtligen öfverstiga 1 på 50 såvida man med säkerhet vill undvika förlust af Cl. Har man för afsigt att absorbera Br, så kan naturligtvis icke heller luftströmmens styrka göras godtycklig. Genom talrika försök har jag funnit, att man med den enkla anordning för absorptionen, som nedanstående bild visar, kan använda en luftström motsvarande $\frac{1}{2}$ liter luft i minuten utan att någon Br bortgår oabsorberad; vid mina försök har han i regeln motsvarat ungefär $\frac{1}{3}$ liter i minuten. Med en luftström af sistnämnda styrka och med användning af en vätskemängd af högst 50 kc (*oberäknadt* KHSO^4 -

och KMnO^4 -lösningarna) af ofvannämnda koncentration kan man under alla förhållanden fullständigt utdrifva Br på högst $1\frac{1}{2}$ timme. Har man icke för afsigt att absorbera Br, så kan luftströmmens styrka naturligtvis göras nästan godtyckligt större än den angifna.

Utförandet af analysen.

Den *apparat*, jag vid utförandet af försöksanalyserna äfvensom vid förutnämnda försök använt, är återgifven i närstående bild.



Vid *a* införes luften; *bc* är ett med bomull fylldt rör för filtrering af densamma, *d* är en hög, smal flaska för upptagande af KMnO^4 -lösningen; det långa röret *e* kan skjutas upp och ned i korken, hvarigenom man lätt kan afpassa den mängd KMnO^4 -lösning, som af luftströmmen öfverföres ur *d* till *f*. I *f*, som är en vanlig liten rundkolf (ett högre och smalare kärl vore nog tjenligare) upptages proflösningen. *h* är ett vanligt absorptionsrör innehållande NaOH -lösning för upptagande af Br. Är denna lösning tillräckligt utspädd (1 NaOH på 50 vatten), så

öfvergår Br *uteslutaude* till NaBr och NaBrO; bromat bildas *icke*. För att kunna afgöra huruvida absorbtionen af Br är fullständig, sammanfogas med absorbtionsrörets spets ett böjdt glaströr, som får utmyнна antingen i ett profrör innehållande utspädd Ag-lösning eller i en stor, öfvertäckt bägare, innehållande stark ammoniak. Bortgående Br ger naturligtvis i förra fallet upphof åt en hvit grumling; i senare fallet åstadkommer det minsta spår af Br lätt skönjbara, hvita rökmoln (af H^4NBr).

För erhållande af den nödiga luttströmmen har jag använt dels gasometer dels vanlig vattenbläster. Den senare ger en något ojemn luftström, hvilken olägenhet dock kan väsendtligen motverkas derigenom att i luftledningen inkopplas en mycket rymlig flaska och en kran; med denna senare afpassas luftströmmens styrka under det blästerns vattenkran ställes vidöppen. Gasometern medför fördelen att luftströmmens styrka lätt kan kontrolleras. Jag har dock för bekvämlighets skull i allmänhet använt vattenbläster.

De för denna method särskildt nödiga *reagenserna* äro:

Kaliumpermanganat i lösning af 1 på 50.

Surt kaliumsulfat i lösning af 1 på 10.

Natriumhydrat i lösning af 1 på 50—60 för absorbtion af Br.

Vid *analys af en klor- och bromhaltig* blandning enligt ofvan angifna grunder är *mängden* af den till undersökning nödiga substansen icke utan inflytande på förfaringssättet. Ty enligt förs. 12—14 bör proflösningens koncentration icke öfverstiga 1 på 50, och enl. förs. 6—10 bör Br vara utdrifven inom $1\frac{1}{2}$ timme; men detta låter sig med säkerhet göra endast om proflösningens mängd är högst 50 kc, under den förutsättning att Br skall absorberas. Under sådana förhållanden är det gifvet, att man i allmänhet endast vid användning af substansmängder, som icke väsendtligen öfverstiga 1 gr., kan *omedelbart* ernå fullt tillförlitligt resultat. Vi skola derföre först beskrifva förfaringssättet vid analys af högst 1 gr. substans. Hvad som derutöfver

kan vara att anmärka vid förarbetning af större mängder kan sedan lätt angifvas.

I. Den till analys nödiga substansmängden är högst 1 gr.

A. *Vid absorbtion af Br.* Den afvägda substansen införes i kolfven *f* (se bilden) och löses i vatten så att koncentrationen blir högst 1 på 50 och vätskemängden icke öfverstiger 50 kc. Är lösningens reaktion sur eller alkalisk, så neutraliseras hon med NaOH eller utsp. H^2SO^4 . Derefter tillsättes öfverskott af KHSO^4 . Vid nedanstående försöksanalyser (utom IX) har jag använt 15 à 25 kc motsvarande 1,5—2,5 gr. KHSO^4 , men vid högre Br-halt måste naturligtvis mera tillsättas. Sedan NaOH-lösning blifvit införd i absorbtionsröret och KMnO^4 -lösn. i flaskan *d*, sammankopplas apparaten så som bilden visar; det långa röret *e* ställes efter den mängd KMnO^4 -lösning, som man vill hafva öfverförd till *f*. Så påsläppes luftströmmen, hvilken göres så stark som är förenligt med en fullständig absorbtion af Br. Som nämdt är en styrka motsvarande ungefär $\frac{1}{3}$ liter luft i minuten lämplig, men man behöfver icke med någon synnerlig noggrannhet söka afpassa honom just så, ty den nämnda styrkan kan utan fara ganska betydligt såväl ökas som minskas. Lämpligt är det dock att åtminstone första gången använda en gasometer af känd rymd, för kontrollerande af luftströmmens styrka, men sedan kan man döma efter ögonmått; så har jag gjort vid alla försöksanalyserna. Upplysningsvis kan nämnas, att vid en förbrukning af $\frac{1}{3}$ liter luft i minuten luftblåsorna följa så hastigt på hvarandra i absorbtionsröret att man icke hinner räkna dem. Blandningen i *f* måste innehålla öfverskott af KMnO^4 . Skulle färgen angifva att detta icke är fallet, så skjutes röret *e* djupare ned, då naturligtvis mera KMnO^4 öfverföres. Alltför stort öfverskott bör dock undvikas, på det att den följande behandlingen icke skall onödigtvis försvåras.

När luftströmmen varit i verksamhet $\frac{3}{4}$ à 1 timme (beroende af vätskemängden) afstänges han, kautschukslangen vid *g* aftages och ett par droppar ammoniak införes med hjälp af en

liten pipett i absorbtionsröret; derefter sammankopplas apparaten på nytt och luftströmmen påsläppes, i början långsamt (tills qväfventvecklingen upphört), sedan med samma styrka som förut. Ändamålet med tillsatsen af ammoniak är dels att reducera bildadt hypobromit ($3\text{NaBrO} + 2\text{H}^3\text{N} = 3\text{NaBr} + 3\text{H}^2\text{O} + 2\text{N}$), dels att få afgjort huruvida Br ännu är fullt utdrifven. Innehåller nemligen luftströmmen Br-angor, så bildas med H^3N i absorbtionsröret en lätt synbar, hvit rök af H^4NBr . Uppkommer en sådan, så later man luftströmmen fortgå i ungefär $\frac{1}{4}$ timme, tillför då åter ett par droppar H^3N o. s. v.; $\frac{1}{4}$ timme efter det rökmoln icke längre bildas är Br säkert utdrifven.

Är innehållet i *f* fritt från Br, så tages apparaten isär. I absorbtionsvätskan bestämmes Br på vanligt sätt. Vätskan i kolfven *f* försättes med litet alkohol och uppvärmes lindrigt tills KMnO^4 är förstördt, hvarefter man filtrerar och bestämmer Cl i filtratet med Ag-salt¹⁾.

B. *Utan absorbtion af Br.* Vid mycket hög Br-halt är det lämpligt att förändra det ofvan beskrifna förfaringssättet derhän att Br icke absorberas utan bestämmes ur skillnaden emellan Cl och summan af Cl och Br. Man kan då göra luftströmmen nästan godtyckligt stark och derigenom väsendtligen påskynda förloppet. Absorbtionsröret *h* innehåller i sådant fall ammoniak, men kopplas icke till den öfriga apparaten förrän luftströmmen verkat i $\frac{3}{4}$ à 1 timme. På frånvaron af hvita rökmoln i absorbtionsröret kan man sedan lätt afgöra när Br är utdrifven (jmf. ofvan A). I den Br-fria återstoden i *f* bestämmes Cl såsom ofvan beskrifves. Bestämmes derefter i en godtycklig mängd af det ursprungliga ämnet summan af Cl och Br, så erhålles naturligtvis Br-halten ur skillnaden mellan båda bestämningarna.

Skall Br icke absorberas, så kan ock apparaten förenklas. Proflösningen kan upptagas i en vanlig, öppen flaska, i hvilken

¹⁾ Skall Cl bestämmas genom titrering, är det lämpligt att innan MnO^2 frånfiltreras tillsätta rent CaCO^3 i ringa öfverskott för neutralisering; det är beqvämare än att neutralisera filtratet med Na^2CO^3 .

röret för luftströmmen insättes. KHSO^4 och KMnO^4 inhållas utan vidare i mån af behof.

Vid mycket stor Br-halt kan det för öfrigt, äfven vid användning af högst 1 gr. substans, vara lämpligt att iakttaga hvad som nedan, under II B föreskrifves, d. v. s. att KMnO^4 *successivt* införes i proflösningen etc.

II. Den för analys nödiga substansmängden är större än 1 gr.

A. *Kloren är öfvervägande.* I detta fall kan man genom den ofvan beskrifna behandlingen i allmänhet icke *omedelbart* ernå fullt tillfredsställande resultat, ty antingen blir proflösningen för koncentrerad eller blir hennes volym för stor för att Br inom den behöriga tiden skulle kunna utdrifvas. Men genom att återupprepa det under I A beskrifna förfaringssättet kan fullt nöjaktigt resultat erhållas. Man går tillväga på följande sätt: Den för bestämning af Br nödiga mängden substans upptages i kolfven *f* (se bild.), löses i 15—25 delar vatten, neutraliseras om nödigt och försättes med öfverskott af KHSO^4 ; apparaten sammanfogas derefter så som i I A beskrifves. När KMnO^4 af luftströmmen blifvit öfverförd till *f*, frigöres efterhand all Br och en liten del af Cl, hvilket allt bortföres och absorberas i *h*. Sedan luftströmmen pågått så länge att all Br med säkerhet är utdrifven (4 timmar äro under alla förhållanden tillräckliga), tages apparaten isär och kolfven *f* tömmes; den Cl-haltiga vätskan tillvaratages icke. Derefter hålles vätskan ur absorbtionsröret i kolfven, några droppar H^3N tillsättas för reduktion af NaBrO och blandningen kokas tills öfverskottet af H^3N bortgått. När vätskan svalnat neutraliseras hon med utsp. H^2SO^4 (vid neutraliseringen inlägger jag en liten bit lackmuspapper i vätskan) och behandlas derefter enl. I A. Nu frigöres *endast* Br. Cl-halten lär man naturligtvis känna ur skillnaden emellan Br och summan af Cl och Br, hvilken bestämmes i ett särskildt prof. Man kan på ofvan beskrifna sätt, såsom af försöks-

analyserna X och XI synes, med nöjaktig skärpa bestämma Br äfven vid mycket låg halt.

B. *Bromen är öfvervägande.* I detta fall iakttaga man förnämligast att KMnO^4 -lösningen icke på en gång i öfverskott tillföres den med KHSO^4 surgjorda proflösningen, utan *successivt* och att mellan hvarje tillsats den friggjorda Br utdrifves. Dessutom bör man naturligtvis tillse, att KHSO^4 tillsättes i tillräcklig mängd. Man kan lösa profvet i 15–25 delar vatten, ty då Cl-halten är så låg som här måste förutsättas och då Br utdrifves successivt kommer, när det egentliga öfverskottet af KMnO^4 tillsättes, lösningens koncentration med afseende på klorid och bromid i alla fall att långt understiga I på 50. Förfaringssättet är för öfrigt alldeles lika med det som under I B beskrifves.

Försöksanalyser.

Vid analyserna har jag använt följande proflösningar:

- a) NaCl-lösn. med en Cl-mängd i 10 kc motsv. 0,1135 gr. AgCl.
 b) KBr- » » » Br- » » » 0,171 gr. AgBr.
 c) KBr- » » » » » » » 0,0427 gr. AgBr.

Anal. I. 20 kc. af lösn. a) + 10 kc. af lösn. b) + KHSO^4 + KMnO^4 . Resultat:

AgCl = 0,2275 gr. i st. f. 0,227 gr.

AgBr = 0,170 » » 0,171 »

Anal. II. 20 kc af a) + 20 kc af b) + etc. Resultat:

AgCl = 0,227 gr. i st. f. 0,227 gr.

AgBr = 0,342 » » 0,342 »

Anal. III. 10 kc af a) + 30 kc af b) + etc. Behandl. enl. I B.
 Br absorberades icke. Resultat:

AgCl = 0,113 gr. i st. f. 0,1135 gr.

Anal. IV. 10 kc af a) + 30 kc af b) + etc. Resultat:

AgCl = 0,1145 gr. i st. f. 0,1135 gr.

AgBr = 0,511 » » 0,513 »

Br synes icke hafva varit fullt utdrifven.

Anal. V. 40 ke af *a*) + 10 ke af *b*) + etc. Resultat:

$$\text{AgCl} = 0,455 \text{ gr. i st. f. } 0,454 \text{ gr.}$$

$$\text{AgBr} = 0,171 \text{ » » } 0,171 \text{ »}$$

Anal. VI. 20 ke af *a*) + 10 ke af *b*) + 1 gr. KNO_3 + etc. Behandling enl. I B; Br absorberades icke. Resultat:

$$\text{AgCl} = 0,227 \text{ gr. i st. f. } 0,227 \text{ gr.}$$

Anal. VII. 20 ke af *a*) + 20 ke af *b*) + 1 gr. KNO_3 + etc. Behandling enl. I A. Resultat:

$$\text{AgCl} = 0,228 \text{ gr. i st. f. } 0,227 \text{ gr.}$$

$$\text{AgBr} = 0,340 \text{ » » } 0,342 \text{ »}$$

Anal. VIII. 1 gr. NaCl + 10 ke af *c*) + etc. Behandling enl. I A. Resultat:

$$\text{AgBr} = 0,0425 \text{ gr. i st. f. } 0,0427 \text{ gr.}$$

Anal. IX. 10 ke af *a*) + 1,2 gr. KBr + etc. Behandl. enl. II B. Resultat:

$$\text{AgCl} = 0,114 \text{ gr. i st. f. } 0,1135 \text{ gr.}$$

Anal. X. 5 gr. NaCl + 10 ke. af *c*) + etc. Behandling enl. II A. Luftströmmens varaktighet vid första behandlingen: 3 timmar. Resultat:

$$\text{AgBr} = 0,0415 \text{ gr. i st. f. } 0,0427 \text{ gr.}$$

Anal. XI. 10 gr. NaCl + 10 ke af *c*) + etc. Behandling enl. II A. Luftströmmens varaktighet vid första behandlingen: 4 timmar. Resultat:

$$\text{AgBr} = 0,0425 \text{ gr. i st. f. } 0,0427 \text{ gr.}$$

Ofvanstående försöksanalyser äro icke uttagna ur något större antal sådana; de äro de enda som blifvit utförda. Ingen analys har således misslyckats, om ock möjligen en eller annan (t. ex. IV och VII) kan lemna något öfrigt att önska.

Methoden lämpar sig, såsom synes af Anal. X och XI, särdeles väl för bestämning af mycket små mängder af Br och torde därför kunna blifva användbar t. ex. vid en revision af uppgifterna om hafsvattnets Br-halt, hvilka äro sinsemellan

temligen motsägende. Vid ett flygtigt försök, som jag gjorde med vatten från närheten af Marstrand syntes Br-halten vara högst betydligt lägre (i förhållande till Cl-halten) än som vanligen uppgifves. Af brist på lämpligt försöksmaterial måste jag emellertid, åtminstone tillsvidare, afstå från en närmare undersökning.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.

Skrifter (6), Naturvidenskabelig Afd. Bd. 1: 0—10; 2: 6.
Oversigt, 1884: 2.

Från Naturhistorisk Forening i Köpenhamn.

Videnskabelige Meddelelser, 1883: 2.

Från R. Observatory i Greenwich.

Nautical almanac, 1888.

Från Geological Society i London.

Quarterly Journal, N:o 160.
List, 1884.

Från Royal Dublin Society i Dublin.

Scientific transactions, Vol. 1: 20—25; 3: 1—3.
Scientific proceedings, Vol. 3: 6—7; 4: 1—4.

Från Observatory of Trinity College i Dublin.

Astronomical observations and researches, P. 5.

Från Tynes de Naturalists Field Club i Newcastle.

Natural History transactions, Vol. 8: 1.

Från Conférence Internationale pour la détermination des unités électriques.

Session, 2.

Från Observatorium i Paris.

Mémoires, T. 17.
Observations, 1879—1880.

Från Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur i Breslau.

Jahresbericht, 61.

Från Academia Scientiarum Hungarica i Budapest.

Skrifter, 36 häften.

(Forts. å sid. 73.)

VORTMANNS method att direkt bestämma klor vid närvaro af brom.

Af EMIL BERGLUND.

[Meddeladt den 10 December 1884.]

I sammanhang med utarbetandet af den i föregående uppsats beskrifna methoden att skilja Cl och Br ansag jag mig böra något närmare granska den af VORTMANN nyligen i samma syfte föreslagna.

Jag känner methoden endast genom utförligt referat i FRESNII Zeitschr. f. analyt. Ch. 22 bd, 565 sid. Så vidt man kan döma af de något sväfvande uppgifterna grundar han sig på följande förhållanden: En lösning af klorid i 2—3-procentig ättiksyra kan försättas med PbO^2 och indunstas till torrhet upprepade gånger på vattenbad utan att någon klor frigöres; deremot bortgår märkbart Cl om ättiksyran är mer än 5-procentig. Om en bromid försättes med PbO^2 och »utspädd» ättiksyra så frigöres Br och man kan genom upprepade indunstningar till torrhet på vattenbad under förnyad tillsats af ättiksyra utdrifva all Br. VORTMANN kunde genom en eller två gånger upprepade indunstning utdrifva Br ur ända till 0,5 gr. KBr.

Af dessa satser är den förstnämnda otvifvelaktigt riktig och äfven den andre (beträffande bromiden) om man nemligen med »utspädd» ättiksyra menar en sådan af 10 proc. styrka och deröfver; men menas dermed den syra (2—3 proc.) gentemot hvilken

kloriden är beständig, så är satsen, så vidt jag kunnat finna, oriktig:

0,175 gr. KBr blandades med PbO^2 och 50 kc. 2,9-procentig ättiksyra. Efter indunstning på vattenbad till torrhet tillsattes åter 50 kc ättiksyra, indunstades ånyo till torrhet o. s. v. Efter tre afdunstningar var Br-halten ännu högst betydlig och till och med efter sju afdunstningar förefans rätt anmärkningsvärda mängder af Br, fastän mycket förbrukats under pröfningarna.

