

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

566/4050/4

1850

UNIVERSITY
OF
MUSEUM
NEW YORK

LIBRARY
OF THE
FREDERICKSBURG
PUBLIC LIBRARY

964
158K83

KONGL. 506 (48.5) A
9

VETENSKAPS-ACADEMIENS
HANDLINGAR

UNDER

SEDNARE HÄLFTEN

AF ÅR 1823.

PRÆSES

HANS EXCELLENCE
H:R GREFVE A. F. SKJÖLDEBRAND,

Stats-Råd, General af Infanteriet, Inspecteur för 2:dra
Infanterie-Inspectionen, Riddare och Commendeur af
Kongl. Maj:ts Orden, Riddare af K. Carl XIII:s
Orden, Riddare af Svärds-Ordens Stora Korss
2:dra Classen, En af de Aderton i
Svenska Academien.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

LONDON

VITENSKAPE-AKADEMIENS
HANDLINGAR

UNDER

SÄDVAJRN WÄLTER

ÅR 1892

nr 20, 1892

PRESS

HANS EKSTEN
THE GRIEVE A. F. SKÖLDSTRAND

State Hist. Council of Iceland, Department for the
Icelandic Department, Library and Commission of
Royal High Office, Bishop of K. and B.
Iceland, Bishop of Iceland, Bishop of Iceland
Iceland, 170 of the Bishop
Iceland, 170 of the Bishop

UNDERSÖKNING

om Vattens volum-förändring af värme, och bestämelse af den varmegrad, hvarvid vattens täthet är störst;

af

GUST. GABR. HÄLLSTRÖM.

Så viktigt det vid flera noggranna undersökningar är att känna de förändringar, som vattens volum uti ändrad varme undergår, hvilken kännedom ock innefattar uppgiften om den varme, dervid vatten har sin största täthet; så angelagne hafva åtskillige Naturforskare varit att på bestämmandet af dessa omständigheter fästa noggrann uppmärksamhet, hvilken och ledt till den i visst afseende detaillerade kännedom man om dem nu äger. Men detta oagtadt visar den olikhet, som emellan särskilde Författares uppgifter härom förekommer, äfven som den, hvilken genom samma Författares försök, olika anställda och beräknade, sig företer, att man icke ännu häruti ernått den tillförlitliga visshet, som ej sällan vore behöflig, och hvilken allena, vida höjd öfver det ungefärliga famlandet, är Physiska Vetenskaperna i deras nuvarande skick

värdig. En revision af de i detta ämne härtills förehafde åtgärder, understödd af tjenliga beräkningar, synes derföre vara af behovet påkallad, och torde få anses vara så mycket mindre öfverflödig, som den leder till det resultat, att nya försök härom äro oumgängeligen nödvändiga, om man vill hinna sanningen så nära, som sakens beskaffenhet det synes fordra och tillåta. — Den granskning jag i följd af denna betraktelse anställt, och den experimental-undersökning som deraf blifvit föranledd, utbeder jag mig få till Kongl. Vetenskaps-Academiens bedömande vördsamt framställa.

Äfven de noggrannaste härtills kända uppgifter om den varme, deruti vatten har sin största täthet, skilja sig ej obetydligt ifrån hvarandra. Bior (uti sin *Traité de Physique*, Paris 1816, T. I, p. 263) påstår väl, att dessa bestämmelser innehållas inom värden $+ 3^{\circ},43$ och $+ 4^{\circ},44$ C.; men försök och beräkningar finnas, hvilkas resultat betydligen öfverskrida äfven dessa gränсор. Också förmodar han, att den i detta afseende förekommande olikhet har sin grund i någon ofullkomlighet uti de vid undersökningarne nyttjade Thermometrar, och i oagtsamhet vid deras begagnande, äfven som KASTNER (*Grundriss der Experimental-Physik*, Heidelberg. 1821, B. 2, sid. 637) anser de under försöken olika Barometer- och Hygrometerständen hafva vållat dessa olikheter. Gerna må medgifvas, att någon skiljaktighet äfven af dessa orsaker kan hafva uppkommit; men hufvudsakligast lära olikheterne böra härledas: 1:o ifrån de särskildta sätten att anställa de i detta afseende behöfliga försöken; 2:o ifrån den correction, som till experiment-resultaten måste anbringas

för den vid försöken nyttjade hjälp-kroppens utvidgning; och 3:o ifrån de mer eller mindre noggranna sätt att beräkna de genom försöken erhållna data. Det är på dessa omständigheter som uppmärksamheten förnämligast synes böra fastas, när man vill med en granskande blick öfverskåda de Naturkunniges i detta afseende framställda uppgifter.

Det vetterligen äldsta sättet att undersöka vatten-volumens utvidgning i olika varme, är uppgifvet och begagnadt af DELUC, hvilken iagtog vattnets stånd uti ett något groft thermometer-rör med kula (*Untersuchungen über die Atmosphäre, Leipz. 1776, D. 1, sid. 424 & 513*). Att denna method är beqväm, är lätt att inse; men om den till ändamålets vinnande är lika pålitlig, torde vara tvifvel underkastadt, och förtjenar säkert en egen pröfning. Om ock ett fullkomligen jemntjockt rör till detta behof är anskaffadt, hvilket har stora svårigheter när fråga är om en större längd och om säkerhet för afven mindre delar af indelnings-grader, kan dock den osäkerhet, som uppkommer af vattnets vidhängande vid röret, och af den deraf uppkommande minskningen i den thermoskopiska vattenmassan, hvarken förekommas eller beräknas. Vid en noggrann undersökning bör ock afdraget af det i röret till dunster förvandlade vattnet icke uraktlåtas, hvilka alla omständigheter bidraga att stadga den öfversygelse, det denna undersöknings-method bör räknas vara bland de mindre säkra. Icke desto mindre har Bior dervid fäst särdeles uppmärksamhet, och synes framför andra föredraga de derigenom funna resultaten (anf. ställe sidd. 234, 235 och 423), äfvensom denna method blifvit begagnad

af DALTON (se GILBERTS *Annalen der Physik*, B. 14, s. 294; B. 20, s. 392, följ., och hans sedermera utkomna: *Ein neuer System des chemischen Theils der Natur-vissenschaft*, aus d. Engl. übers. von FR. WOLFF, Berl. 1812, B. 1, s. 36 följ.).