0,175 gr. KBr behandlades som i föregående försök. Efter fyra indunstningar var Br-halten ännu mycket betydlig. Jag tillsatte då 50 kc 10-proc. ättiksyra och afdunstade till torrhet; återstoden var nästan Br-fri.

Beträffande förfaringssättet vid analys af en Cl- och Br-haltig blandning anföres, att man bör tillsätta PbO^2 och 50 kc 2—3-proc. ättiksyra, indunsta på vattenbad till torrhet, tillsätta ytterligare 50 kc ättiksyra, afdunsta på nytt o. s. v.; denna behandling bör företagas två å tre gånger. Vid den försöksanalys, som i detta afseende af V. anföres, indunstades endast två gånger till torrhet (försöksblandningen innehöll 0,2 gr. KCl och 0,2 gr. KBr).

Enligt dessa föreskrifter utförde jag en försöksanalys på en blandning af 0,175 gr. KBr och NaCl med en Cl-mängd motsvarande 0,227 gr. AgCl. Efter två afdunstningar till torrhet med 50 kc 2,9-proc. ättiksyra hvarje gång erhöles en Ag-fällning af 0,295 gr. innehållande således 0,068 gr. AgBr.

Under förutsättning att ingen omständighet af vigt blifvit lemnad oanmärkt i referatet eller originalafhandlingen, torde man sålunda kunna anse den af V. föreslagna methoden föga tillfredsställande. Det är ock egendomligt att med afseende på en method med den föreliggandes förmodade vigt endast en försöksanalys anföres, hvilken dock gifvit särdeles tillfredsställande resultat (100,14 KCl i st. f. 100). Vid beskrifningen af denna analys användes emellertid åter det sväfvande uttrycket »utspädd» ättiksyra, således icke bestämdt 2—3-proc., som dock

synes vara den enda tillatliga (för kloridens skull). Det är gifvet att man med användning af en starkare syra skulle kunna slumpvis komma till det af V. ernådda resultatet; men det såsom Cl beräknade vore då sannolikast en blandning af Cl och Br.

Beträffande bromidens förhållande till PbO^2 och ättiksyra är det onekligen påfallande att Br till en början (redan vid vanlig temperatur) lätt frigöres, men vid fortsatt behandling allt svårare. Denna omständighet har naturligtvis icke undgått V., som förklarar densamma bero derpå, att det vid frigörandet af Br bildade blyacetatet hindrar en indunstning till fullständig torrhet. Att företeelsen har sin grund i det under reaktionen uppkommande blyacetatet är påtagligt, men väl knappast i den mening som V. angifver. Blyacetatets verkan är långt sannolikare kemisk än mekanisk och består väl deri att det omsätter sig med ännu osönderdelad bromid till blybromid, som utan tvifvel är beständigare än den ursprungliga. Är denna uppfattning riktig, så skulle bromidens sönderdelning försvåras genom tillsats af blyacetat. Att så verkligen är kan man lätt öfvertyga sig om: Blandar man KBr , PbO^2 och ättiksyra och upphettar blandningen, så framträder en skarp lukt af Br. Tillsättes då blyacetat i någorlunda stor mängd, så försvinner bromlukten alldeles. — Men bromidens sönderdelning borde ock kunna underlättas, om man nemligen inrättade sig så att det uppkommande blyacetatet aflägsnades i den mån det bildades; för detta ändamål kunde man tillsätta ett lösligt sulfat. Det visade sig ock att denna senare förmodan var riktig.

0,2 gr. KBr försattes med PbO^2 och ett öfverskott af Na^2SO^4 , hvarefter blandningen upprepade gånger indunstades till torrhet på vattenbad under tillsats af 50 kc 2,9 proc. ättiksyra hvarje gång. Efter tre afdunstningar var blandningen nästan Br-fri, men ännu efter fyra afdunstningar förefans spår af Br.

Närvaron af sulfat underlättar sålunda högst väsentligt bromens aflägsnande, men äfven här utdrifvas de sista spåren med svårighet, beroende naturligtvis derpå att blyulfat icke är alldeles olösligt i den här föreliggande vätskan; men så snart bly

finnes i lösningen kan PbBr^2 bildas. — På samma sätt som sulfat underlättar ock klorid bromens utdrifvande, men i vida ringare grad, ty blykloriden är vida lösligare än sulfatet isynnerhet i ättiksyra; det är emellertid lättare att utdrifva Br ur en blandning af bromid och klorid, än ur bromid ensamt.

För att kunna afgöra i hvad mån methoden kunde vinna i användbarhet genom tillsats af sulfat utförde jag en försöksanalys:

NaCl med en Cl -mängd motsvarande 0,1135 gr. AgCl blandades med 0,2 gr. KBr , öfverskott af Na^2SO^4 samt PbO^2 och indunstades till torrhet tre gånger under tillsats af 50 kc 2,9 proc. ättiksyra hvarje gång. Silfverfällningens vikt blef 0,117 gr.; hon innehöll sålunda endast 0,0035 gr. AgBr .

Resultatet kan icke anses tillfredsställande, men är dock ojemförligt bättre än det utan användning af sulfat erhållna.

Huruvida methoden på den här angifna grunden (blyets aflägsnande ur lösningen) kan göras fullt användbar har jag icke närmare undersökt; det synes dock sannolikt.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 68.)

Från Akademie Gemeinnütziger Wissenschaften i Erfurt.

Jahrbücher, H. 2.

Från Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.

Bericht, 1882/83.

Från Ferdinandeum i Innsbruck.

Zeitschrift, H. 28.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Kiel.

Schriften, Bd. 5: 2.

Från Academia Scientiarum i Krakau.

Skifter, 15 band.

Från K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig.

Abhandlungen, Bd. 21: 2—6; 22: 1.

Berichte, Math.-Physische Classe; 1883.

» Philol.-Historische » 1883.

Från Astronomische Gesellschaft i Leipzig.

Vierteljahrsschrift, Jahrg. 18: 3; 19: 1—3.

Från K. Akademie der Wissenschaften i München.

Denkschriften, Bd. 50: 3; 53: 1.

Sitzungsberichte, Math.-Physische Classe, 1883: 3; 1884: 1—3.

» Philos.-Historische » 1883: 4; 1884: 1—3.

Almanach, 1884.

Reden, 3 st.

Monumenta Tridentina, ed. A. v. DRÜFFEL, 1. Münch. 1884. 4:o.

Från Academia Nacional de Ciencias i Córdoba.

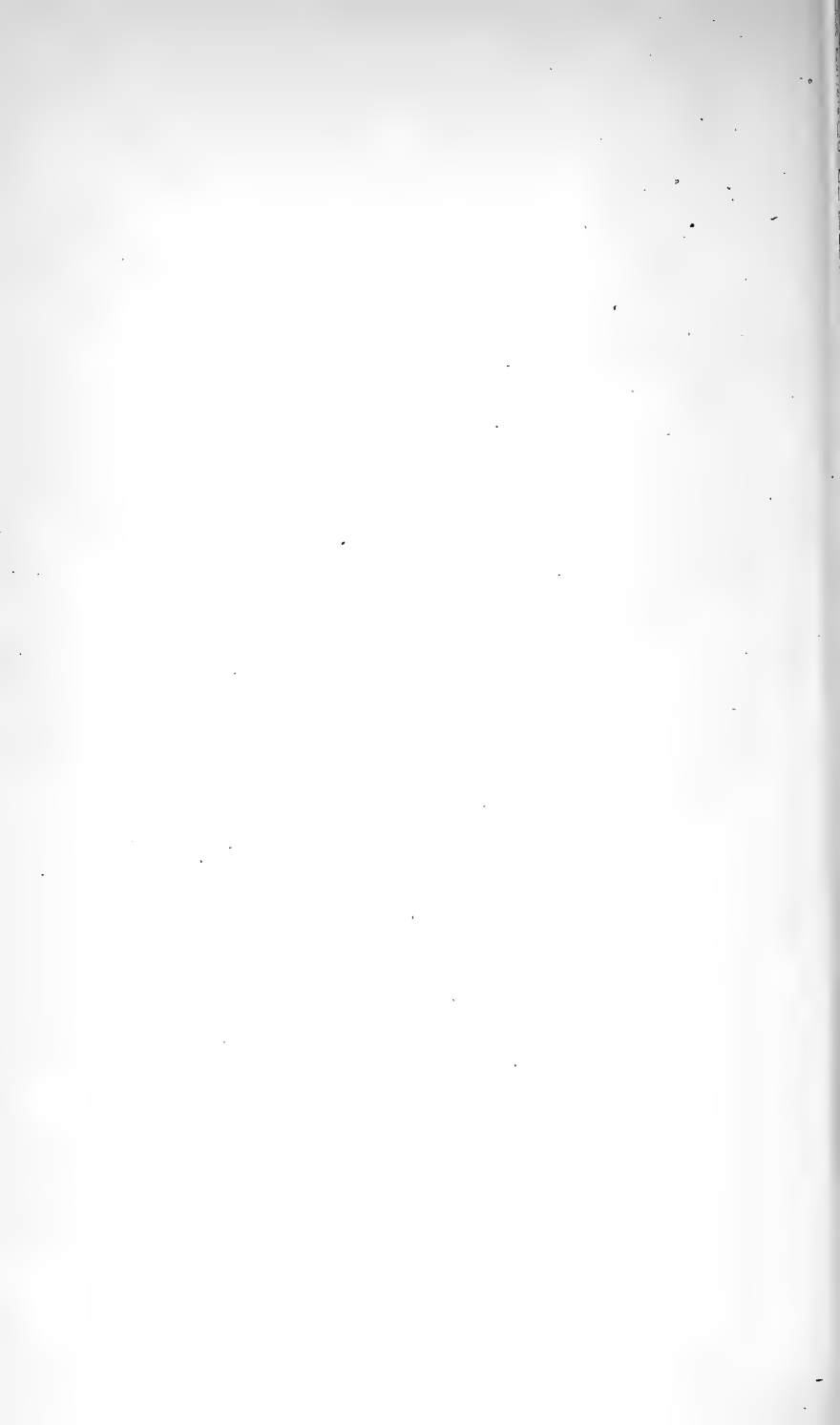
Boletin, T. 3: 2—3; 6: 1—3.

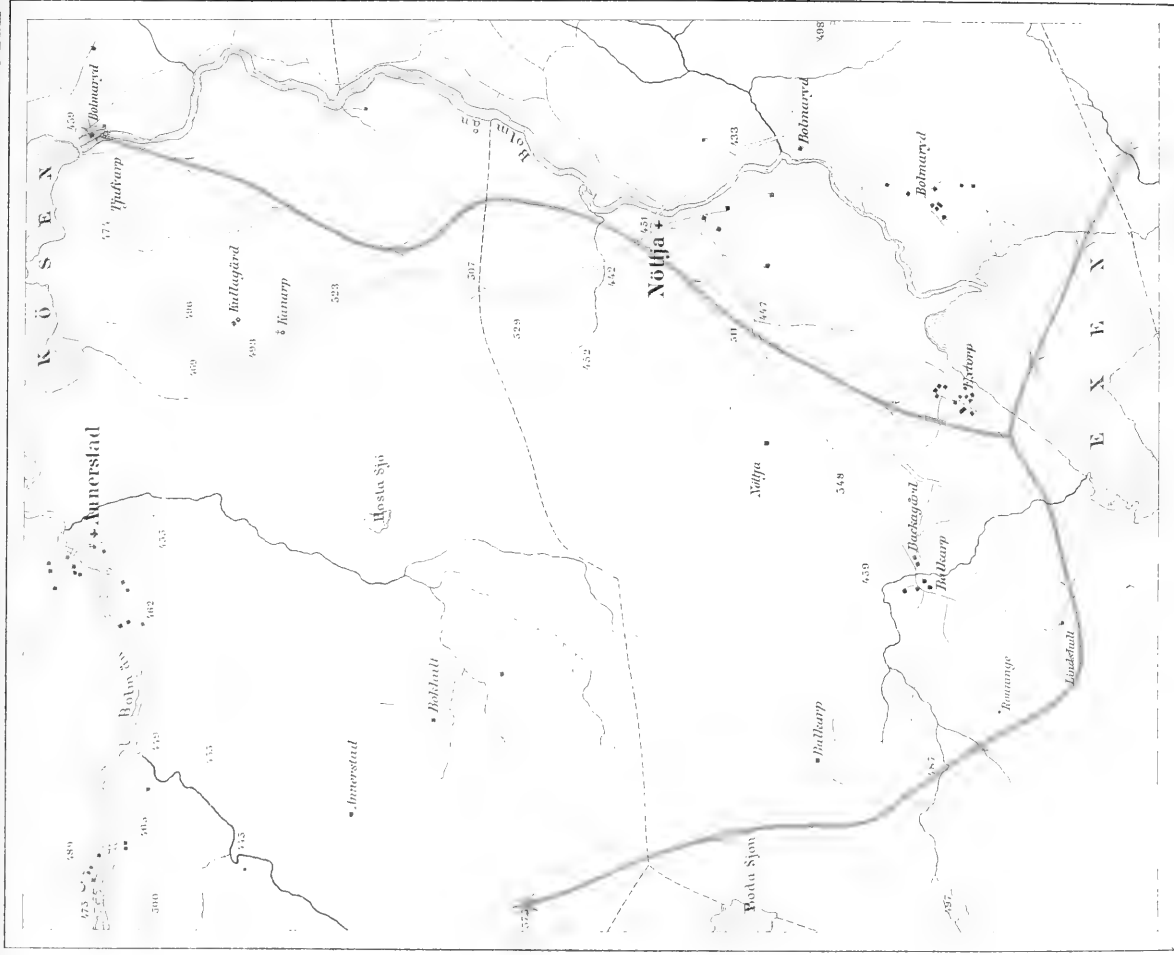
Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Årg. 41. N:o 10.

Från Observatorio Nacional Argentino i Córdoba.
Resultados, Vol. 2—4; 7—8.

Från Ministerio de Fomento i Mexico.
Anales, T. 4—6.



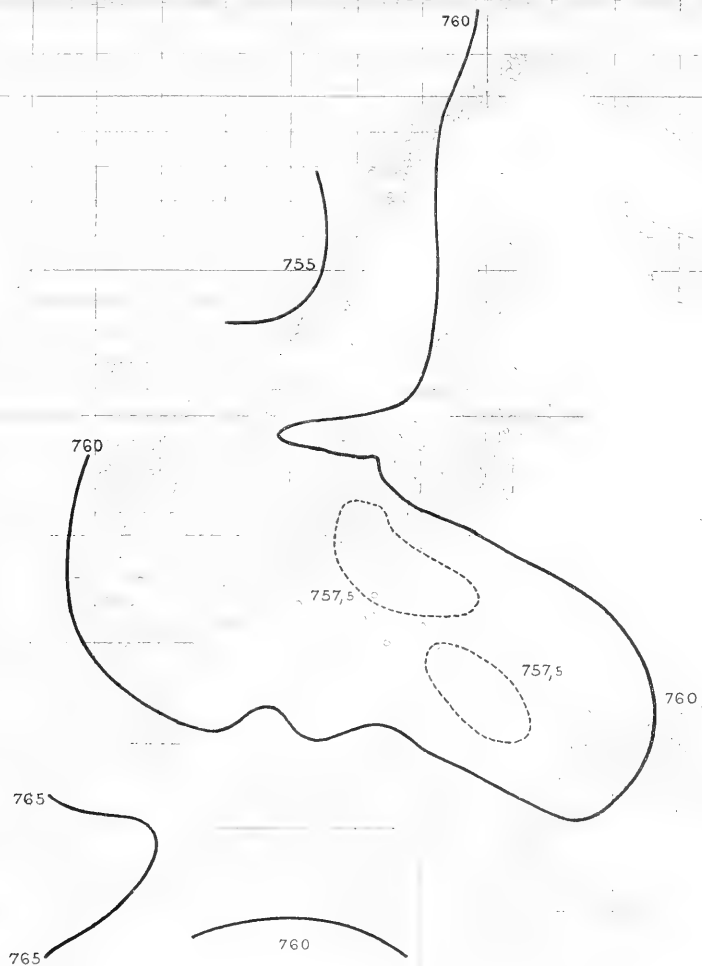


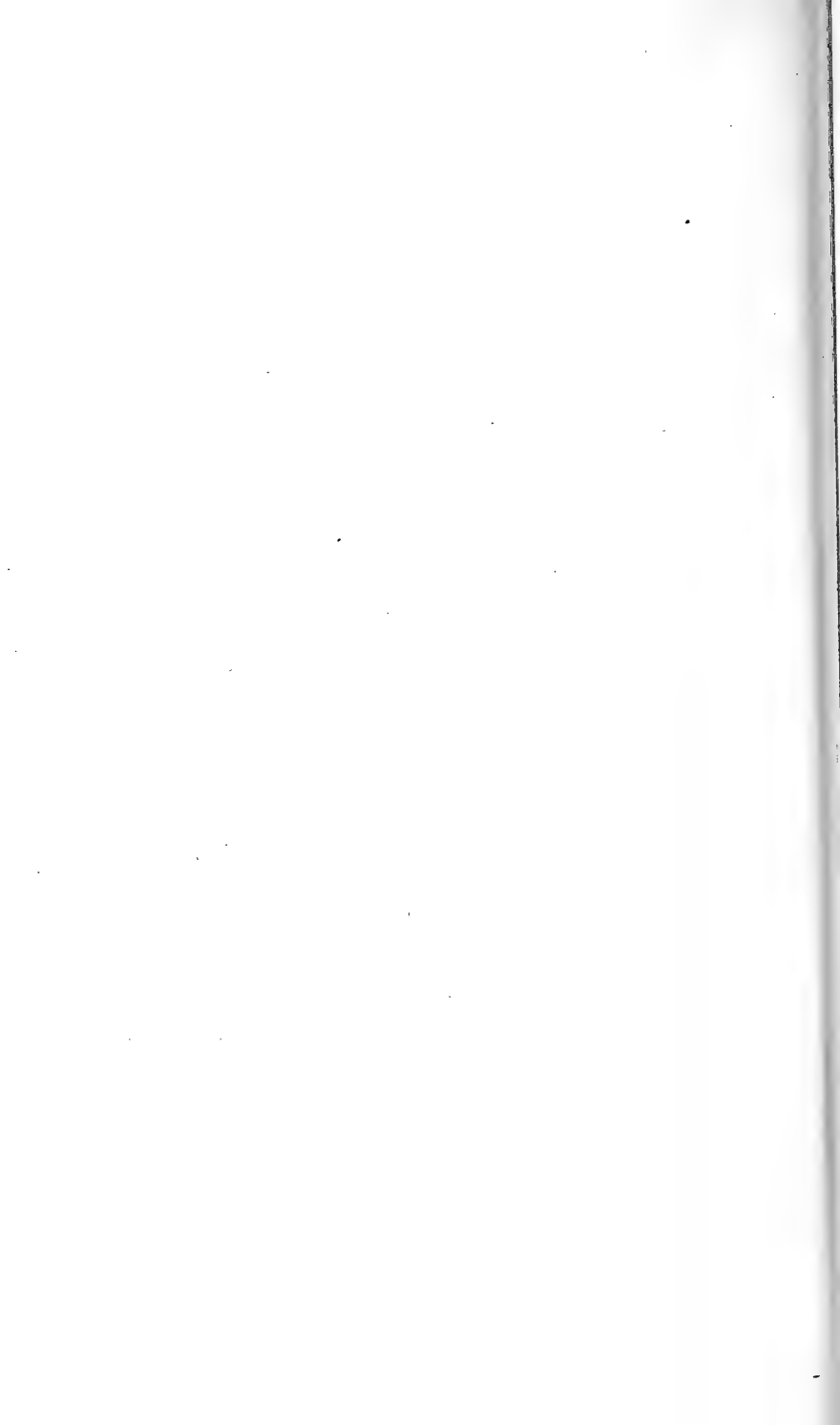


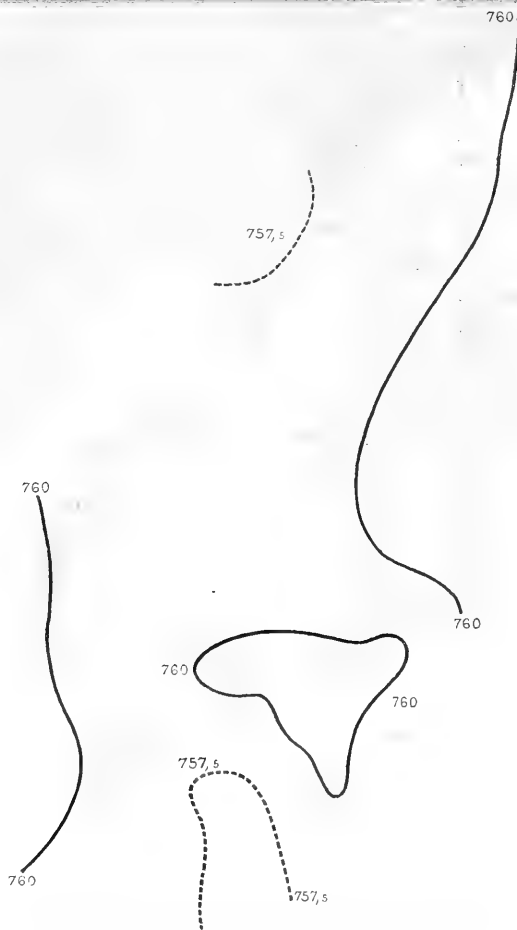


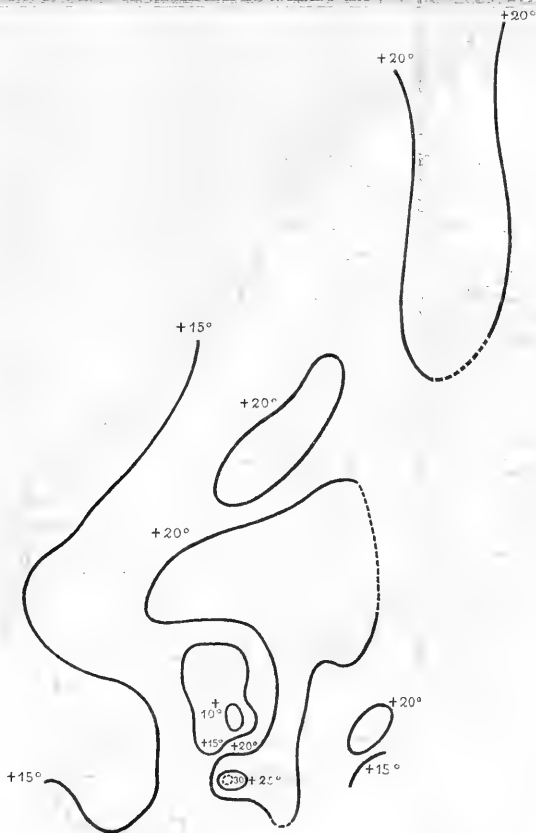
ISOBARER den 9 JUNI 1883, MÖRGÖNEN.

Utskrift af K. Vet. Akad. s. Förhän. 1884.









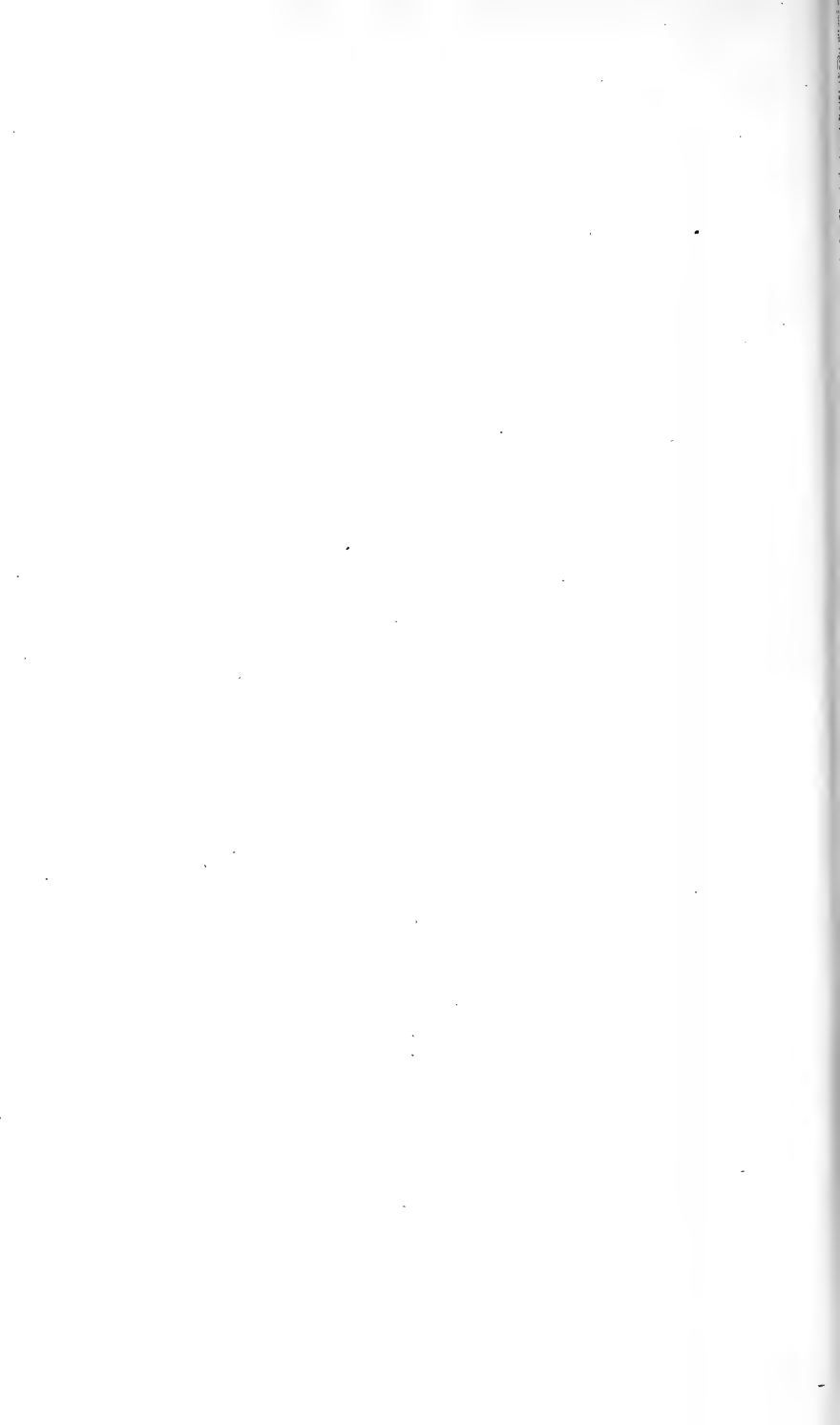


Fig. 1.

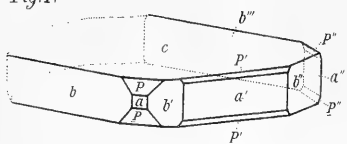


Fig. 2.

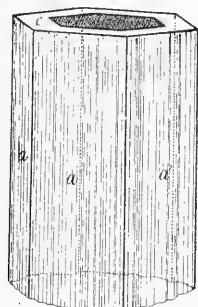


Fig. 3.

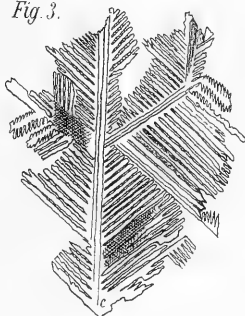


Fig. 4.



Fig. 7.

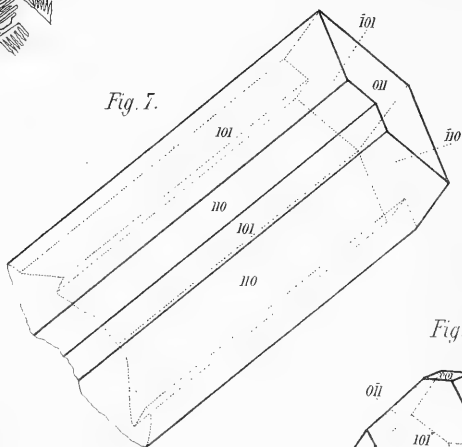


Fig. 8.

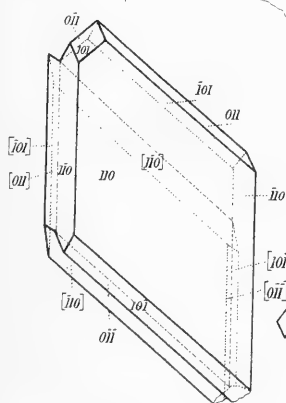


Fig. 5.

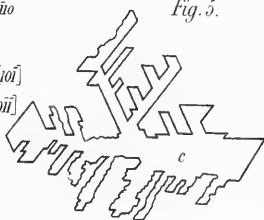


Fig. 6.

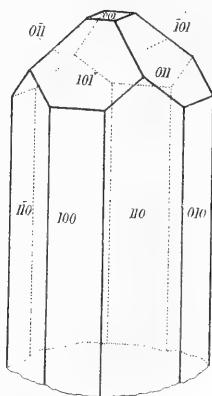




Fig. 1.

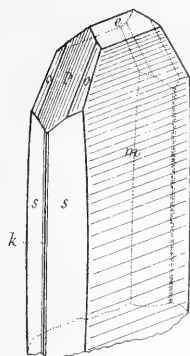


Fig. 2.

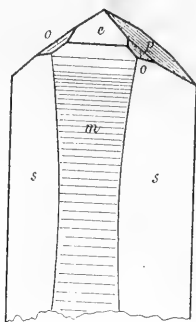


Fig. 6.

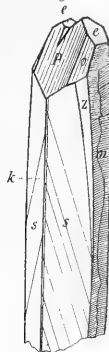


Fig. 7.

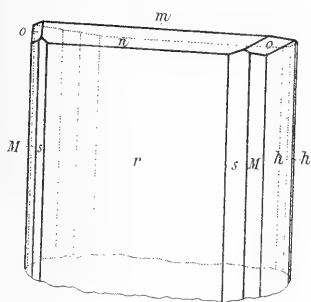


Fig. 8.

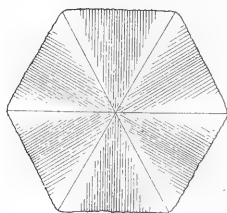


Fig. 3.

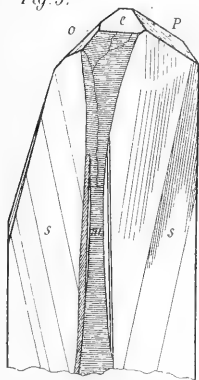


Fig. 4.

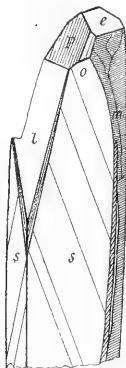
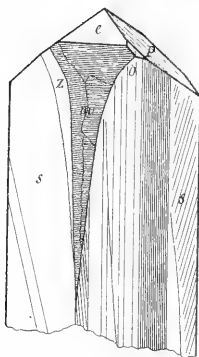
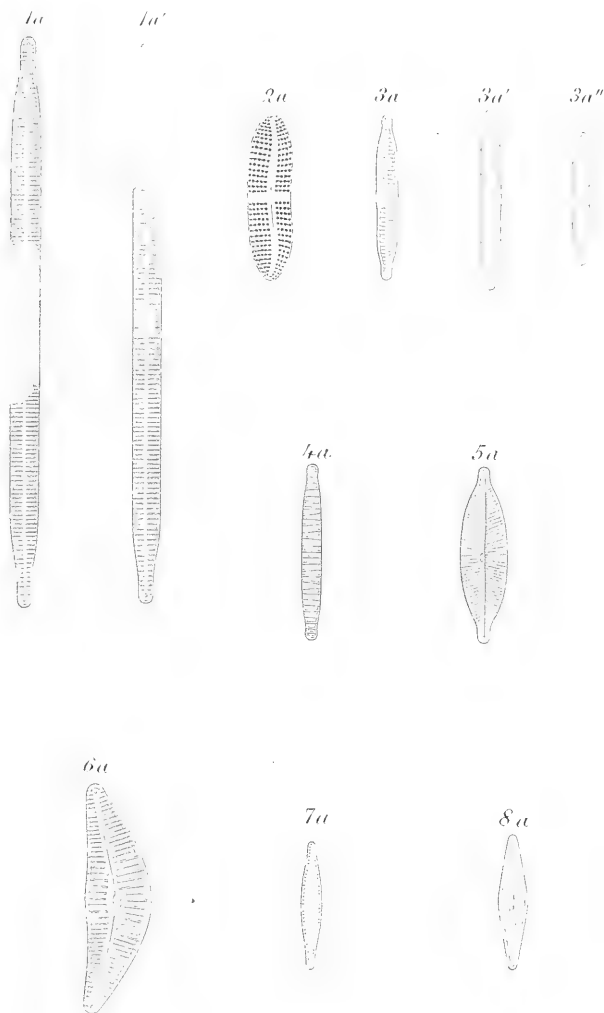


Fig. 5.







Rit af Lagerstedt (1,3,5,8) o. Ekblom (4).

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

1. *Frustulia Ulna*. 2. *Achnanthes intermedia*. 3. *Exilaria Vaucheriae*.
 4. *Diatoma tenue*. 5. *Frustulia lanceolata*. 6. *Frustulia maculata*.
 7. *Fragilaria pectinalis*. 8. *Brachysira aponina*.

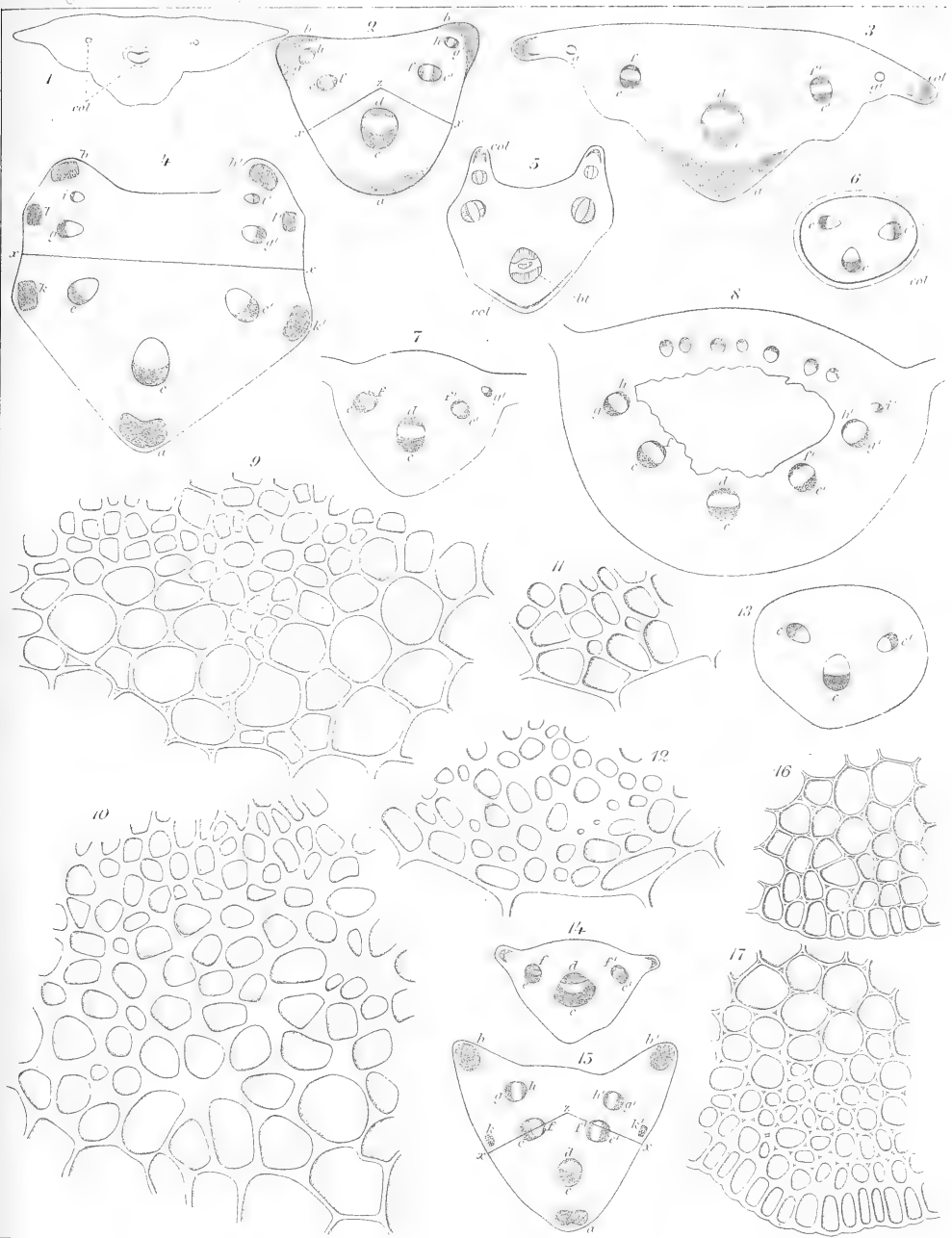




Fig. 1.