Emot det af BLAGDEN och GILPIN (uti *Philosophical Transactions of the Roy. Society of London for 1790*, P. II, s. 321 följ.; 1792 s. 428 och 1794, P. II, s. 382) begagnade sätt, att medelst vägning af vatten, fylldt till ett gifvet märke uti en Glas-flaska af 2,8 tum diameter, bestämma vigts och volums-förändringarne för olika varme, synes icke vara något att anmärka, då man torde få taga för afgjort, att desse vane Experimentatorer öfvervunnit de svårigheter, som vid vattnets tillbörliga infyllning, dess värmning och afkylning till önskad och öfverallt jemn temperatur, samt glasets aftorkning ofvanom vattenytan sig förete. Ehuruväl denna method utan tvifvel är en af de mest besvärliga, anses dock de resultat, som desse Naturforskare funnit och uppgifvit, vara bland de pålitligaste man äger.

Det af Grefve RUMFORD uppgifna och nyttjade observationssätt (GILBERTS *Annalen* B. 20, år 1805, s. 377, 379), att nemligen låta uti vatten af 0° varme, hvaruti en Thermometer är insänkt, ett ofvanliggande af en metallkula värmdt vatten förmedelst sin större specifika vikt nedsjunka, hvaraf Thermometern visar tillökt varme, men blir stationär vid temperaturen för vattnets största täthet, hvilket sätt så blifvit fullkomnad af TRALLES (uti GILBERTS *Annal.* B. 27, år 1809, s. 260, 263) och HOPE (BIOTS *Traité*, T. 1, s. 261 följ.), att de med särskilda

Thermometrar i det öfra och undra vattnet iagttogo när det var öfverallt lika varmt, som inträffar vid dess största täthet, är visserligen så fintligt uttänkt som det är lätt verkställbart; men är tjenligare att öfvertyga, det vatten vid några graders varme öfver stelnings-temperaturen har sin största täthet, än att noga bestämma den grad, vid hvilken detta inträffar. Vattnets täthets förändringar äro vid och omkring detta Maximum ojemförligt små emot temperatur-förändringarne derstädes; och då således ganska små varme-ändringar här vilja iagttagas, måste en så nära constant vatten-täthet åstadkommas och anträffas, att tillräcklig kraft till vattnets sjunkning och uppstigning alldeles saknas. Deraf förklaras de skiljda uppgifter, som sålunda blifvit funna. RUMFORD såg sin Thermometer för vattnets största täthet en gång stadna vid $39^{\circ} \frac{7}{8}$ Fahr. = $4^{\circ}, 38$ C., en annan vid $38^{\circ} \frac{1}{4}$ F. = $3^{\circ}, 47$ C., TRALLES sin vid $4^{\circ}, 35$ C., och HOPE sin vid $3^{\circ}, 33$, vid $3^{\circ}, 88$ och vid $4^{\circ}, 16$ C.. Äfven EKSTRAND (*Dissert. Acad. de maxima densitate aquæ invenienda*, Lund 1819, s. 40) fann olika uppgifter, ehuru inom mycket trängre gränser, nemligen $3^{\circ}, 6$ och $3^{\circ}, 9$ C.. Det synes således, att vatten inom dessa observerade $3^{\circ}, 33$ och $4^{\circ}, 38$ C. ej nog förändras i sin täthet för att kunna synbart höja eller sänka sig, och då här är fråga derom, vid hvilken varme mellan just dessa gränser den största tätheten inträffar, så inses lätteligen, att försök efter dessa methoder der-till ej äro så särdeles tjenliga som man förmodat. Dock, om man så varierar försöken, att varmen den ena gången är i stigande, den andra i fallande, och man med hvarandra jemförer

lika många resultat af begge slagen, så kunde förmodas, det felen närmast upphäfvade hvarandra, och på sådan grund vore anledning att vända, det äfven medel-resultatet $3^{\circ}, 88 \text{ C.}$, som förenämnde uppgifter gifva, ej torde mycket afvika ifrån det rätta värdet. — Men detta är likväl endast en förmodan.

Den pålitligaste härtills kända methoden att begagna i förevarande afseende, är utan tvifvel den, att uti vatten af olika varme väga en kropp, antingen denna då har form af en Areometer med Skål för vigers påläggning, eller om den med ett hårstrå eller tagel hänger vid en vikt-skål; och emedan Areometer-skafvet, af hvars beskaffenhet qvickheten i sänkningen och vägningen beror, aldrig kan vara hårfint, så är klart, att kroppens upphängning på hår vid dessa vägningar gifver de noggrannaste resultaten. Dock, på det man icke äfven här må falla i samma fel, som vid RUMFORDS och TRALLES'S metoder svårigen undvikes, böra försöken utsträckas till betydligt afstånd på ömse sidor om den sökta varme-graden, hvars ungefärliga läge man redan förut känner. — Areometer nyttjade SCHMIDT (*Neues Journal der Physik von Gren*, B. 1, s. 216 &c.) och CHARLES (*BIOTS Traité*, T. 1, s. 414 följ.); LEFEVRE-GINEAU vägde en ihålig messings-cylinder uti vatten (BIOT anf. st. s. 203 och 263), och BISCHOF, som begagnade det af GILPIN nyttjade vägningssättet, vägde ock dessutom en tilltäppt glaskula uti vatten (*GILBERTS Annal.* B. 35, år 1810, s. 313 följ.); äfvensom jag vid de försök, hvilka uti GILBERTS *Annaler* för år 1805, B. 20, s. 384 följ. äro beskrefna, till en sådan vägning nyttjade en solid glas-massa.

Med undantag af de bestämmelser, som efter RUMFORDS och TRALLES's method erhållas, behöfva alla öfriga en correction för den vid försöken nyttjade hjälp-kroppens volum-förändringar uti ändrad varme. Vid denna corrections anbringande har man åtnöjt sig med tvenne förutsättningar, ifrån hvilka den hufvudsakliga olikheten i resultatet sannolikt bör härledas, den ena att man ansett allt glas (och all messing, såsom vid correctionen af LEFEVRE-GINEAU's försök) vara lika uttänjligt af varme, och den andra att man trott denna utvidgning vara lika stor för lika grad-skillnader vid lägre och högre temperaturer. Ehuru nemligen sakens natur fordrar, att man, för att rätteligen kunna dervid förfara, bör känna utvidgningen af det stycke glas eller messing, som man vid försöken nyttjat, och detta just för de varme-grader som dervid kommit i fråga, har man åtnöjt sig med andras efter olika glasarter funna uppgifter om utvidgnings-quantiteterna, hvilka ock vanligen referera sig till varme-förändring ifrån 0° till 100° C. . Sålunda har BIOT (anf. st. s. 225 följ., 417) vid correction af DELUC's och CHARLES's försök begagnat en af LAVOISIER's och LAPLACE's flera uppgifter om glasets utvidgning, tagen för 100° C. i linear-dimension = 0,00087572; BLAGDEN och GILPIN corrigerade sina försök med ROY's utvidgnings-coëfficient = 0,0007758 äfven uti linear-dimension ifrån 0° till 100° C., och SCHMIDT, äfvensom BISCHOF, nyttjade dertill coëfficienten 0,0008 såsom ett medeltal af fleres uppgifter; och ändteligen lägger jag det mina ofvannämnde äldre observationer till last, att jag dervid nyttjade en solid glaskula af ungefär en tums diameter, hvilken för sin oförmögenhet att leda

värme, och således att snart erhålla det omgifvande ämnets temperatur, var dertill i den mån otjenligare som den var tjockare i godset, hvartill kommer, att utvidgnings-correctionen verkställdes efter DELUC's försök (uti *Philos. Transact.* 1778, s. 478 följ.) med glasstänger, och således äfven här ej grundade sig på beskaffenheten af det stycke glas, hvilket vid vägningarne undergick förändringar. Således synes, att ingen enda af de observations-serier, som härtills blifvit gjorda till att bestämma vattens utvidgningar i varme, är vederbörligen corrigerad, hvilket måste så mycket mer väcka misstroende till de funna och uppgifna resultatena, som det är bekant, att hvarje sammansättning af glas efter beståndsdelarnes olikhet frambringa ett mer eller mindre lätt- eller svårsmält ämne, hvaraf man med mycken sannolikhet slutar till äfven så olika utvidgningar redan vid lägre temperaturer, såsom sådant äfven synes af LAVOISIER's försök (Biot anf. st. s. 157, 158, Tab.).

Men innan man skjuter all skuld för resultatens olikhet på felagtig correction för glasets utvidgningar, återstår sluteligen att tillse, om icke äfven methoderne att beräkna och bringa under regel de funna observations-quantiteterna i sin mån vållat någon olikhet i de uppgifna bestämmelserna. I detta afseende kan man öfverhufvud påstå, att förenämnde observations-serier, hittills beräknade endast efter ofullständiga interpolations-metoder, icke ännu blifvit genom en noggrannare calcul så behandlade, att det sannolikaste resultat, som de hvar och en innehålla, ur dem blifvit framdraget. Det är klart, att resultatena af anställda försök blifva desto pålitligare, på ju flera observationer de

grunda sig; men då det äldre sättet att interpolera kunde begagna, eller vanligen begagnade, endast några få af de gjorda observationerne, så förlorades derigenom dessa uti calculen ej ingångna experimental-qvantiteters inflytande, och man ernådde allenast sådan säkerhet i resultatet, som de begagnade iagttagelserna kunde gifva, utan direct nytta af de öfriga. Det är endast genom den så kallade minsta qvadrat-metoden, användbar äfven vid fysiska undersökningar, ja oumgängeligen nödvändig dervid, som experiment-serier, enligt hvad bekant är, tvingas att gifva sitt sannolikaste resultat, och det är dermed som nppgifterne äfven efter ofvannämnde observationer böra controlleras.

Af DELUC's försök, till antalet 17, har BIOT (anf. st. s. 212 och 234) begagnat endast *tre*, och med dem genom vanlig interpolation funnit vattnets corrigerade utvidgning ifrån 0° till T grader Réaum. utgöra

$$= -0,000054878.T + 0,0000101395.T^2 - 0,00000002708.T^3,$$

som bestämmer vattnets största täthet att inträffa vid $+ 2^{\circ},736 R. = 3^{\circ},42 C.$. Samma försök äro af EKSTRAND, som af dem användt *fyra*, med BIOTS correctioner nyttjade till att finna vatten-utvidgningen

$$= -0,000065901.T + 0,000011785.T^2 - 0,00000008239.T^3 + \&c.,$$

som gifver vattnets största täthet vid $2^{\circ},88 R.$ eller $3^{\circ},60 C.$. Redan här af ses, huru en så liten förändring i beräkningen, hvilken dock ännu, äfven efter EKSTRANDS åtgärd, är vida skild ifrån att vara så fullkomlig som han den anser, vållat en så märkbar ändring i resultatet angående varmen för vattnets största täthet. — I stället för det BIOT finner DELUC's vatten-ther-

mometers grader, utan correction för glasets utvidgning, bestämmas af denna equation:

$(T) = -0,16.T + 0,0185.T^2 - 0,00005.T^3$,
och EKSTRAND af denna:

$(T)' = -0,189.T + 0,02255.T^2 - 0,0001583.T^3 + 0,00000078.T^4$,
gifver minsta qvadrat-metoden, med begagnande af alla 17 observationerne, samma bestämmelse sålunda:

Final-equationer:

$$\begin{aligned} 0 &= + 24303,7 - 29183,5. a - 1924337,5. b - 131996687. c, \\ 0 &= - 29183,5 + 37400. a + 2312000. b + 152405000. c, \\ 0 &= - 1924337,5 + 2312000. a + 152405000. b + 10461800000. c, \\ 0 &= - 131996687 + 152405000. a + 10461800000. b + 73843962000. c, \end{aligned}$$

hvaraf, om S är summan af de återstående felens qvadrater, om bestämmelserna af a , b och c äro så säkra, såsom vore de media arithmetica af γ' , γ'' , och γ''' directa observationer (se BESSELS *Fundamenta Astronomiae, Regiom.* 1818, p. 116), och om ε'' , $\varepsilon''a$, $\varepsilon''b$, $\varepsilon''c$ äro sannolika fe-len uti observationerne, samt uti värden a , b , och c respective, finnes:

$$\begin{aligned} a &= - 0,10726, \text{ med } \gamma' = 369,2, \text{ och } \varepsilon''a = 0,01041; \\ b &= + 0,016871, \dots \gamma'' = 260179, \dots \varepsilon''b = 0,000392; \\ c &= - 0,0000382, \dots \gamma''' = 32249459, \dots \varepsilon''c = 0,0000035; \\ & S = 1,408; \text{ och } \varepsilon'' = 0^\circ,20 R.; \end{aligned}$$

samt således vatten-thermometers grader $(T)''$, svarande mot graderna T på qvicksilfver-thermometern:

$$(T)'' = - 0,10726.T + 0,016871.T^2 - 0,0000382.T^3 \quad (*).$$

Det sålunda funna värdet $\varepsilon'' = 0^\circ,2$, för stort att vara endast afläsningsfel, icke allenast