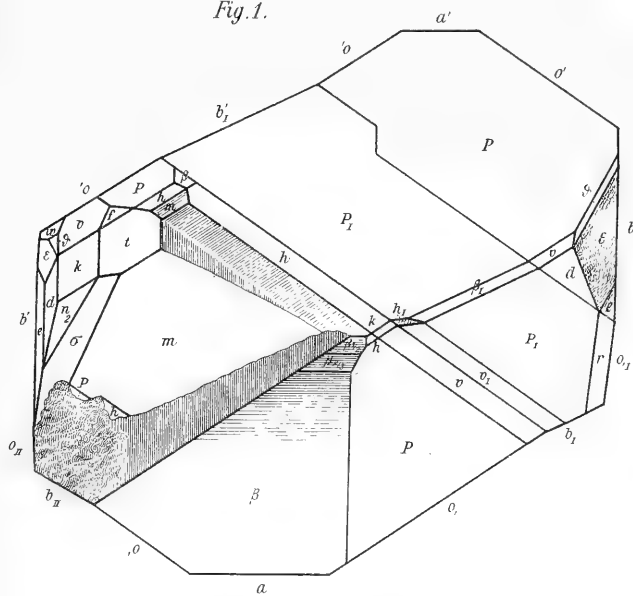
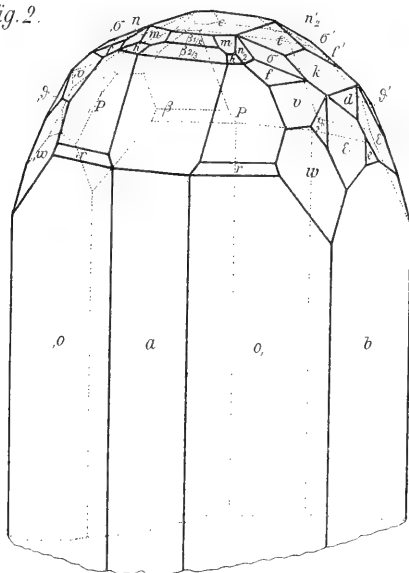
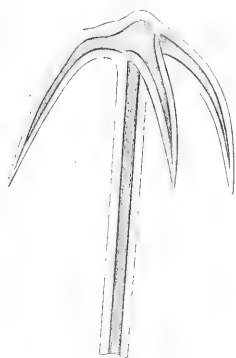


Fig. 2.









a



d



b



g



h

i



k



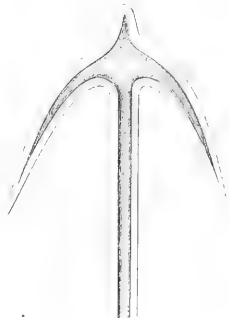
l



f



e



c



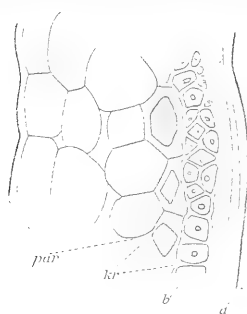


Fig. 1.

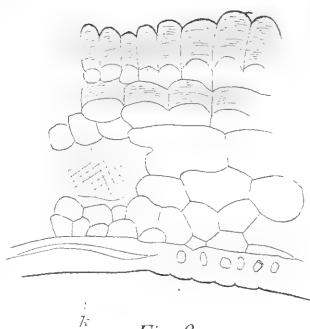


Fig. 2.



Fig. 3.

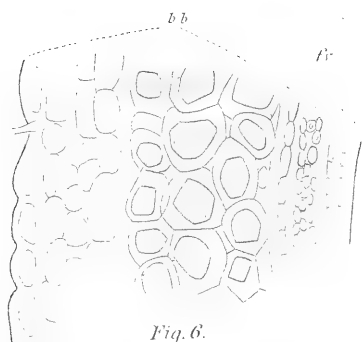


Fig. 6.

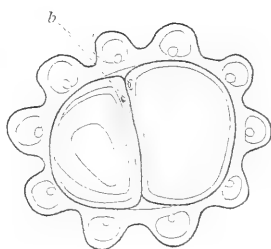


Fig. 7.

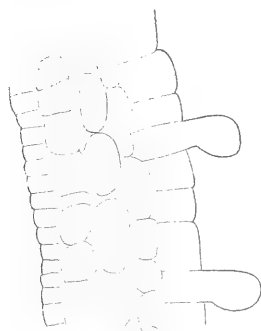


Fig. 11.

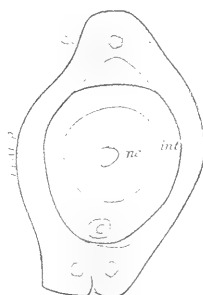


Fig. 12.

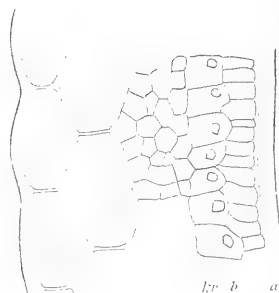


Fig. 13.



Fig. 4.



Fig. 5.

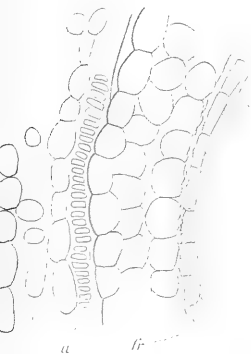


Fig. 8.

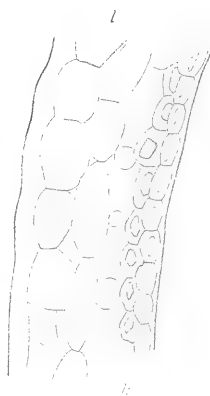


Fig. 10.



Fig. 9.

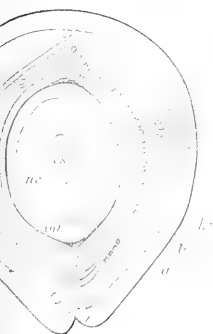


Fig. 11.

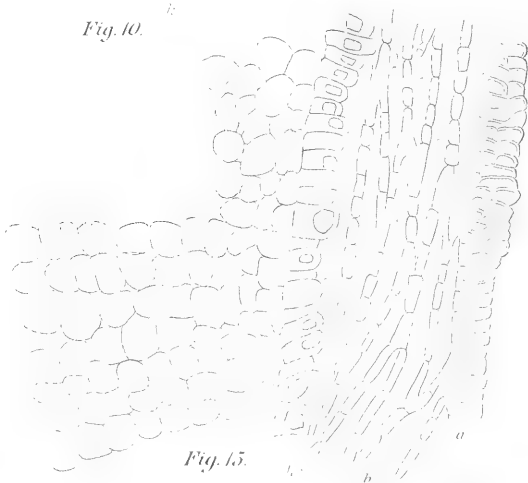


Fig. 15.

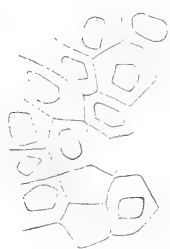


Fig. 16.

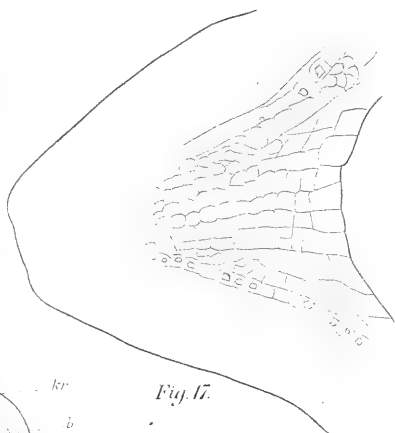


Fig. 17.



Fig. 18.

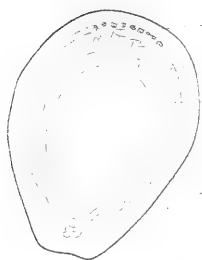


Fig. 20.

kr
b
a

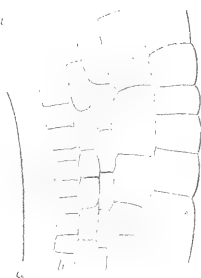


Fig. 22.

b

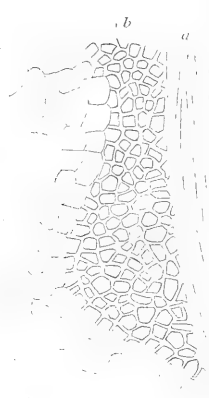


Fig. 28.

b



Fig. 33.

a



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.



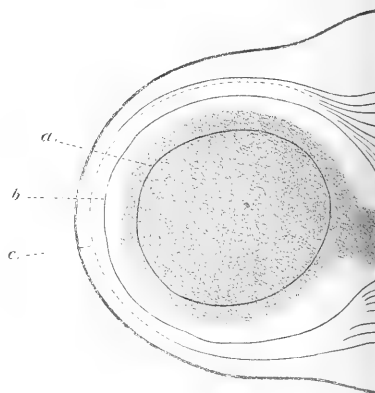
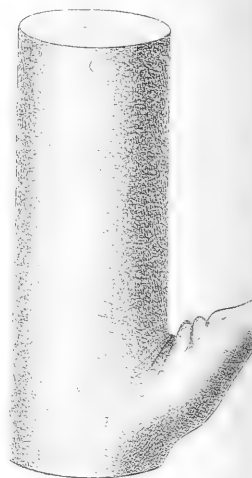
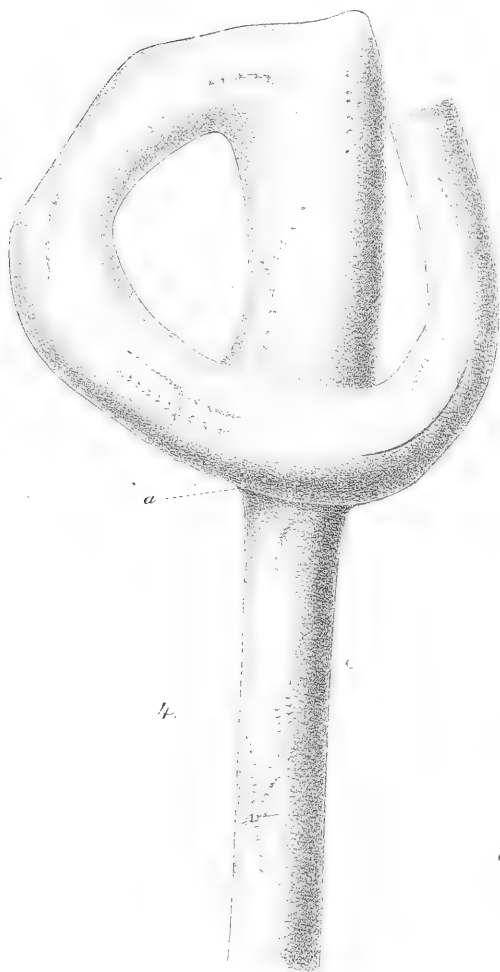
Fig. 26.

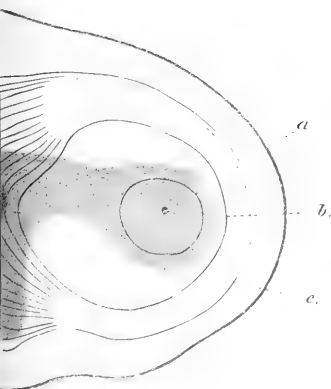
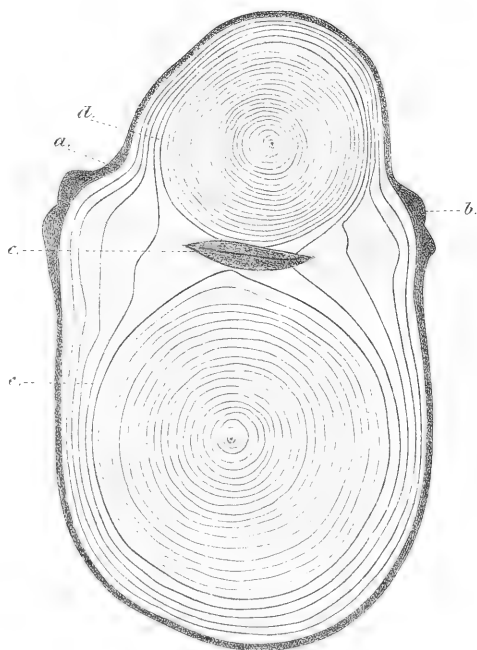
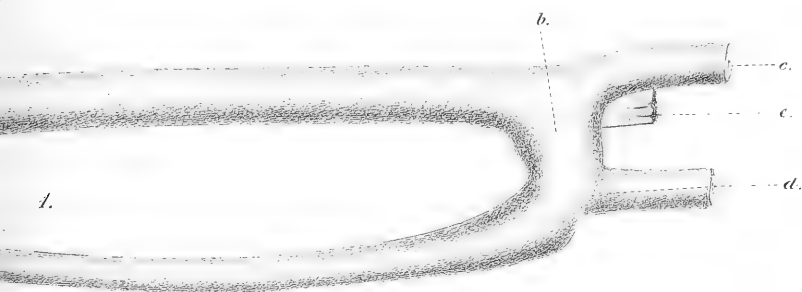


Fig. 25.

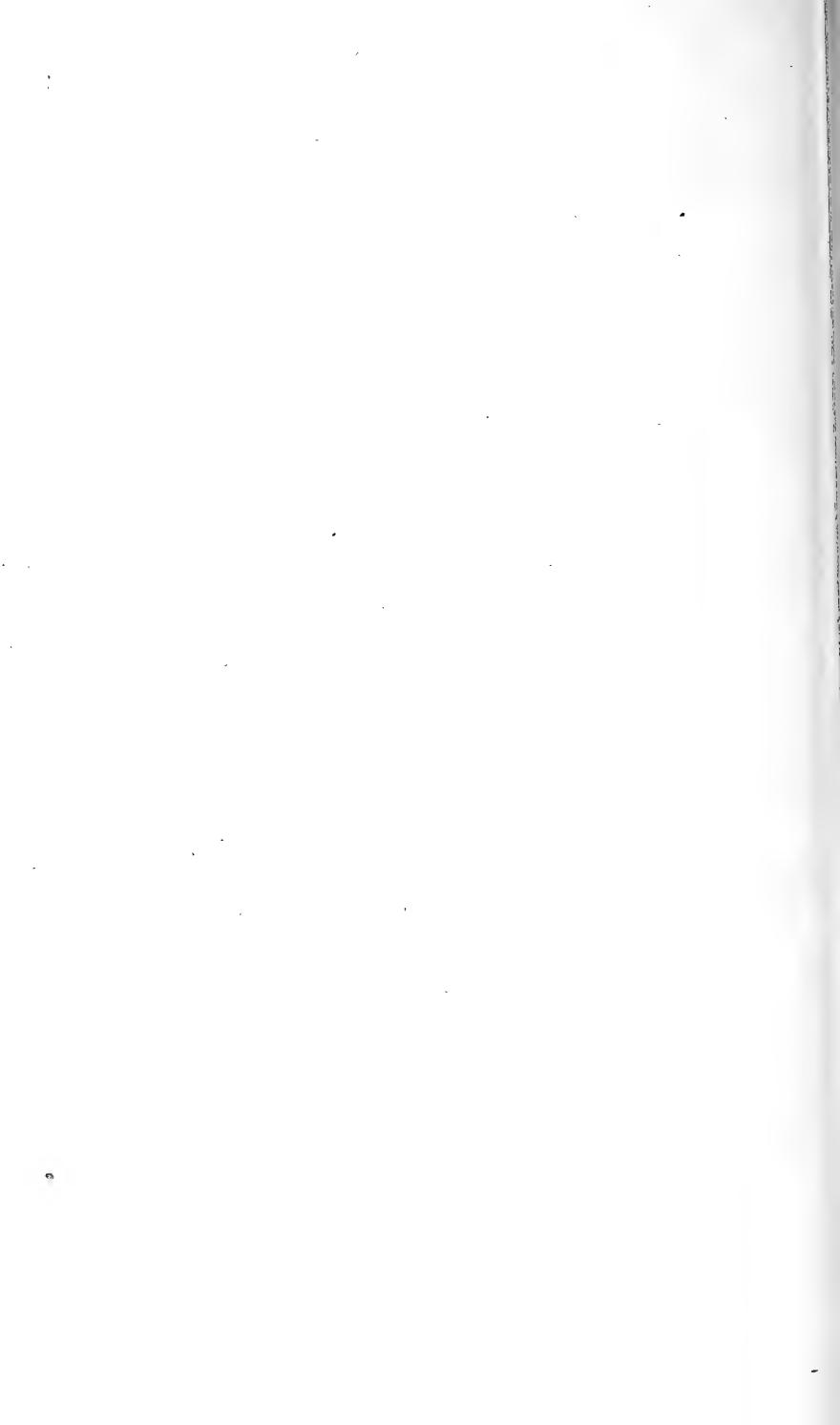


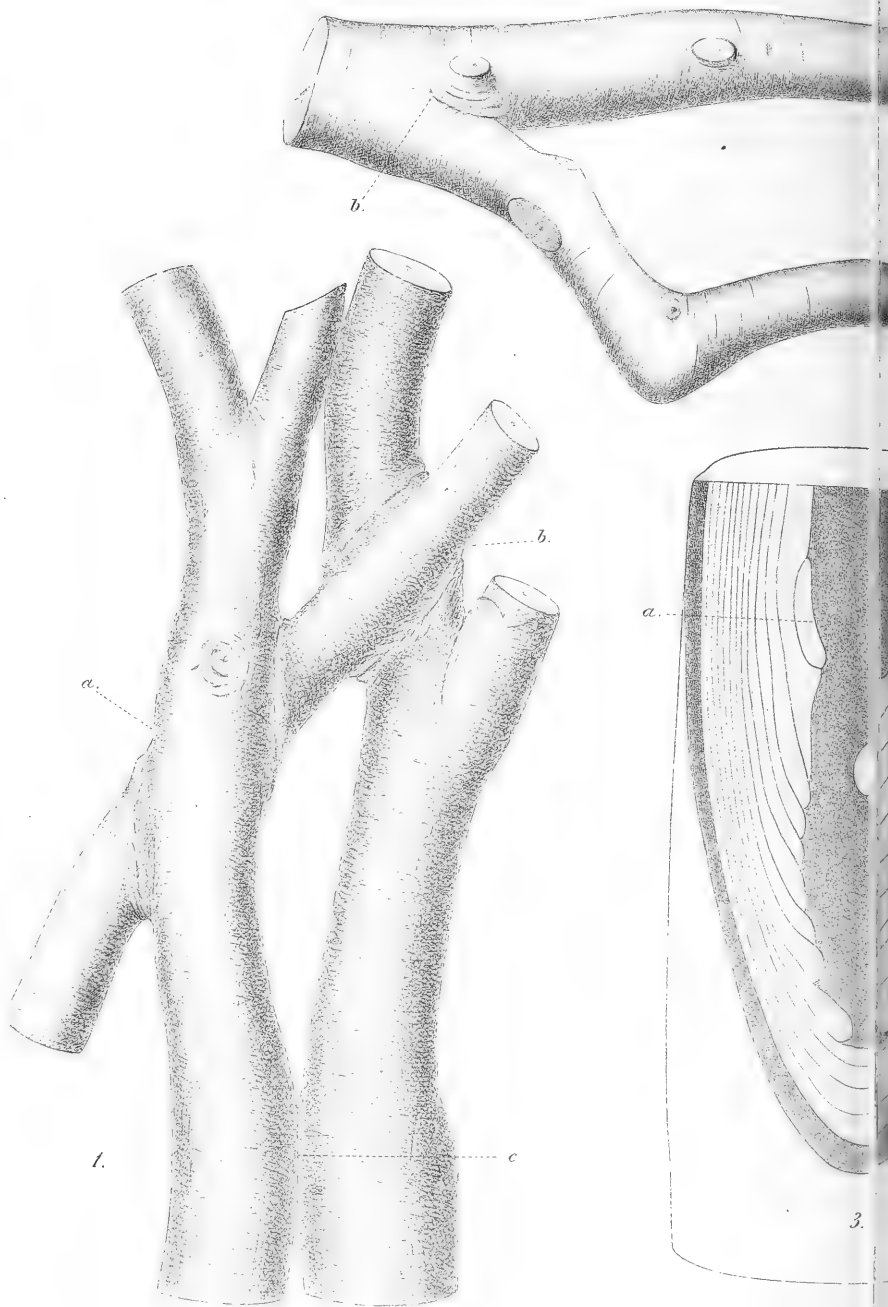
Fig. 27.

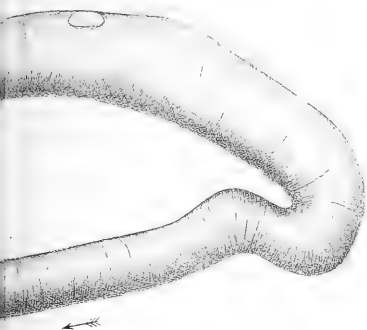




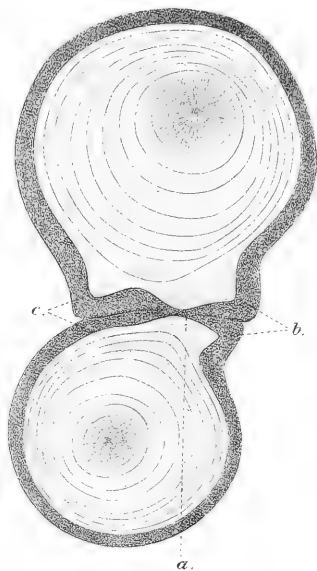
2.



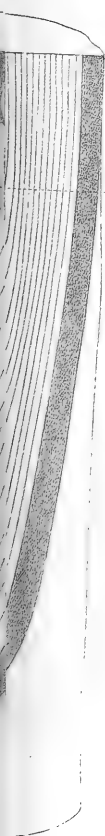




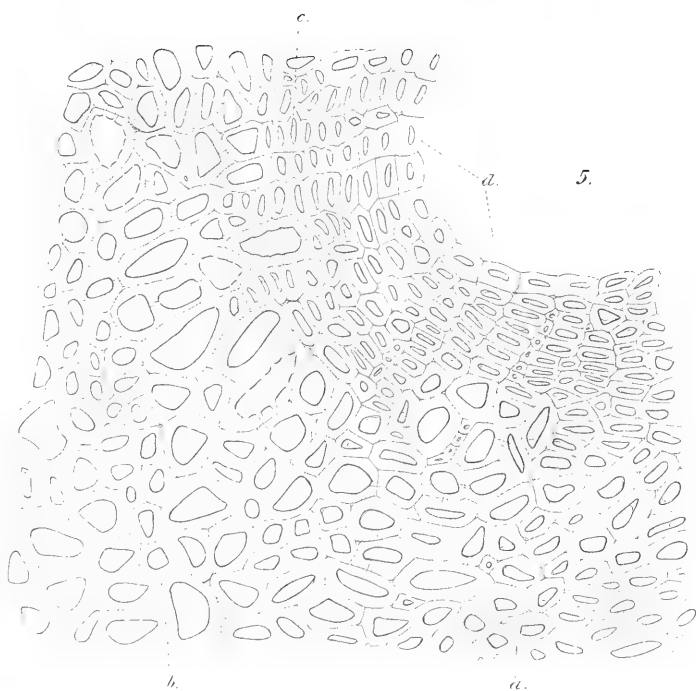
α.



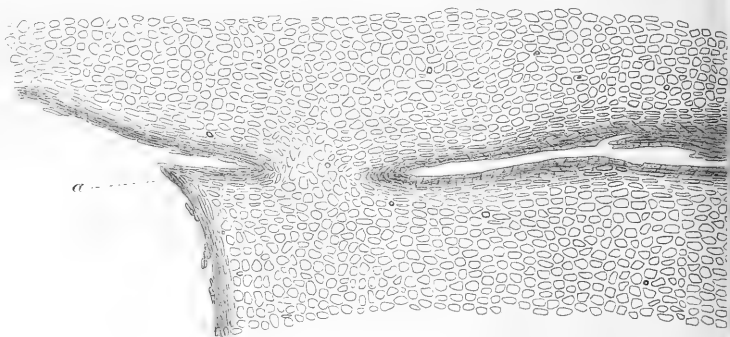
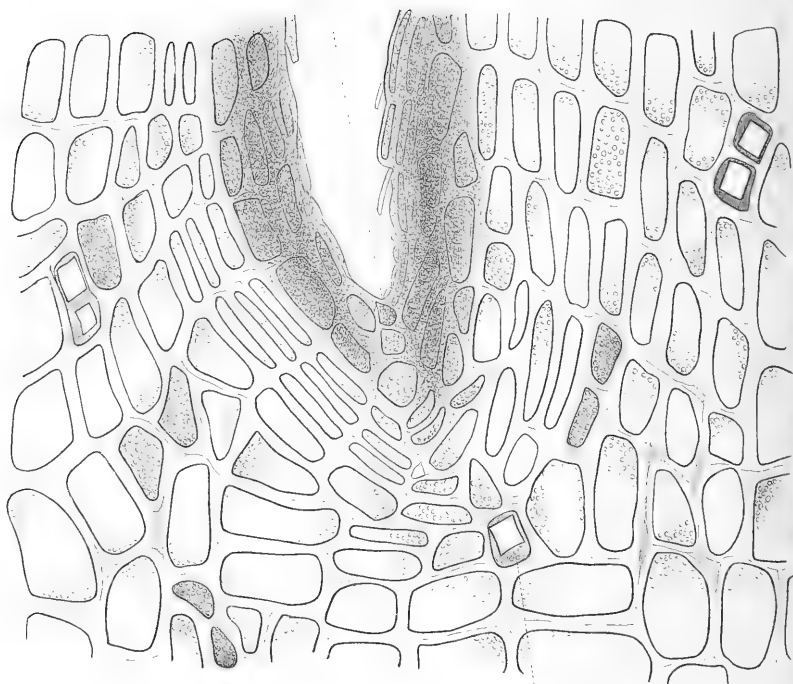
4.



α.

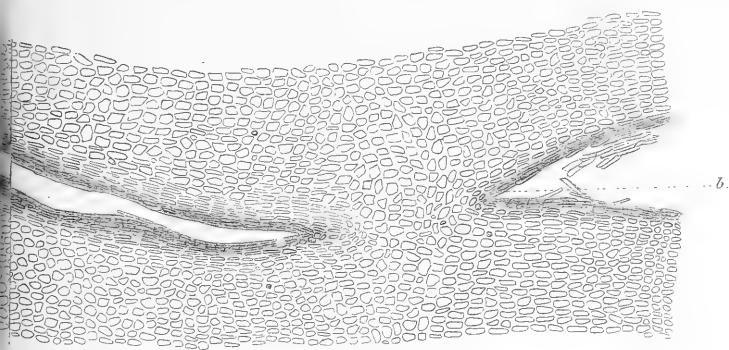


5.

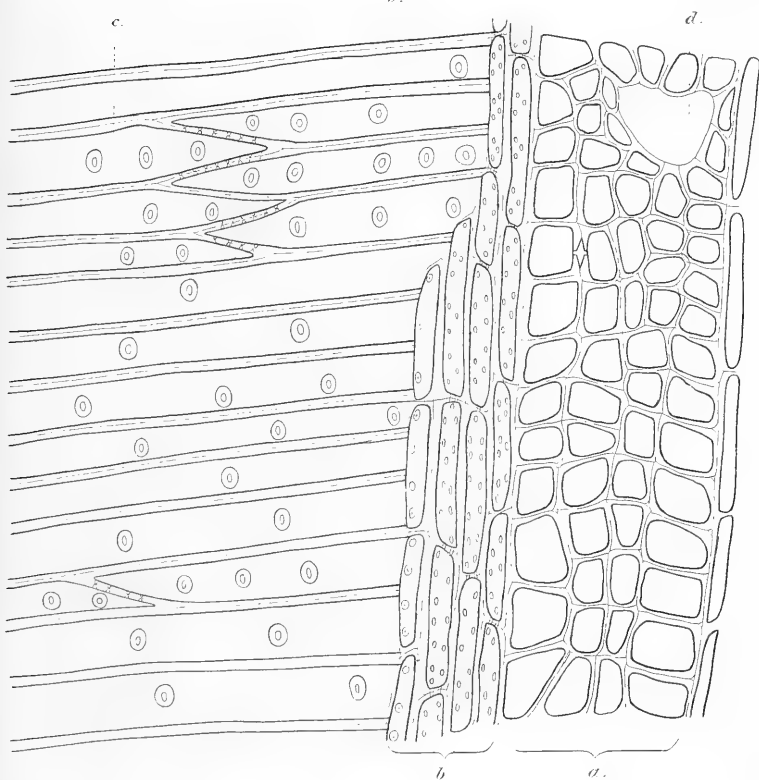
 α 

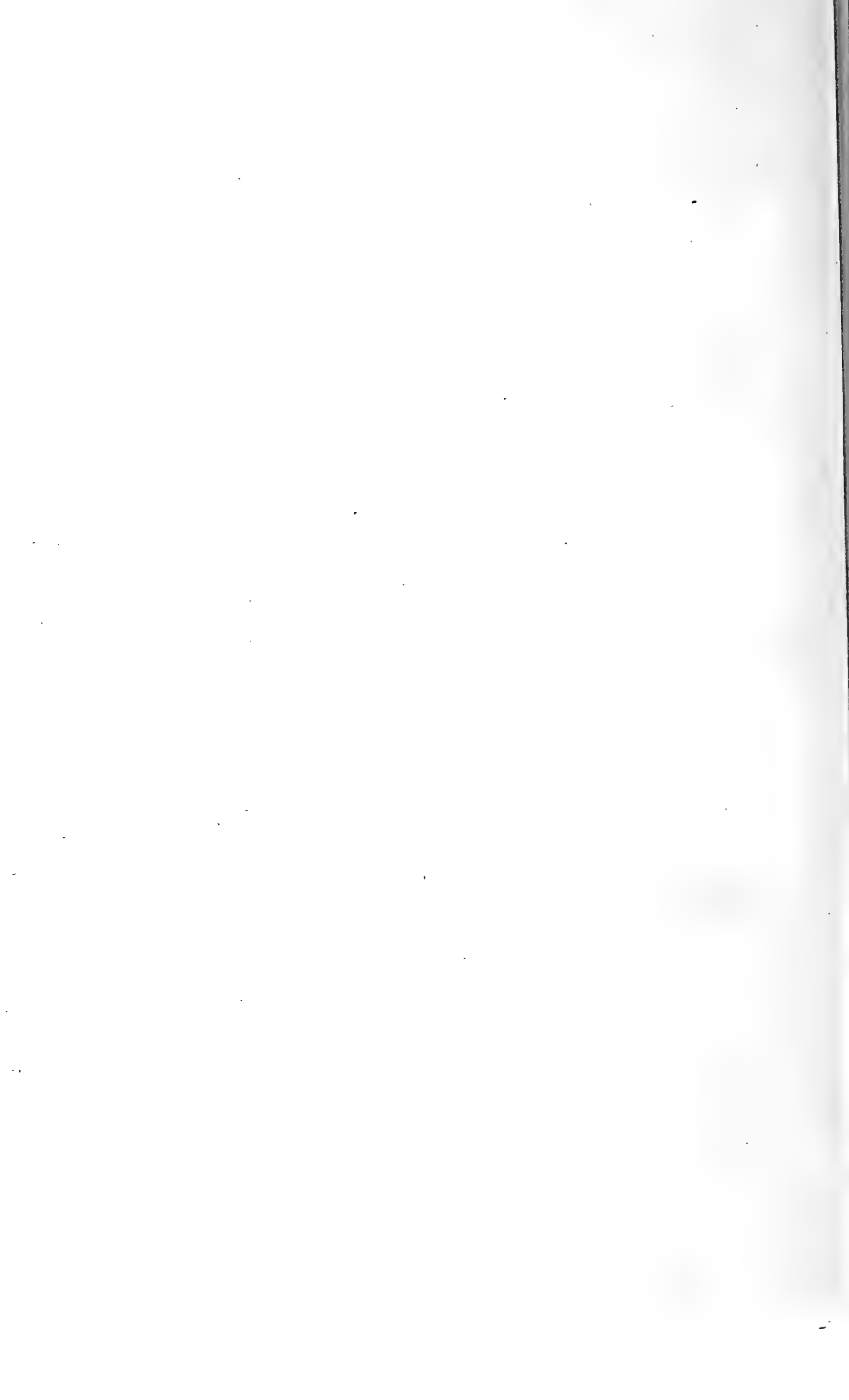
6.

c.



3.





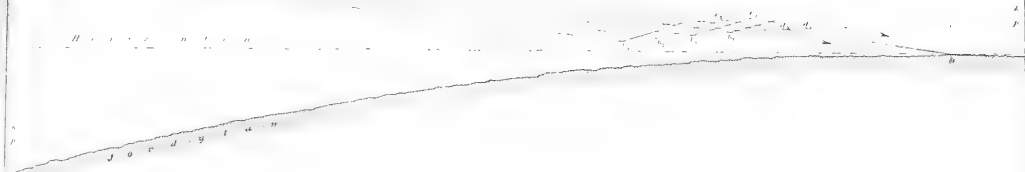


LÖSTHUCK AF J. JÄGER, STOCKHOLM

FOSSIL TRAESTAMME FRA UJARAGSUGSUK.