*) I det aldranärmaste lika med hvad PAUCKER funnit i sin Skrift: *Über die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrat-summe auf physikalische Beobachtungen*, Mitau 1819.

bekräftar de anmärkningar, som emot DELUC'S method att bestämma varmen för vattnets största täthet ofvanföre äro framställda, utan ock ovedersägligen visar, att samma method till denna varmegrads bestämmande är alldeles oduglig. Efter sistfunna formel är nemligen:

för $T = 0$	.	.	.	$(T)'' = 0,$
1	.	.	.	$= - 0,09,$
2	.	.	.	$= - 0,15,$
3	.	.	.	$= - 0,17,$
4	.	.	.	$= - 0,16,$
5	.	.	.	$= - 0,14,$
6	.	.	.	$= - 0,04,$
7	.	.	.	$= + 0,06,$
8	.	.	.	$= + 0,20,$

hvaraf synes, att emellan värdena $T = 0$ och $T = 8$, eller vida utöfver de gränser, inom hvilka den önskade bestämmelsen bör sökas, intet enda värde af $(T)''$ öfverstiger observationsfelet, hvar till ännu sannolika felet uti correctionen för glaströrets utvidgning sedermera bör tilläggas. Om sistfunna equation förändras på det af BIOR uppgifna sätt, och med de af honom begagnade kvantiteter för glasets utvidgning, så uppkommer följande corrigerade värde för vatten-volumen, ansedd = 1 för $T = 0$, vid varmen T efter Réaumur Thermometer:

$$V = 1 - 0,000025964 \cdot T + 0,0000092477 \cdot T^2 - 0,00000002065 \cdot T^3,$$

som gifver det bestämdt oriktiga resultat, att vattnets största täthet skulle inträffa vid $+ 1^{\circ},41 R.$ eller $+ 1^{\circ},76 C.$, såsom och PAUCKER det funnit. Häraf synes, att äfven det missöde träffat DELUC'S försök, att den anbringade correctionen för glasets utvidgning alldeles icke passar dertill, och att således så väl de emot hans method anförda anmärkningar, som ock osäker-

heten uti glas-correctionen, sammanstämman att betaga det af dem dragna resultat det värde man dem härtills tillagt.

BLAGDENS och GILPINS försök hafva på flera sätt blifvit beräknade. De antecknade directa observationer endast vid hvarje femte Fahrenheits varmegrad ifrån 35 till 100, men uppgåfvos sedan bestämmelser för hvarje enskild grad, interpolerade med afseende på andra differencerne. Sålunda fanns vattnets specifika vikt vara störst vid graderne 38, 39 och 40, samt derifrån aftaga lika åt begge sidor till graderne 34 och 44. Utan vidare räkning synes således BIOR hafva i anledning deraf antagit 39° F. eller $3^{\circ},89$ C. vara den temperatur för vattnets största täthet, som dessa försök gifva, hvilket gradtal, efter samma försök, antages äfven af THOM. YOUNG (enligt uppgift uti *Annales de Chemie & de Physique*, Paris 1816, T. 1, p. 107, der vatten-volumens tillväxt efter centesimal-graden t , börjande ifrån $+ 3^{\circ},89$, angifves vara $= 0,00007128.t^2 - 0,000000025369.t^3$). Men då man derpå är uppmärksam, att specifika viktterne redan ifrån 34° till 32° fortare aftaga än ifrån 44° till 46° , så inses lätteligen att någon correction till förenämnde gradtal bör anbringas. Om man i detta afseende begagnar EYTELWEINS beräkning (uti GILBERTS *Annal. B.* 39, s. 225 följ.), deri andra-differencerne antagas constanta, då han för vattnets specifika vikt (S), $= 1$ vid $+ 60^{\circ}$ F., efter Réaumur's grader T finner

$$(S) = 1,0009234 + 0,000037716.T - 0,00000908653.T^2,$$

så gifver denna equation vattnets största täthet vid $2^{\circ},075$ R. eller $2^{\circ},59$ C., således $1^{\circ},30$ C. lägre, än der den efter GILPINS interpolation när-

mast bör finnas. Hufvudsakliga felet vid denna EYTELWEINS beräkning igenfinnes deruti, att han, för att hafva andra-differencerna constanta, uraktlåtit att antaga observationen under $40^{\circ} F.$; men att han med directa, genom försök funna data, sammanblandat GILPINS interpolerade uppgifter, lærer i mindre grad bidragit att bortskämma resultatet. Alla dertill medverkande qvantiteter ligga således på samma sida om det sökta maximum, och gifva mindre säkert värde än om bestämmelser äfven ifrån andra sidan tillika fått i räkningen ingå. Samma fel förekommer ock uti WALBECKS beräkning af GILPINS försök (uti dess *Dissert. Acad. sistens comparationem diversorum experimentorum ad inveniendam densitatem et volumen aquæ pro diversa caloris temperie*, Aboæ 1816), såsom äfven det, att termer för högre än andra digniteten af Thermometer graderne deri icke upptagas, hvilka omständigheter så ofördelagtigt verkat på räkningen, att den, ehuru utförd efter qvadratmetoden, dock gifver det alldeles oriktiga resultat, att vatten vore tätast vid $32^{\circ},8 F.$ eller $0^{\circ},44 C.$, till följe af hans funna equation:

$$(S) = 0,999417 + 0,00010296. f - 0,0000015693. f^2,$$

bestämd efter $(S) = 1$ vid $f = 60^{\circ}$ Fahr..