Hills Street

Fig 2



Hills Street

Fig 3



Hills Street

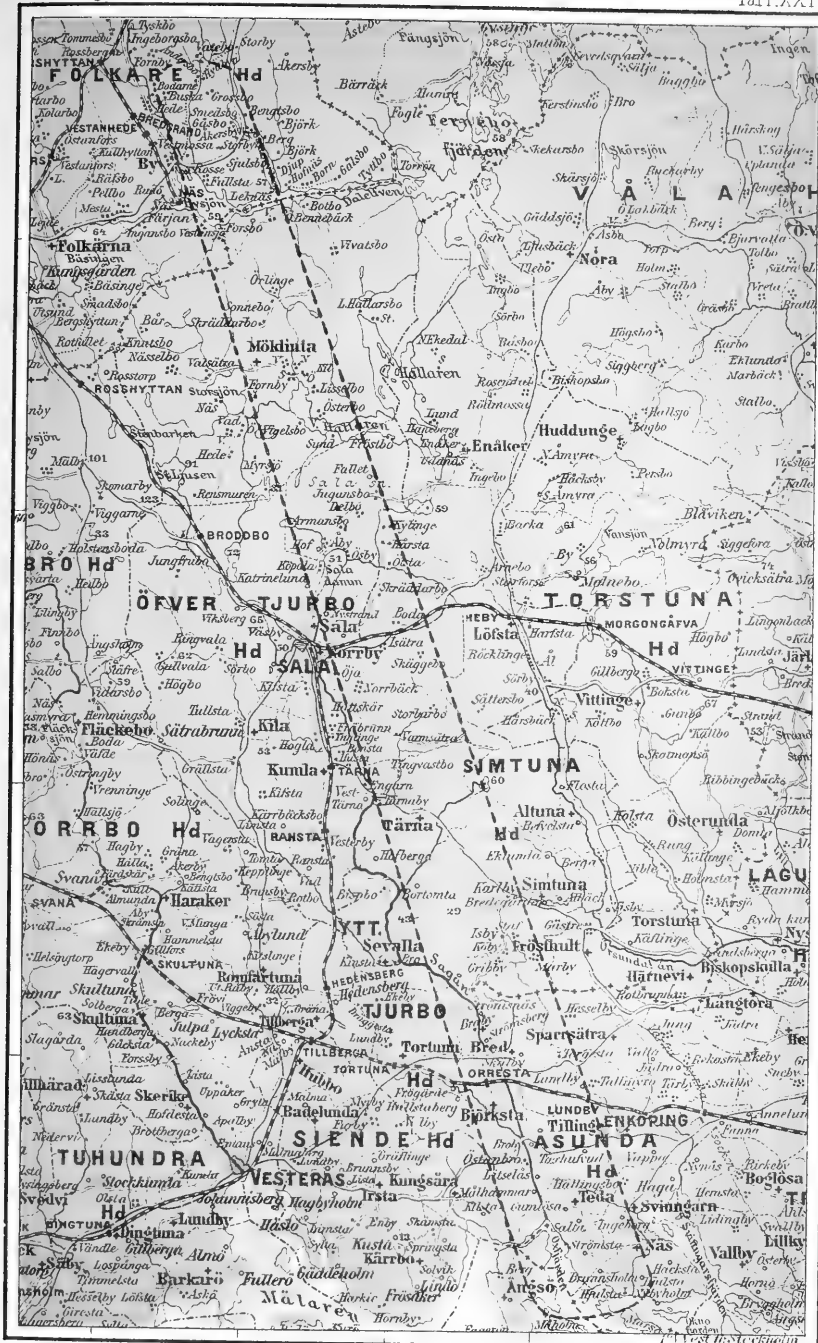
Hills Street

Fig 4

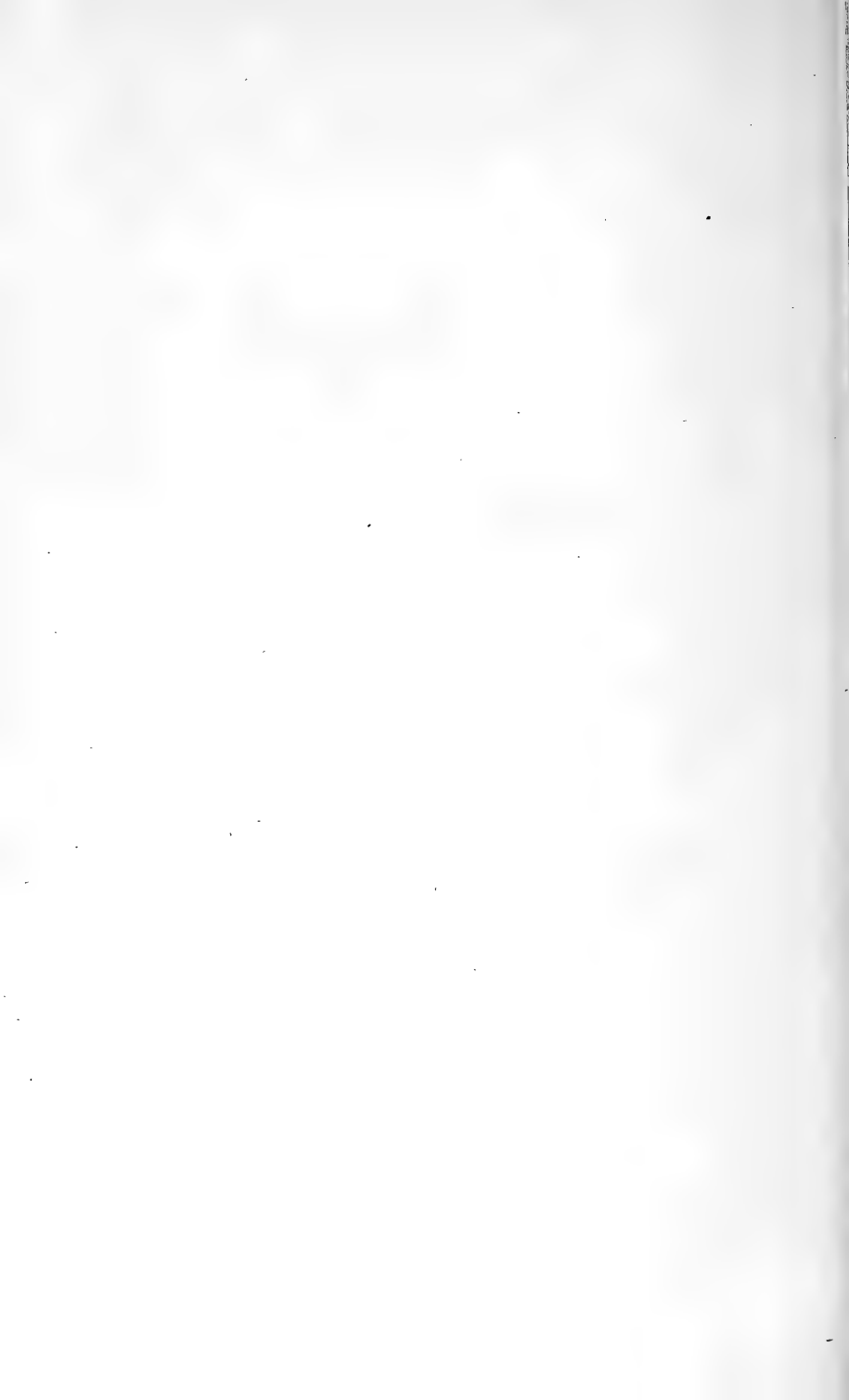


Station	Sub- high water level	high water level	low water level
1	10.00	10.00	10.00
2	10.00	10.00	10.00
3	10.00	10.00	10.00
4	10.00	10.00	10.00
5	10.00	10.00	10.00
6	10.00	10.00	10.00
7	10.00	10.00	10.00
8	10.00	10.00	10.00
9	10.00	10.00	10.00
10	10.00	10.00	10.00
11	10.00	10.00	10.00
12	10.00	10.00	10.00
13	10.00	10.00	10.00
14	10.00	10.00	10.00
15	10.00	10.00	10.00
16	10.00	10.00	10.00
17	10.00	10.00	10.00
18	10.00	10.00	10.00
19	10.00	10.00	10.00
20	10.00	10.00	10.00
21	10.00	10.00	10.00
22	10.00	10.00	10.00
23	10.00	10.00	10.00
24	10.00	10.00	10.00
25	10.00	10.00	10.00
26	10.00	10.00	10.00
27	10.00	10.00	10.00
28	10.00	10.00	10.00
29	10.00	10.00	10.00
30	10.00	10.00	10.00
31	10.00	10.00	10.00
32	10.00	10.00	10.00
33	10.00	10.00	10.00
34	10.00	10.00	10.00
35	10.00	10.00	10.00
36	10.00	10.00	10.00
37	10.00	10.00	10.00
38	10.00	10.00	10.00
39	10.00	10.00	10.00
40	10.00	10.00	10.00
41	10.00	10.00	10.00
42	10.00	10.00	10.00
43	10.00	10.00	10.00
44	10.00	10.00	10.00
45	10.00	10.00	10.00
46	10.00	10.00	10.00
47	10.00	10.00	10.00
48	10.00	10.00	10.00
49	10.00	10.00	10.00
50	10.00	10.00	10.00
51	10.00	10.00	10.00
52	10.00	10.00	10.00
53	10.00	10.00	10.00
54	10.00	10.00	10.00
55	10.00	10.00	10.00
56	10.00	10.00	10.00
57	10.00	10.00	10.00
58	10.00	10.00	10.00
59	10.00	10.00	10.00
60	10.00	10.00	10.00
61	10.00	10.00	10.00
62	10.00	10.00	10.00
63	10.00	10.00	10.00
64	10.00	10.00	10.00
65	10.00	10.00	10.00
66	10.00	10.00	10.00
67	10.00	10.00	10.00
68	10.00	10.00	10.00
69	10.00	10.00	10.00
70	10.00	10.00	10.00
71	10.00	10.00	10.00
72	10.00	10.00	10.00
73	10.00	10.00	10.00
74	10.00	10.00	10.00
75	10.00	10.00	10.00
76	10.00	10.00	10.00
77	10.00	10.00	10.00
78	10.00	10.00	10.00
79	10.00	10.00	10.00
80	10.00	10.00	10.00
81	10.00	10.00	10.00
82	10.00	10.00	10.00
83	10.00	10.00	10.00
84	10.00	10.00	10.00
85	10.00	10.00	10.00
86	10.00	10.00	10.00
87	10.00	10.00	10.00
88	10.00	10.00	10.00
89	10.00	10.00	10.00
90	10.00	10.00	10.00
91	10.00	10.00	10.00
92	10.00	10.00	10.00
93	10.00	10.00	10.00
94	10.00	10.00	10.00
95	10.00	10.00	10.00
96	10.00	10.00	10.00
97	10.00	10.00	10.00
98	10.00	10.00	10.00
99	10.00	10.00	10.00
100	10.00	10.00	10.00





Hägel nedfallna i Vestmanland den 4^{de} Juli 1883.

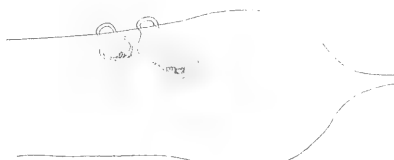




Kiselstenar nedfallna med Hagel vid Broby i Vestmanland.
den 4^{de} Juli 1883.



1



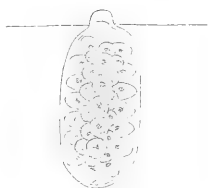
2.



3.



4.



5



6



7.



8.



9.



Fig. 1.

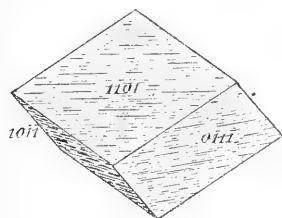


Fig. 2.

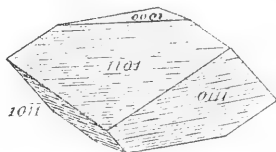


Fig. 3.

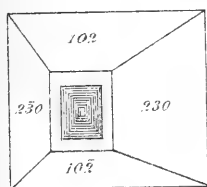


Fig. 4.

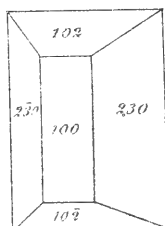


Fig. 5.

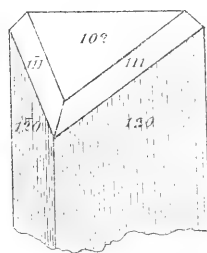


Fig. 6.

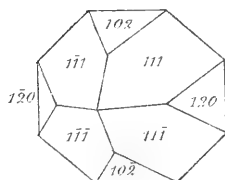


Fig. 7.

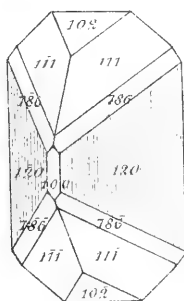


Fig. 8.

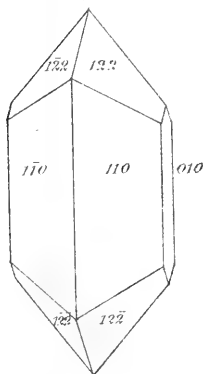


Fig. 9.

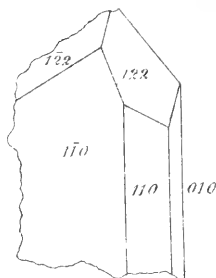
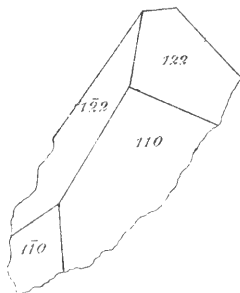
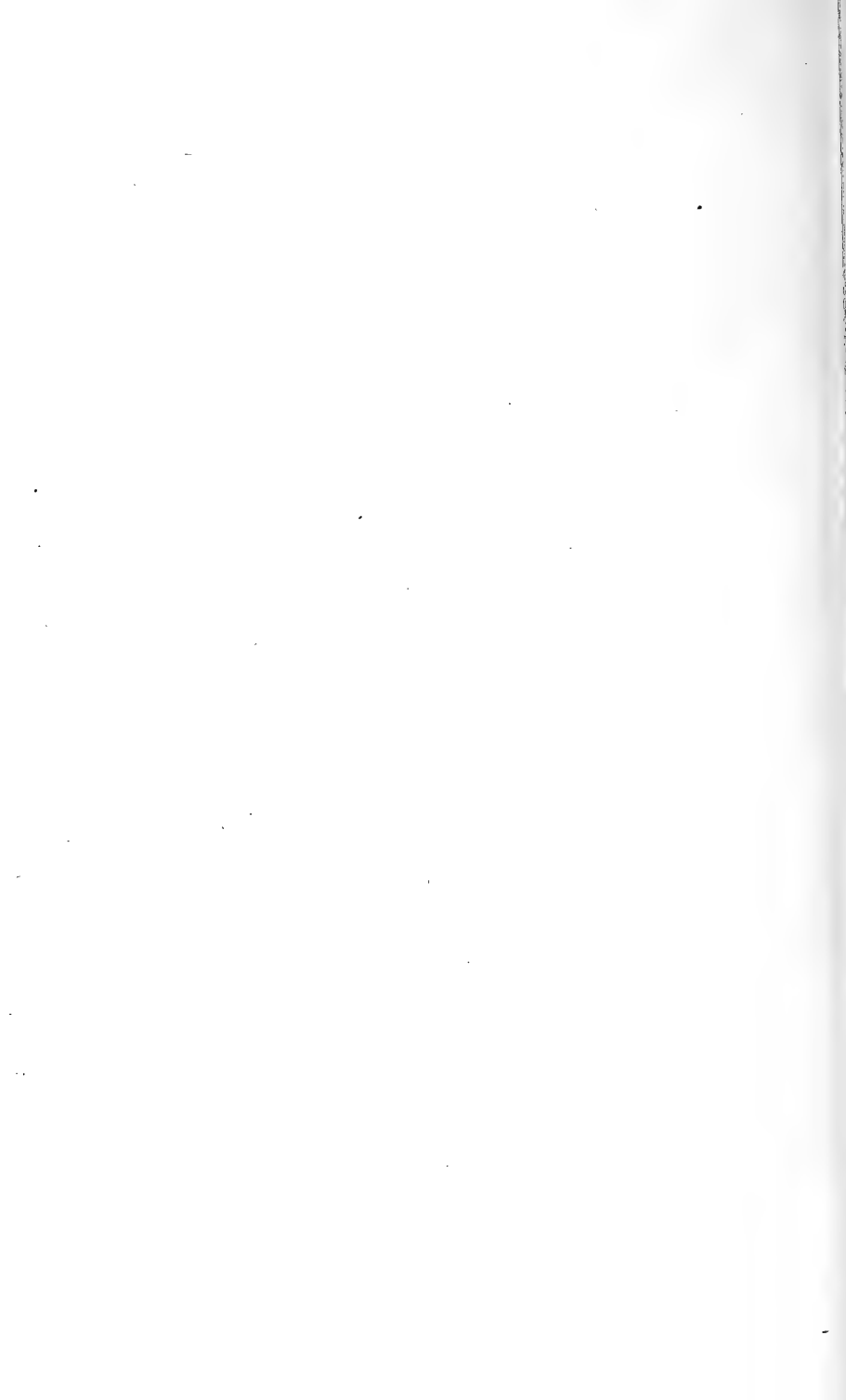
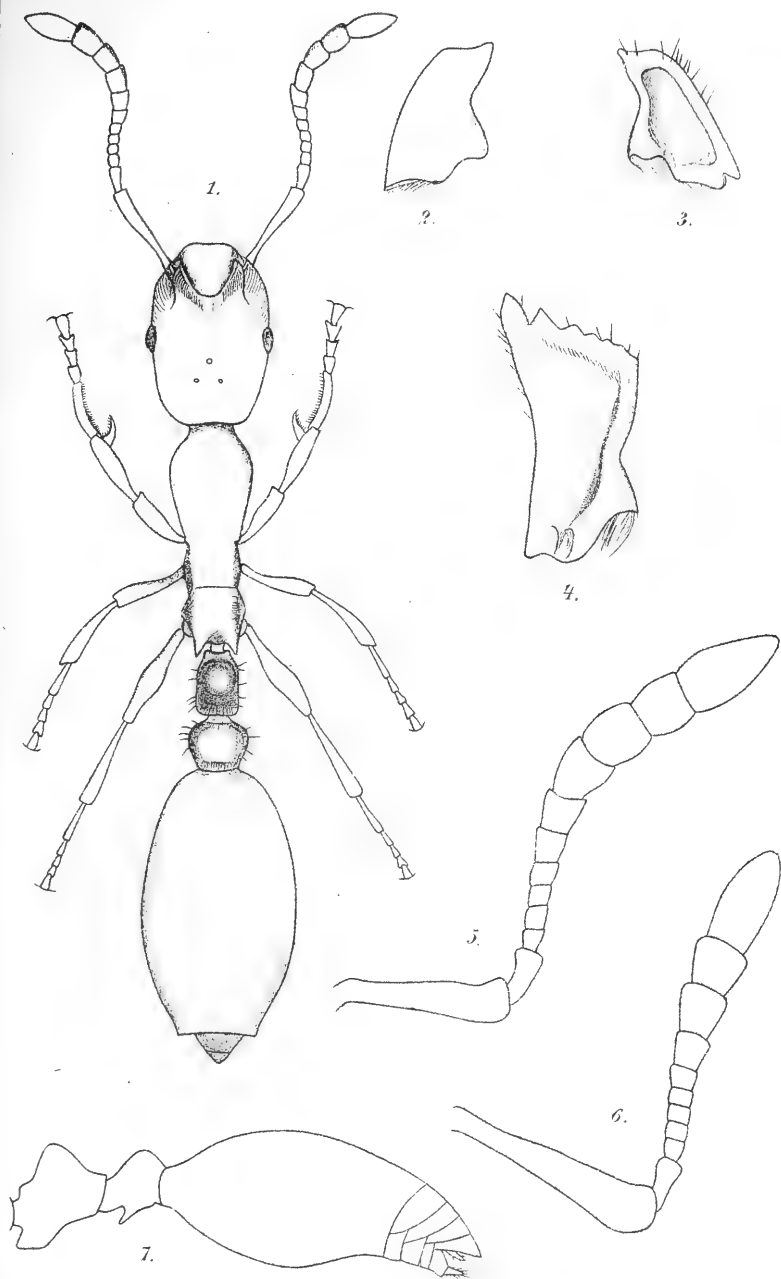


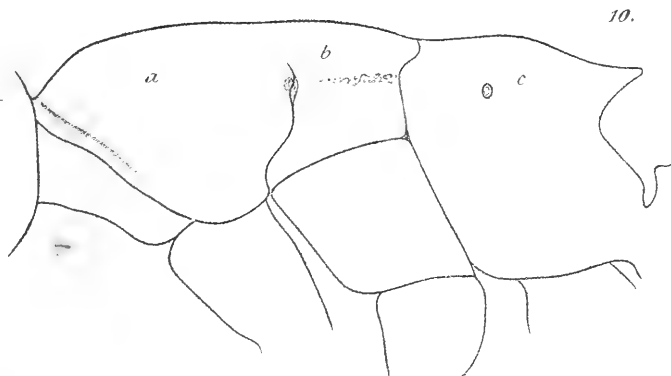
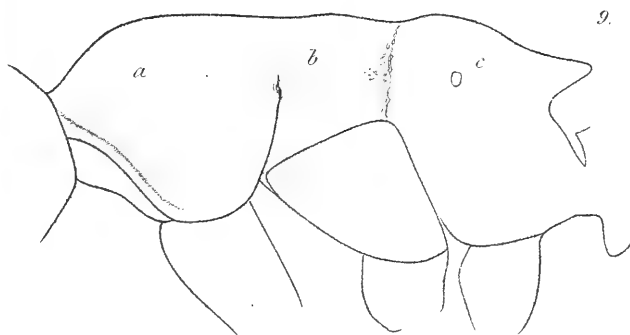
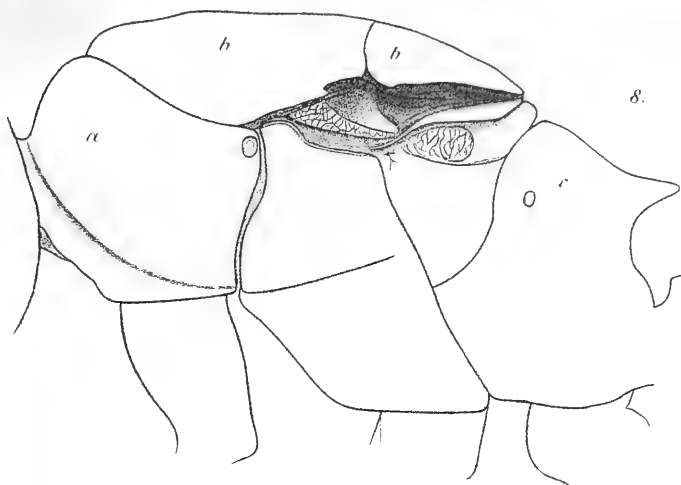
Fig. 10.

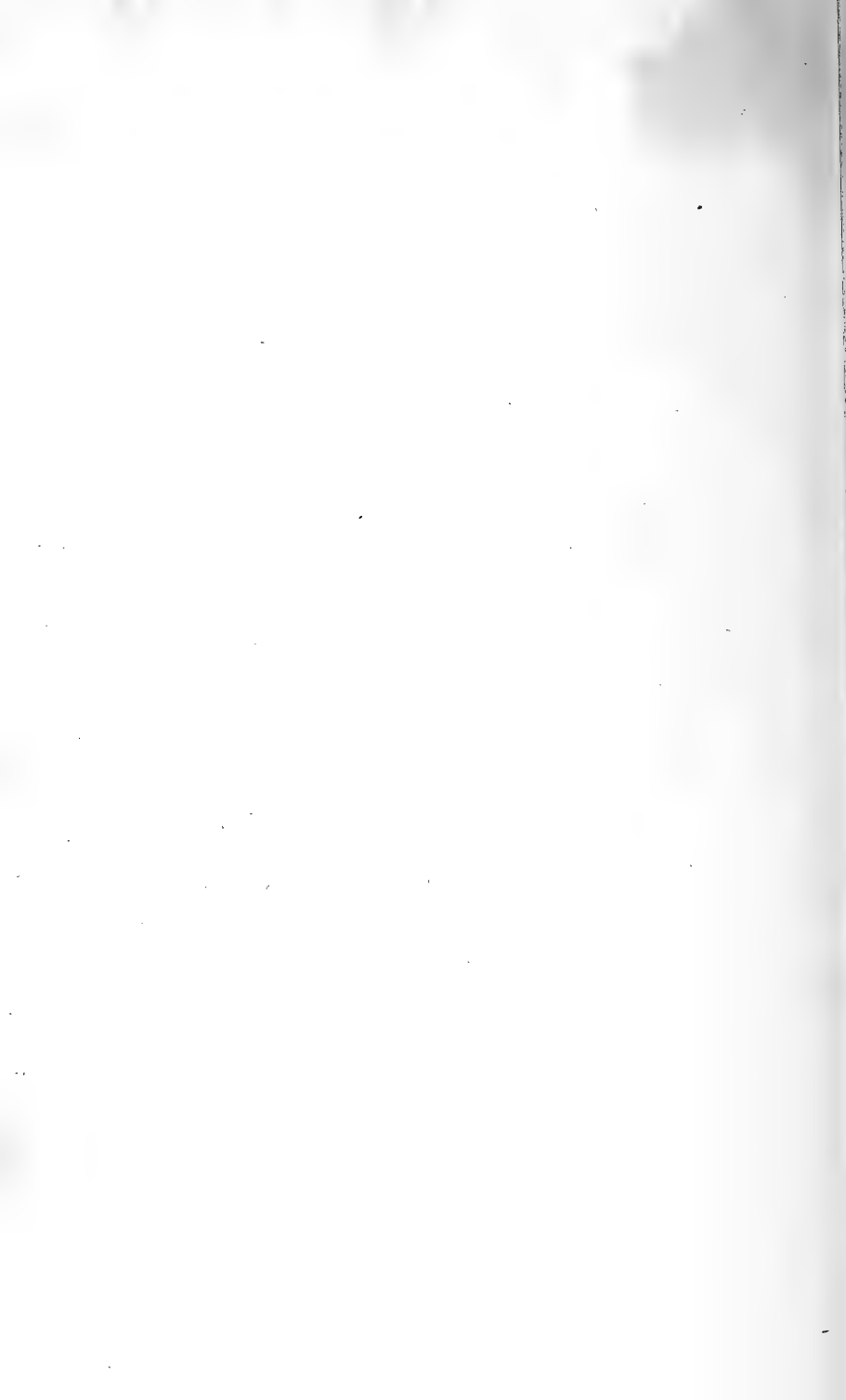










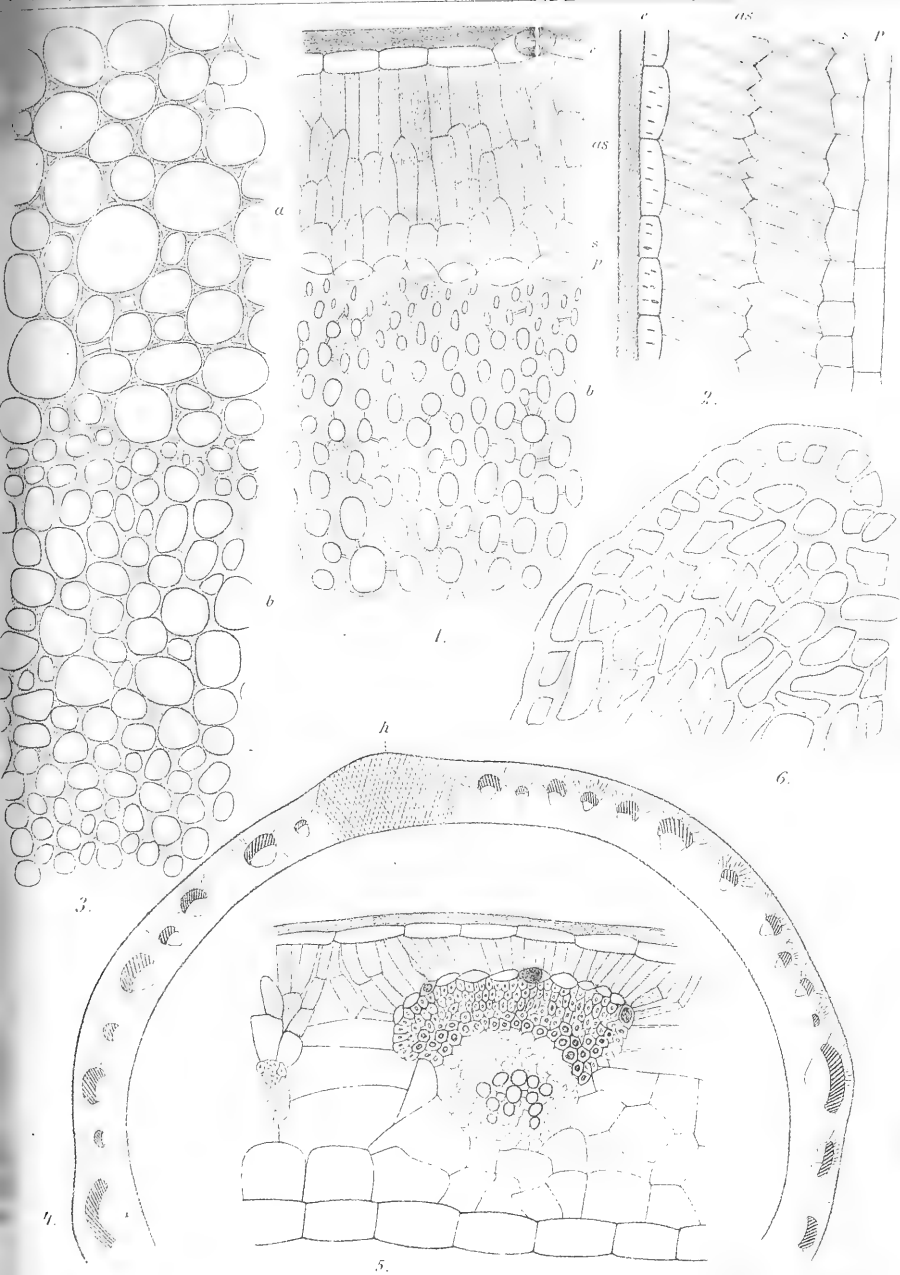


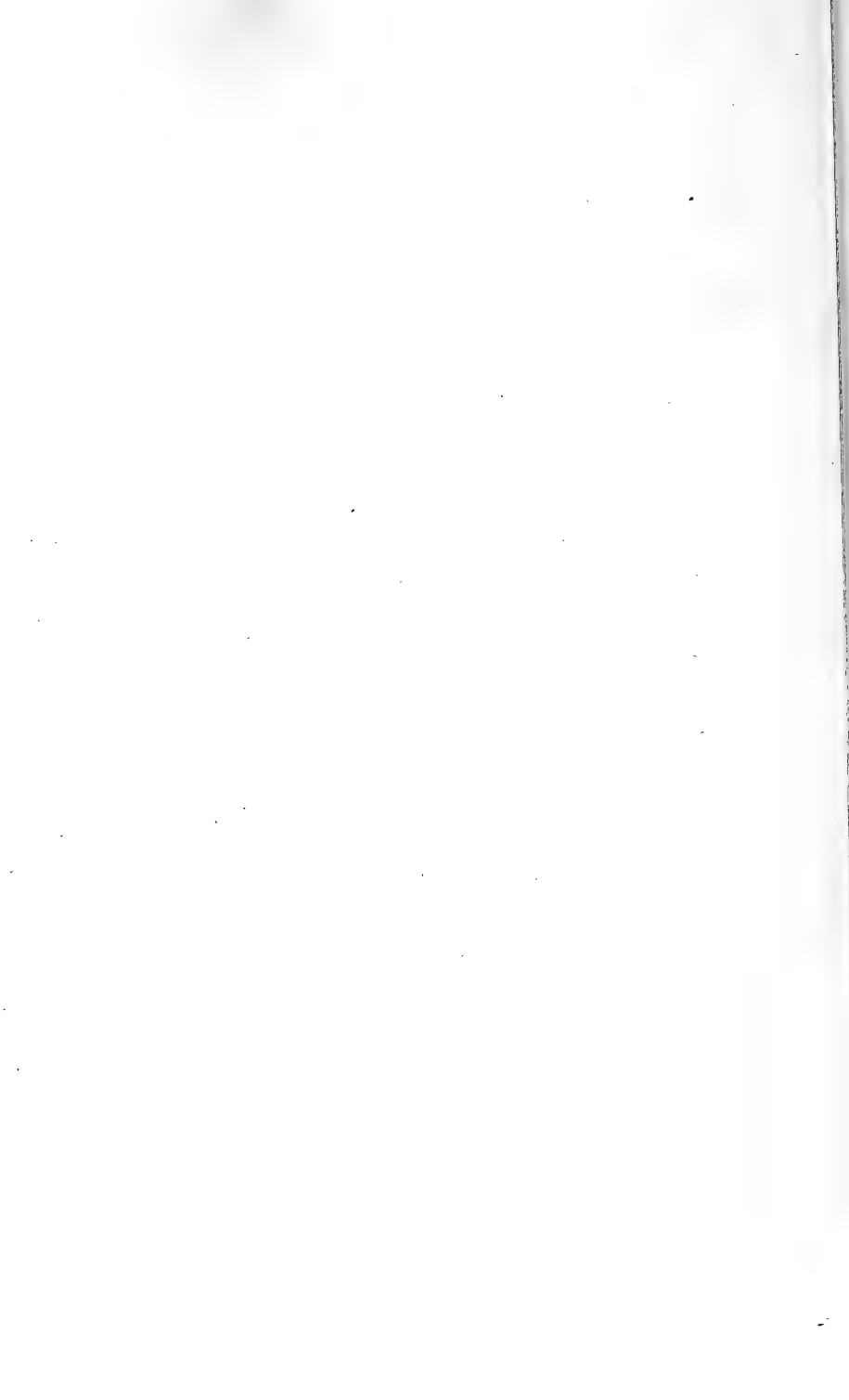


L. Ljunggren et G. L. Nordström del.

Lith. W. Schlächter Stockholm.

- 1 *Entyloma irregularis*, 2 *E. lambiae*, 3 *E. Catabrosæ*, 4 *Aecidium Sommerfeltii*,
 5 *Aec. Thalictri*, 6 *Gnomonia polytrichæ*, 7 *Uromyces polypetala*, 8 *Diagonia*
inconspicua, 9 *Lixaria abscondita*, 10 *Venturia islandica*, 11 *Melapharia Arabidis*,
 12 *Pleospora islandica*, 13 *Lincospora insularis*.





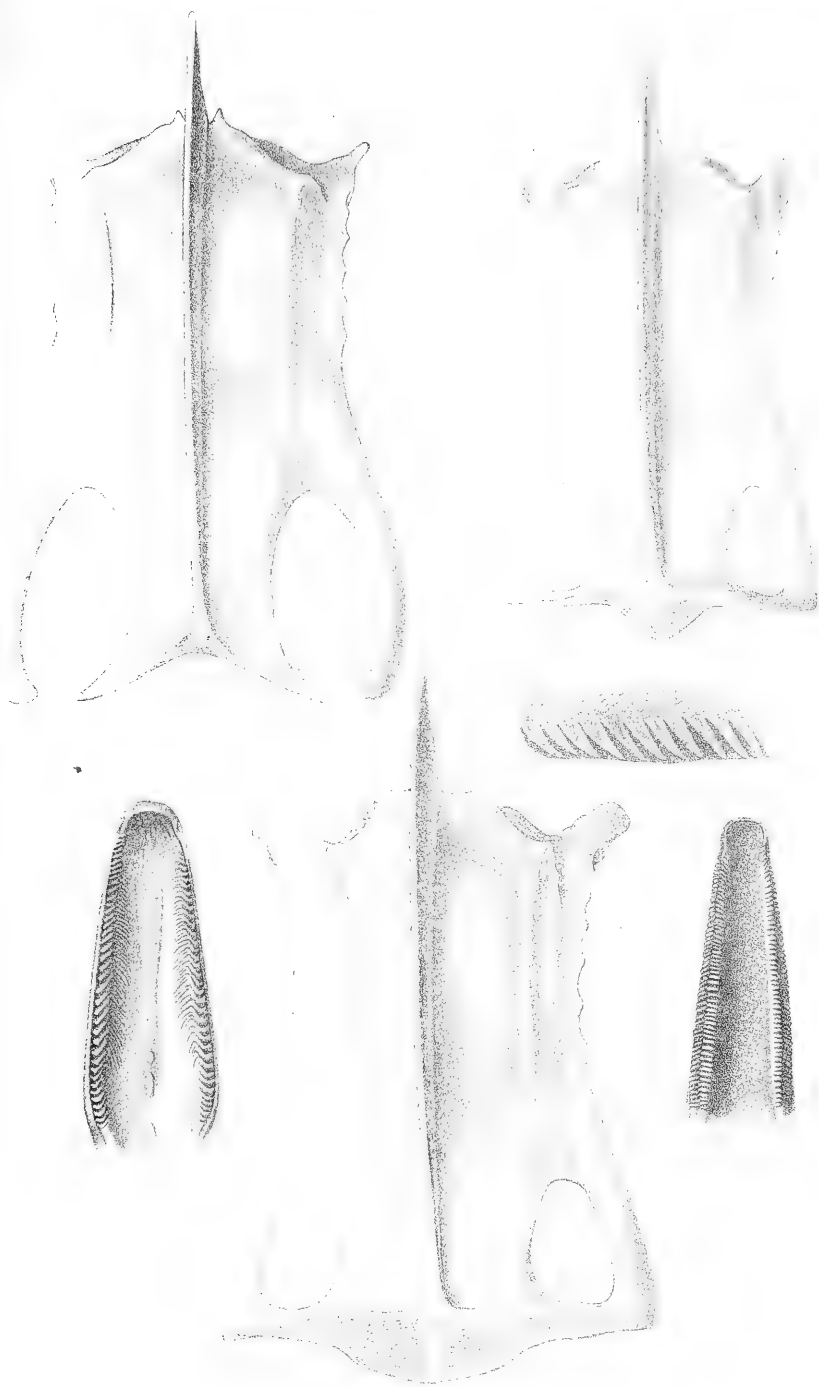


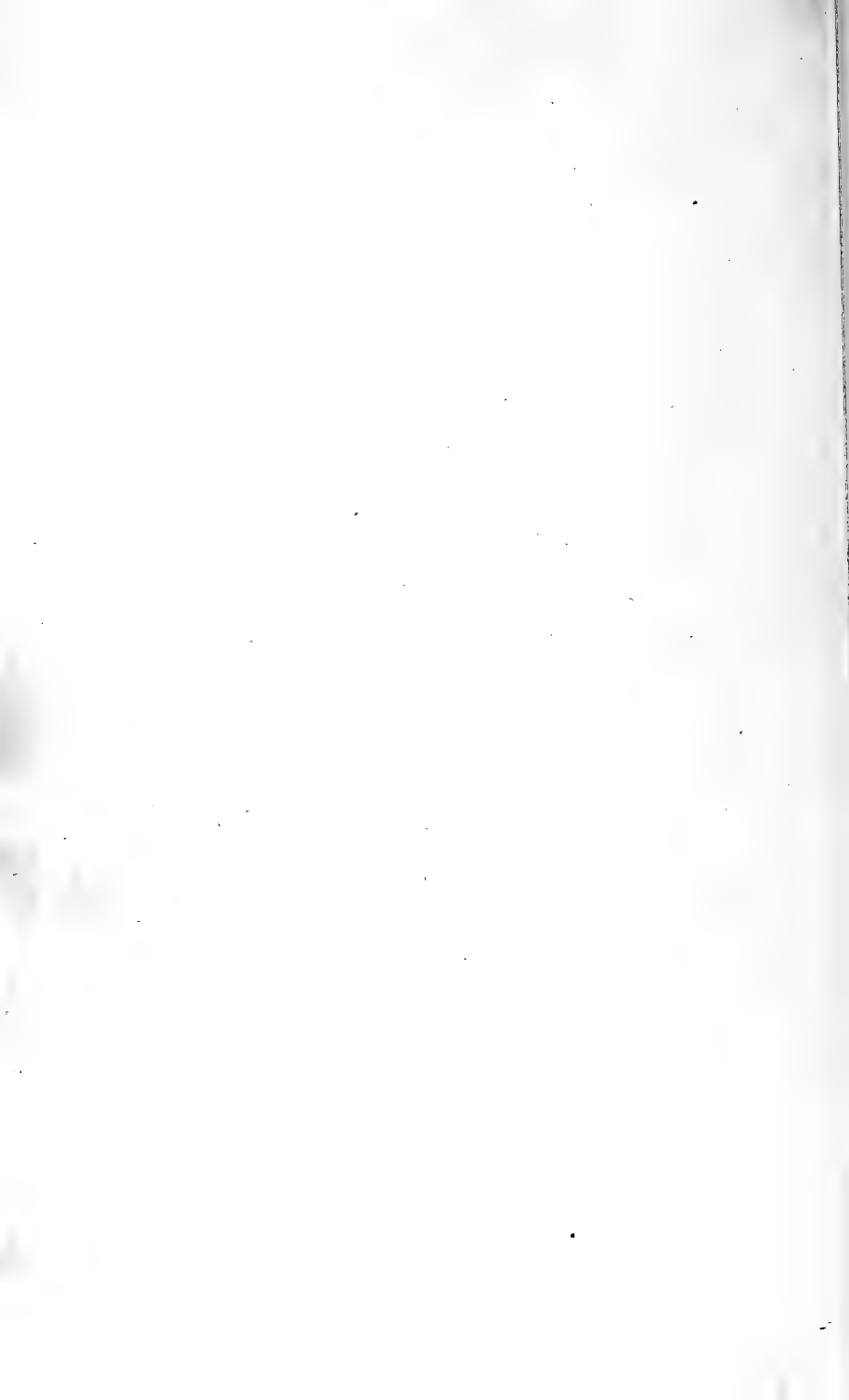
Gumilda Kolthoff pinx.