Ju mera dessa resultat ifrån hvarandra afvika, desto mera skäl synes det vara att underkasta de noggrannt anställda försöken, på hvilka de sig grunda, en tillförlitligare beräkning. Dervid inses väl genast, att om man vid dem ville anmärka någon bristfällighet, den består deruti, att för liten uppmärksamhet är gifven åt vattnets förhållande mellan dess stelning och största täthets varme, der blott en enda observation, nemligen vid $35^{\circ} F.$, är tagen,

hvilken ensam synes icke hafva, vid i fråga varande bestämmelse, nog vigt emot de öfrige; men det kan dock förtjena mödan att efterse hvad åtminstone den i sammanhang med de öfriga förmår. Genom i sådant afseende anställd beräkning efter quadrat-metoden, med begagnande af GILPINS alla anställda försök, till antalet 14, och med termernas utsträckning till varme-gradens tredje dignitet, finnes vattnets specifika vigt, ansedd = 1 vid 60° F. varme, och utförd i function af försökens ordnings-nummer n , hvilken ock räknas ifrån 60° F., så att graderne på Fahrenheits scala uttryckas med $60 + n$, bestämmas sålunda:

Final-Equationer:

$$0 = 0,00010 + 0,15271. a + 0,86143. b + 6,44779. c,$$

$$0 = 0,15271 + 259. a + 1071. b + 9751. c,$$

$$0 = 0,86143 + 1071. a + 9751. b + 57351. c,$$

$$0 = 6,44779 + 9751. a + 57351. b + 467479. c;$$

hvaraf

$$a = -0,00043083, \text{ med } \gamma' = 49,8273, \text{ och } e''a = 0,0000013;$$

$$b = -0,00004581, \dots \gamma'' = 2432,9, \dots e''b = 0,000000186;$$

$$c = +0,0000008134, \dots \gamma''' = 45880, \dots e''c = 0,000000043;$$

$$S = 0,0000000024, \text{ och } e'' = 0,0000092; \text{ samt}$$

$$(S) = 1 - 0,0004308. n - 0,00004581. n^2 + 0,000000813. n^3.$$

Deraf finnes:

$$\frac{d(S)}{dn} = 0 = -0,0004308 - 0,00009162. n + 0,000002439. n^2;$$

hvars ena rot är $n = 4,226$, deraf varmen för vattnets

största täthet finnes vara = $60 + 5n = 60$

= $54,226 = 38^{\circ},87$ F. eller + $3^{\circ},817$ C.

Det synes således, att den correction, som till

YOUNGS och BIOTS ungefärliga bestämmelse bör

tillkomma, utgör $-0^{\circ},073$ C. Det funna

observations felets ringhet öfvertygar, att dessa

GILPINS försök i hög grad förtjena det utmärktä

värde man dem tillagt; skada blott, att man ej känner huru väl passande glas-correction på dem blifvit använd, och att man derföre ej kan förvissa sig om slut-resultatets pålitlighet.

Så väl SCHMIDT sjelf, hvilken, med antagande af ändra-differencerne såsom constanta, uppgifvit en interpolation för sina försök, som ock EYTELWEIN, hvilken, under samma förutsättning ängående differencerne, beräknat sistnämnda försök (uti GILBERTS *Annal.* B. 39, s. 230), hafva redan vid dem anmärkt en mindre god öfverensstämmelse inbördes. Af den sednares för dem fundna formel:

$(S) = 0,9999707 + 0,00003369.T - 0,000007235.T^2$,
der (S) är vattnets specifika vikt, tagen = 1 vid $T = 3^{\circ},48$ R., skulle följa, att $+ 2^{\circ}, 33$ R. eller $2^{\circ},91$ C. vore varmen för vattnets största täthet; men genom beräkning efter kvadrat-metoden; då äfven tredje digniteten af värmegraden observeras, har jag funnit dessa försök emellan $0^{\circ},75$ och 30° R. gifva tillväxterne uti vattnets täthet, tagen = 1 vid $T = 15$, sålunda:

$(S) = 0,0003737T. - 0,00003183. T^2 + 0,00000046. T^3$,
hvaraf

$\frac{d(S)}{dT} = 0 = 0,0003737 - 0,00006366. T + 0,00000138. T^2$,

så att dess rot $T = 6^{\circ},90$ R. = $8^{\circ},63$ C. vore varmen för vattnets största täthet. Så väl detta alltför mycket ifrån sannolikheten afvikande resultat; som värdet af det vid försöken begångna sannolika felet, hvilket denna beräkning gifver = $\pm 0,0002$, och är således nära 22 gånger större än det vid GILPINS försök, berättigar att sluta, det dessa SCHMIDTS observationer, såsom misslyckade, ej kunna i den fråga, som

här är under granskning, göra anspråk på särdeles afseende.

CHARLES'S försök berömmas af BIOT såsom ganska pålitliga, hvarföre han ock särskildt beräknat dem, och uppgifver vatten-volumens tillväxt för T grader Réaum. af dem finnas:

$(V) = -0,00006207.T + 0,000010193.T^2 - 0,000000036.T^3$,
 begynnande ifrån $T = 0$, (anf. st. s. 423), hvaraf följer, att vattnets största täthet skulle inträffa vid $T = 3^{\circ},19$ R. $= 3^{\circ},99$ C.. Emedan dessa försök uppgifvas utan correction för glasets utvidgning, är det i förevarande afseende utan ändamål att ytterligare på dem använda någon räkning, hvilken ej annat kunde än grunda sig på en blott ungefärligt antagen glasutvidgning, sådan som Biot den redan begagnat, äfvensom PAUCKER, hvilken sålunda funnit $T = 3^{\circ},11$ R. $= 3^{\circ},88$ C..

Hvad BISCHOF'S uppgifter beträffar, så röjes genast att de ej förtjena stort förtroende, då de bära tydliga märken af godtycklig åtgärd till ernående af andra-differencernes oföränderlighet, hvarföre ock ingen vigtig upplysning vinnes, om man ock ville underkasta dessa icke originala experiment-resultat en noggrannare beräkning. Sjelf uppgifver han sig hafva funnit vattnets största täthet inträffa vid $3^{\circ},25$ R. $= 4^{\circ},06$ C., hvilket resultat har värde mer såsom en lycklig träff, än såsom grundadt på öfvertygande deduction af pålitliga försök.

Lika så litet kunna mina ofvannämnde äldre observationer i detta ämne, hvarigenom jag funnit varmen för vattnets största täthet vara $= 4^{\circ}.35$ C., förtjena någon ny och utförligare beräkning; icke derföre, som skulle mindre
 nog-

noggrannhet vid sjelfva anställandet af dem blifvit iagttagen, utan emedan glascorrectionen vid dem är osäker.