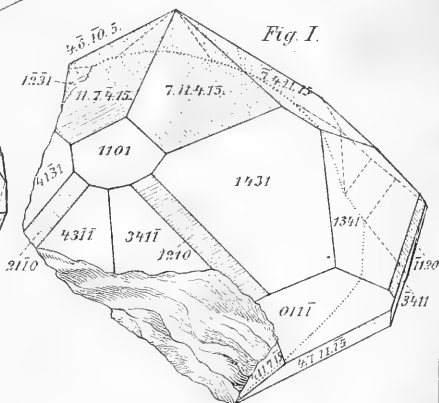
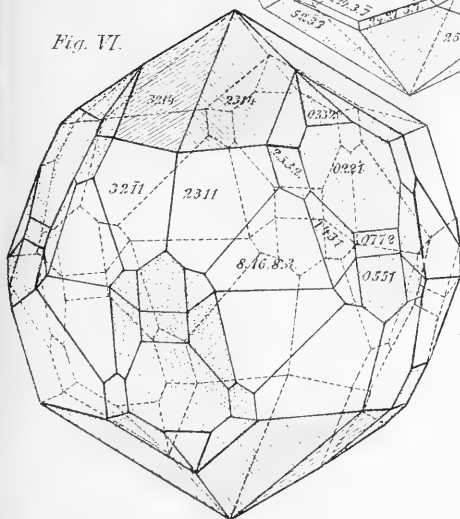
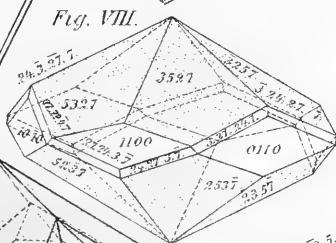
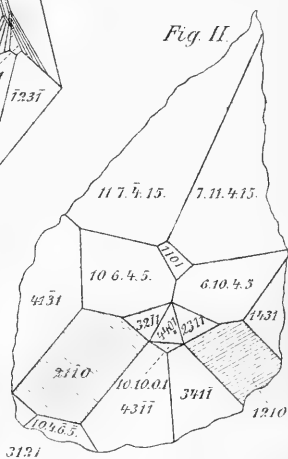
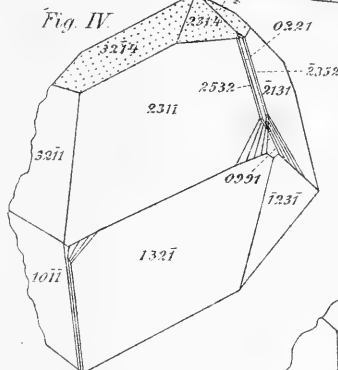
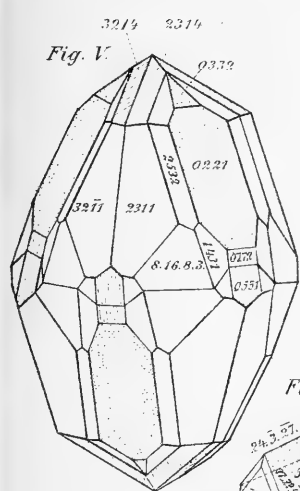
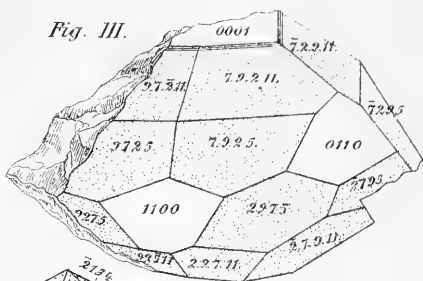
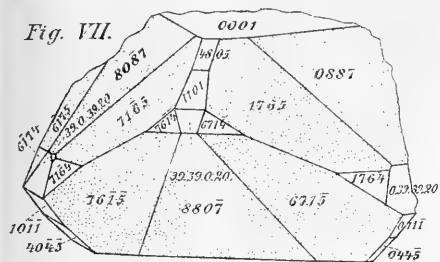
$\frac{2}{3}$ af naturlig storlek

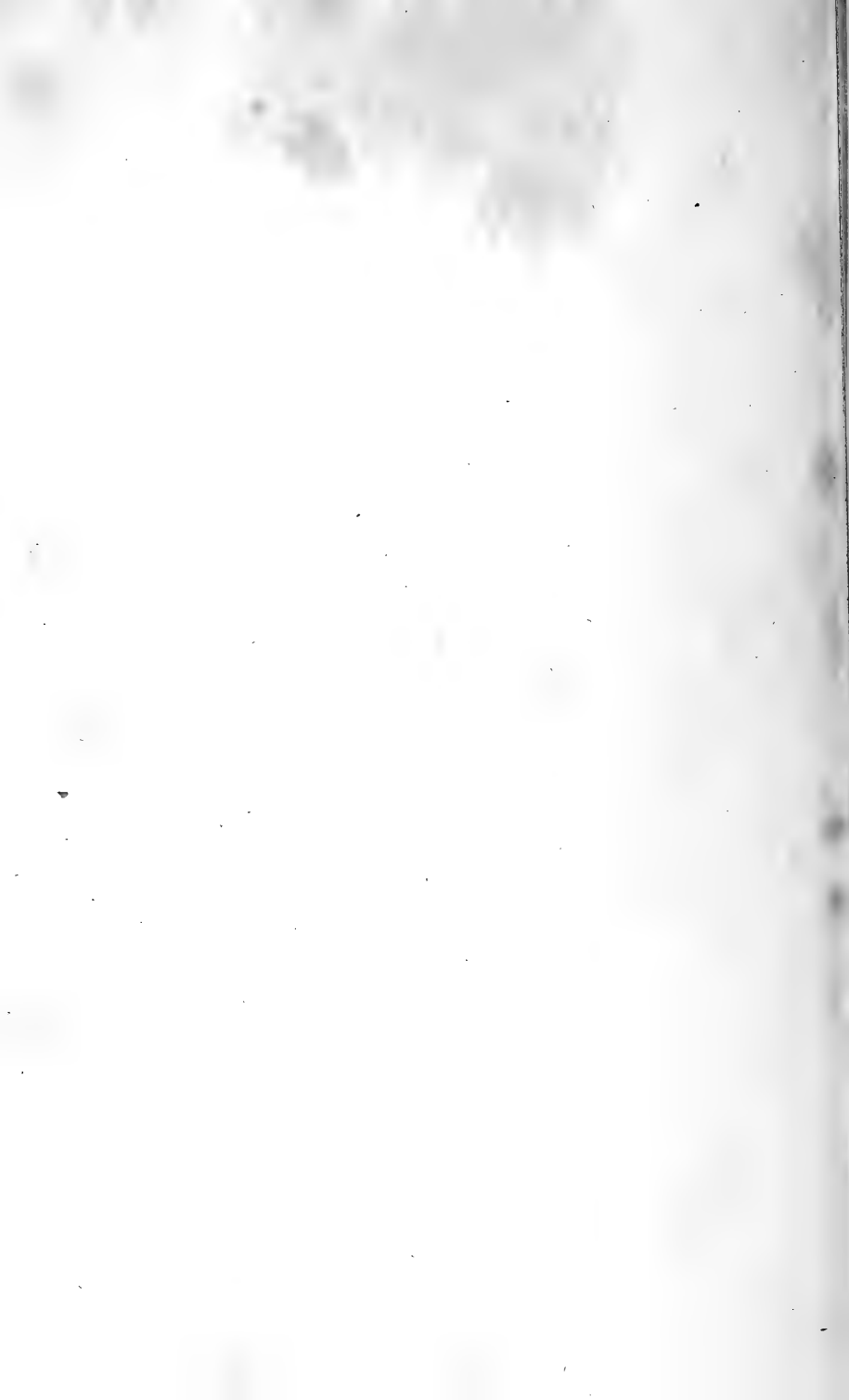
Lith. W. Schlachter, Stockholm

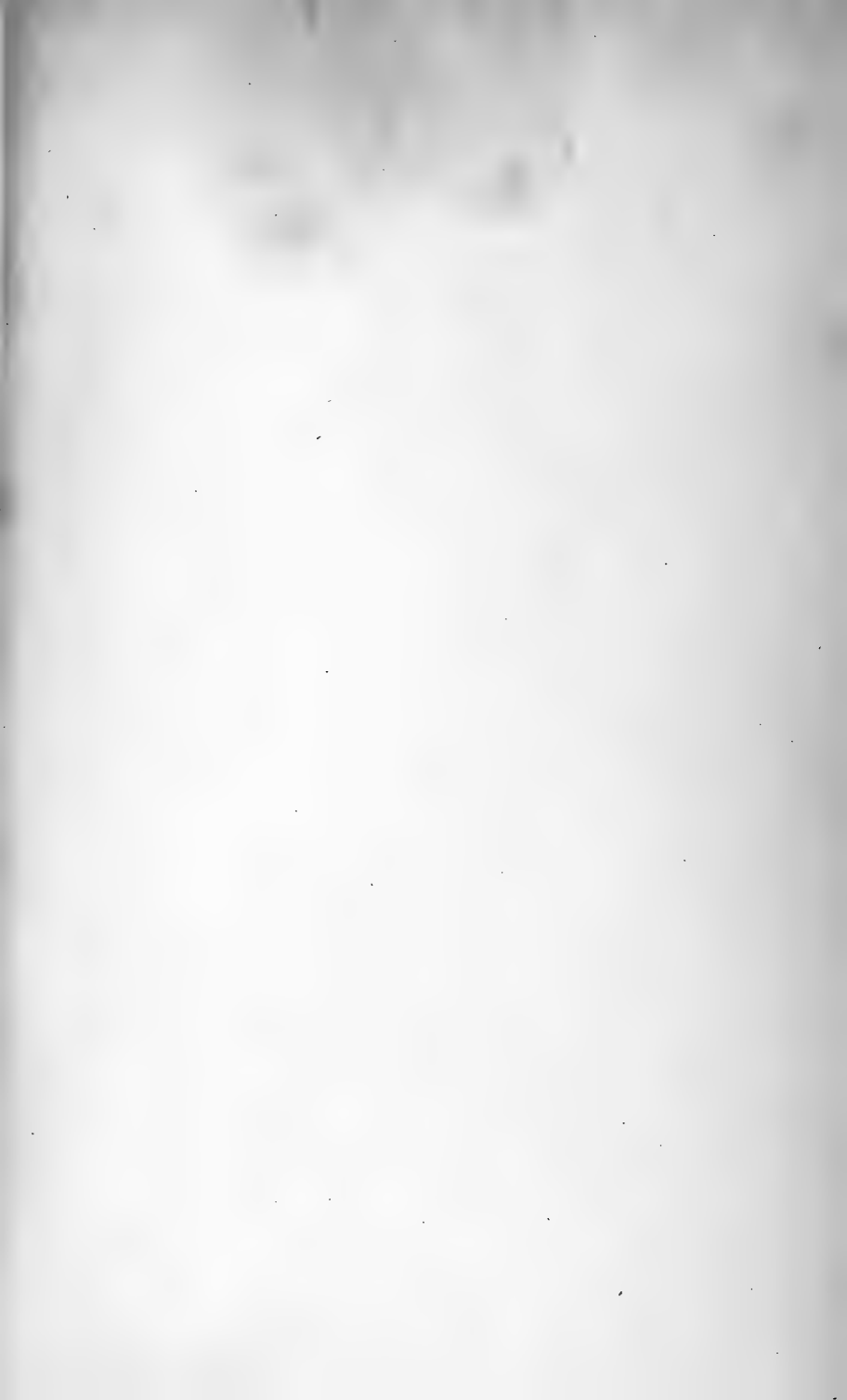
Mergus anataricus. EIMBECK. 3.

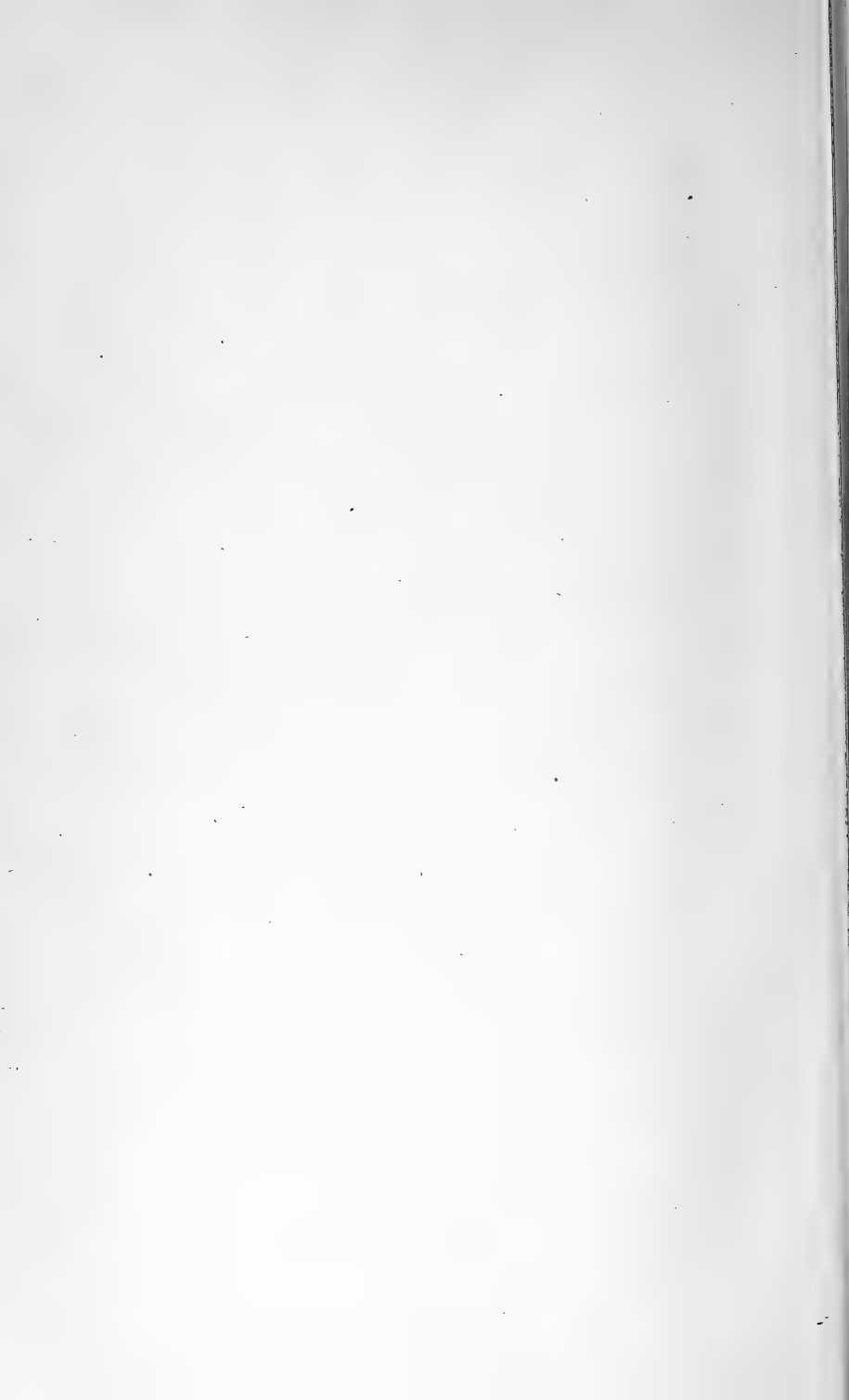




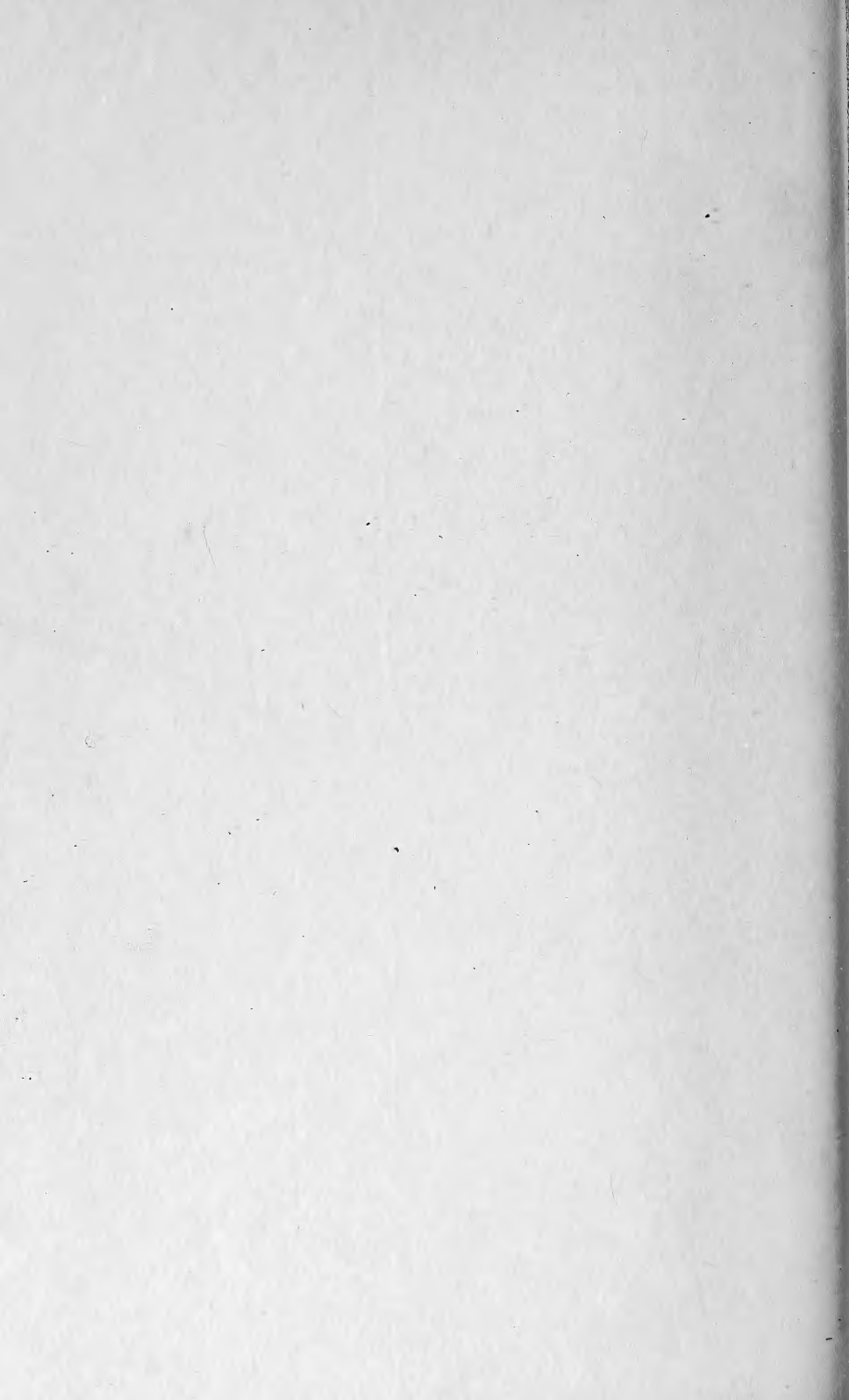












MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 03067

A1926