Om man således sammanställer alla dessa här recenserade resultat för i fråga varande varmegrad, uppkommer följande jämförelse-tabell:

Försöken gjorda af	Försöken beräknade af	Vattnet tätast vid
<i>Deluc</i> . . .	<i>Biot</i> . . .	3°, 42 C.
	<i>Ekstrand</i> . . .	3, 60
	<i>Paucker</i> . . .	1, 76
	<i>Hällström</i> . . .	1, 76
<i>Dalton</i> . . .	<i>Dalton</i> . . .	2, 22
	<i>Biot</i> . . .	4, 35
<i>Gilpin</i> . . .	<i>Young</i> . . .	3, 89
	<i>Biot</i> . . .	3, 89
	<i>Eytelwein</i> . . .	2, 59
	<i>Walbeck</i> . . .	0, 44
	<i>Hällström</i> . . .	3, 82
<i>Schmidt</i> . . .	<i>Eytelwein</i> . . .	2, 91
	<i>Hällström</i> . . .	8, 63
<i>Charles</i> . . .	<i>Biot</i> . . .	3, 99
	<i>Paucker</i> . . .	3, 88
<i>Lefevre-Gineau</i> . . .	<i>Lefevre-Gineau</i> . . .	4, 44
<i>Hällström</i> . . .	<i>Hällström</i> . . .	4, 35
<i>Bischof</i> . . .	<i>Bischof</i> . . .	4, 06
<i>Rumford</i> . . .	<i>Rumford</i> . . .	4, 38
	— — . . .	3, 47
<i>Tralles</i> . . .	<i>Tralles</i> . . .	4, 35
<i>Hope</i> . . .	<i>Hope</i> . . .	3, 33
	— . . .	3, 88
	— . . .	4, 16
<i>Ekstrand</i> . . .	<i>Ekstrand</i> . . .	3, 60
	— — . . .	3, 90

Så vacklande och osäker är ännu till denna tid kunskapen om den varmegrad, dervid vatten har sin största täthet, hvilket likaså gäller om kännedomen af lagen för vattens utvidgning i varme; och då den sådan i intet afseende är tillfredsställande vid de flera undersökningar af vikt, dervid den är nödvändig, så måste det anses vara nyttigt och behöfligt att på säkrare bestämmelse i detta ämne använda vetenskaplig forskning.

För att i detta bemödande kunna undgå de anmärkningar, som vid dylika arbeten här ofvanföre äro gjorda, har det framför allt synts angeläget att å nyo bestämma alla de elementer, som i sluträkningen böra ingå. Den säkraste methoden att i detta afseende följa, har jag ansett vara, att uti destilleradt vatten af föränderlig varme väga en på ett hårstrå hängande tunn glaskula, som så är belastad med inneliggande vikt, att den, sedan den värmd blifvit hermetice tillsluten, med liten öfvervikt sjunker i detta vatten, hvarjemte angeläget är, att särskildt undersöka utvidgningen för det glas, hvaraf denna kula blifvit blåst, för att kunna ifrån observationerne bort-eliminera dess verkan. I sistnämnde afseende har jag, vid ett Glasbruk, ifrån samma Degel, och på samma gång, således af alldeles samma glas-materie, låtit blåsa tunna rör af något öfver 4 fots längd, och tunna kulor af närmast 2,26 decimal tum diameter. På de förra har jag omedelbarligen mätt förlängningarne af varme, och på de sednare användt den correction som sålunda blifvit funnen.

Den pyrometriska Apparat, hvilken till dessa glas-utvidgnings försök nyttjades, var i de

väsentligaste delar lik den, som jag för jernutvidgnings försök tillförene begagnat och uti Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar för år 1805, sid. 262 följ. beskrifvit. Glasröret låg på rörliga underlag af Messingstråd, horizontelt uti ett Tråg af förtent jernbleck, och tryckt med en fjäder mot ena ändan deraf, hvilken vid en derunder varande trädställning var fastskrufvad. Tråget var på half tums afstånd skiljdt ifrån trädställningen, och Microscopet hvilade till hälften på samma ställning och till hälften på bordet; och då under försöken ingen rubbning i Micrometern märktes, så var jag förvisad att nämnde trädställning ej blef af Tråget värmd. Den till en astronomisk Tub af DORLOND hörande Filar-Micrometern, med enkel glas-lens, påsattes såsom Ocular-glas på ett sammansatt Microscop af RAMSDEN, hvilket sålunda för närsynt öga förstörde 90 gånger i linear-dimension. Tråget fylldes med vatten, hvars successift förändrade varme iagttogs med tvenne deruti insänkta och ifrån hvarandra skiljda Qvicksilfver-thermometrar, hvilkas lika stånd efter vattnets flitiga omrörning med en trädsticka öfvertygade om samma varme öfverallt. Det uti vattnet liggande glasrörets fria ända omgafs af en Messingshylsa, hvarifrån uppöfver vattenytan uppsteg en Messingsskifva, derå flere fina sig emellan parallela linier i vinkelrät direction mot rörets längd, samt dessutom en parallel dermed, voro dragna, af hvilka en under försöken tjente till synpunkt. Glasröret var ej tjockt i godset, hvarföre det snart borde få det omgifvande vattnets varme; icke desto mindre märktes någon olikhet i resultatet vid varmens tillväxt och aftagande, hvarföre uppgifter samlades

så vidt möjligt var, vid begge dessa fall, på det en ofördelaktig inflytelse af glasets svagare förmåga att leda värme skulle, från ömse sidor motverkad, försvinna. Storleken af Micrometertrådens flyttning, sedan den efter glasets förändrade längd blifvit ställd öfver synpunkten, bestämdes af grader på en vidfästad, indelad Cirkelskifva.

M må beteckna antalet af Micrometer-graden, svarande mot t varmegrader på Centesimal-thermometern, och följande inbördes, motsvarighet dem emellan observerades:

t	M	t	M	t	M
+3,0	-16,0	10,2	3,0	18,5	38,5
3,5	-19,0	11,0	5,0	18,6	31,0
4,5	-18,0	12,0	6,0	19,0	28,0
5,0	-15,0	12,5	10,0	19,5	30,0
6,0	-9,0	13,0	12,0	20,0	39,7
7,5	-4,0	13,5	10,0	20,3	37,0
8,0	-3,0	14,0	12,0	21,0	46,5
9,0	-3,0	14,2	13,0	22,0	50,5
9,8	+1,5	15,0	16,5	25,0	65,0
10,0	0,0	16,0	25,0	27,2	79,0
10,1	2,0	17,0	29,5	28,8	85,0
				30,0	96,0

Dessa uppgifter, behandlade efter minsta kvadrat-metoden, gifva under formen

$M = a + bt + ct^2$ följande final-equationer:

$$0 = + 42473,59 - 684,7.a - 16844,85.b - 406520,7.c,$$

$$0 = - 684,70 + 34,0.a + 494,70.b + 8906,8.c,$$

$$0 = - 16844,85 + 494,7.a + 8906,81.b + 183809,7.c,$$

$$0 = - 406520,75 + 8906,8.a + 183809,67.b + 4163419,6.c,$$

hvaraf finnes

$$a = -22,522, \text{ med } \gamma' = 1,939, \text{ och } \epsilon''a = 1,364,$$

$$b = 1,49372, \dots \gamma'' = 102,73, \dots \epsilon''b = 0,19000,$$

$$c = 0,080047, \dots \gamma''' = 110232,6, \dots \epsilon''c = 0,005723$$

$S = 262$, och $\varepsilon'' = 1,9$ Microm. grad;
samt således

$$M = -22,522 + 1,4937 \cdot t + 0,08005 \cdot t^2 \quad . \quad (1)$$

Det sannolika fel, som uti värden, hvilka genom bruket af denna equation finnas, kvarblifver, är

$$\varepsilon'' M = \sqrt{\{(\varepsilon'' a)^2 + (\varepsilon'' b)^2 + (\varepsilon'' c)^2\}} = 1,377 \text{ Microm. grad.}$$

Felet vid enkla observationen är här ett sammansatt resultat af tvenne skiljda af hvarandra oberoende fel, nemligen 1:o *synfel*, som uppkommer deraf, att Micrometer-visaren något litet kan framföras utan att man märker flyttning i Micrometer-tråden, och 2:o *värmeledningsfel*, förorsakadt deraf, att värmets ej förstår nog skyndsamt genomtränga och värma glaset. Genom 40 repeterade observationer på samma orörligt stående synpunkt på ogenomskinlig botten (af Messing, sådan den nyttjades vid observationerne på Glaset's förlängningar), hvarvid Micrometer-visarens medelställning var på $33^{\circ},63$, och summan af alla enskilda observationers skillnad från detta medium var $= 34,52$,

$$\text{fanns sannolika synfelet} = 0,8453 \cdot \frac{34,52}{39} = 0,748$$

Microm. grad. — Om derföre sannolika värmeledningsfelet är $= x$, så blir $1,9 = \sqrt{\{(0,748)^2 + x^2\}}$, och $x = 1,747$ Microm. grad; och emedan detta värde öfverstiger dubbla synfelet, så inses lätteligen, att någon betydlig förmån icke vunnits om en större förstoring, hvarigenom synfelet kunnat minskas, för Microscopet blifvit vald.

Beqvämligast är, att räkna glaset's förlängning ifrån $t = 0$; och emedan då är $M = -22,522$,

så finnes denna tillväxt vara $M' = M + 22,522$, och

$$M' = 1,4937 \cdot t + 0,08005 \cdot t^2 \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

Detta resultat för utvidgningen gäller för glaströrets hela längd, hvilken vid försöken var 41 Svenska decimal-tum; genom division med denna nummer finnes således utvidgningen af 1 decimal-tum uti Micrometer-grader utgöra:

$$\frac{M'}{41} = M'' = 0,036432 \cdot t + 0,0019524 \cdot t^2 \quad . \quad . \quad (III)$$

Och emedan sannolika osäkerheten vid bestämelsen af utvidgningen på längden 41 var $\varepsilon''M = 1,377$, så måste den för längden 1 vara

minskad till $\frac{1,377}{41} = 0,034 = \varepsilon''M'$ Micrometer-

grader, som således är sannolika osäkerheten för värdet M'' . Dess coefficienters osäkerhet är på lika sätt sådan: den förras

$$(\varepsilon''b) = \frac{\varepsilon''b}{41} = 0,004634, \text{ och den sednares}$$

$$(\varepsilon''c) = \frac{\varepsilon''c}{41} = 0,0001396.$$

Men hvad utmärka dessa Micrometer-grader uti längdemått? För att utröna detta var nödigt att framför Microscopet uti redigt synafstånd ställa ett känt längdemått, hvilket af den rörliga Micrometer-tråden, flyttad gifna grader, subtenderades. Rättast hade väl varit att omedelbart dertill använda en indelad Tums-scalä; men en sådan, så fint och noga indelad att den för 90 gånger förstörande Microscop skulle synas felfri, fann jag icke. Än mindre fanns på vanliga scalor nog många så små

afdelningar att de finge rum inom Microscopets synfält, hvilket varit nödvändigt för att genom ett större antal af dem kunna förminska verkan af deras fel. Jag nödgades därför genom en omgång söka vinna hvad jag ej kunde omedelbarligen ernå, och nyttjade dertill tvenne till olika astronomiska Cirklar af UTZSCHNEIDER och LIEBHERR i München hörande Micrometer-skrufvar. Antalet af deras gånger räknades, och mättes på en uti fjerdedels decimaltum och fyratiodedelar deraf indelad scala, hvarigenom följande resultat fanns:

Skrufven N:o 1.

68	Skrufgångor upptaga	$3,3\frac{1}{4}$	dec. tum; 1 afstånd	$=0,012132$	dec. t.
66	• • • • •	$3,25\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012310$	
66	• • • • •	$3,20\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012121$	
64	• • • • •	$3,125\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012207$	
63	• • • • •	$3,10\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012301$	
61	• • • • •	$3,0\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012295$	
60	• • • • •	$2,9\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012084$	
58	• • • • •	$2,83\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012198$	
55,5	• • • • •	$2,7\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012162$	
53	• • • • •	$2,6\frac{1}{4}$	• • • • •	$=0,012264$	

Således är medelafståndet mellan skrufgångorna $A=0,0122074$,

och om detta värdes skillnader ifrån de observerade sökes, så finnes sannolika observationsfelet vid dessa bestämmelser vara $\varepsilon''A=0,0000575$ decim. tum, men sannolika felet uti förenämnde

$$\text{medelvärde } \varepsilon''(A) = \frac{0,0000575}{\sqrt{10}} = 0,000018 \text{ decim.}$$

tum.

Dernäst ställdes samma Skruf uti Microscopets synfält, der 60 särskilda Skrufgångors inbördes afstånd med Micrometern mättes (tillsammans utgörande ungefär så stor längd, som näst förut på Scalan jämfördes), under det skrufven småningom framflyttades. Sålunda fanns medelafståndet mellan hvarje Skrufgånga vara $B=227,14$ Micrometer-grader, samt sannolika

observations-felet vid dessa bestämmelser $\varepsilon''B = 1,355$ grader ^{*)}; men sannolika felet för slutresultatet $\varepsilon''(B) = 0,175$ grad. — Då dessa sålunda bestämda tvenne värden för Skrufgängornas afstånd med hvarandra jämföras, så att nemligen

227,14 Microm. grader = 0,0122074 dec. tum, så finnes

$$1^\circ \text{ Microm.} = \frac{0,0122074}{227,14} = 0,000053744 \text{ dec. t.} = C;$$

och sannolika osäkerheten uti denna bestämmelse är:

$$\varepsilon''C = \frac{A}{B} \sqrt{\left\{ \left(\frac{\varepsilon''(A)}{A} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon''(B)}{B} \right)^2 \right\}} = 0,0000000894.$$

*) Uti detta observations-fel ingå 1:o *synfel* och 2:o *olikhet mellan Skrufgängorna*. Synfelet får här utan vidare undersökning icke tagas sådant, som det ofvanföre genom betraktande af en gifven synpunkt på mörk botten fanns, emedan vid dessa sednare observationer den olägenhet inträffade, att ingen bestämd punkt kunde tagas till synmål, utan borde Micrometer-trådarna endast i tu skära tvenne närmast hvarandra befintliga skruf-upphöjningar, men åter den fördel fick begagnas, att objectet sågs emot ett ljusst fält. Genom i detta afseende gjorda 40 mätningar af samma skruf-afstånd, hvarvid medelsumman af differencerne var = 0,852, fanns observations eller *synfelet* = 0,738 Microm. grad, som således genom omnämnde compenserande omständigheters medverkan är, på en ganska liten quantitet när, lika med det ofvanföre annorlunda funna synfelet. När detta värde nyttjas i sammanhang med värdet $\varepsilon''B = 1,355$, så finnes sannolika felet i Skrufgängorna vara = $\sqrt{(1,355)^2 - (0,738)^2} = 1^\circ 136$,

Microm. = $1,136 \frac{A}{B} = 0,000061$ dec. tum, hvilket värde på ett högst fördelagtigt sätt äfven från sitt håll bekräftar den renommée om utomordentlig fullkomlighet, som de Münchiske Instrumenterne sig förvärfvat.

Skrufven N:o 2.

102	Skrufgängor upptaga	4,9,4	dec. tum; i afstånd = 0,012010 d. t.
100	. . . . .	4,8,4	. . . . . = 0,012000
98	. . . . .	4,7,4	. . . . . = 0,011989
96	. . . . .	4,6,4	. . . . . = 0,011979
94	. . . . .	4,5,4	. . . . . = 0,011968
92	. . . . .	4,4,4	. . . . . = 0,011956
89,5	. . . . .	4,3,4	. . . . . = 0,012011
87,5	. . . . .	4,2,4	. . . . . = 0,012000
83,5	. . . . .	4,0,4	. . . . . = 0,011976
79	. . . . .	3,8,4	. . . . . = 0,012025

Således är medelafståndet mellan Skrufgängorna $A' = 0,0119914$, sannolika observations-felet $\varepsilon'' A' = 0,0000167$, och sannolika felet i resultatet A $\varepsilon''(A') = 0,00000528$.

För Microscopet visade sig denna Skruf, redan vid första påseendet, mindre fullkomnad än den förra, och 40 särskilda skrufafstånds mätning med Micrometern gaf deras medelvärde $B' = 222^{\circ},31$ med sannolikt observations-fel $\varepsilon'' B' = 2^{\circ},331$ *), och resultats-fel $\varepsilon''(B') = 0^{\circ},3685$. Således är

$222^{\circ},31$ Microm. = $0,0119914$ dec. tum, och

$$1^{\circ} \text{ Micr.} = \frac{0,0119914}{222,31} = 0,000053940 \text{ dec. tum} = C,$$

samt sannolika osäkerheten deruti

$$\varepsilon'' C = \frac{A'}{B'} \sqrt{\left\{ \left(\frac{\varepsilon''(A')}{A'} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon''(B')}{B'} \right)^2 \right\}} = 0,0000000925.$$

Med iagttagande af de sålunda funna sannolika felen finnas C och C' mycket nära öfverensstämma med hvarandra; och om precisionen för värdet C är $= \frac{1}{\varepsilon'' C}$, samt för värdet

*) Sannolika felet i Skrufgängorna är här $= \sqrt{(2,331)^2 - (0,738)^2} = 2^{\circ},211$ Microm. = $0,000119$ dec. tum, eller nära dubbelt af den förres, hvilket härrör af bristfälligheten uti denna Skrufs en del gängor.

$C = \frac{1}{\varepsilon'' C'}$, så finnes slutliga af C och C' , med af-

seende på dessa precisioner, sammansatta värdet:

$$1^{\circ} \text{ Microm.} = \frac{(\varepsilon'' C')^2 C + (\varepsilon'' C)^2 C'}{(\varepsilon'' C')^2 + (\varepsilon'' C)^2} = \mu = 0,000053827 \text{ dec. tum.}$$

med sannolika felet: $\varepsilon'' \mu = 0,000000064$ dec. tum, hvilken bestämmelse med skäl lærer få anses vara ganska nogrannt funnen.

Då detta värde af Micrometer-graden användes uti equationen III, och den längd af det undersökta Glasröret, som vid 0° varme är = 1, betecknas med G för varmen t , så att $G = \mu M''$, så finnes:

$$G = 1 + 0,00000196.t + 0,000000105.t^2. \quad \text{(IV)}$$

Deruti äro coefficienternes g' och g'' sannolika osäkerhet sådan:

$$\varepsilon'' g' = \mu b \sqrt{\left\{ \left(\frac{\varepsilon'' b}{b} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon'' \mu}{\mu} \right)^2 \right\}} = 0,0000002494;$$

$$\varepsilon'' g'' = \mu c \sqrt{\left\{ \left(\frac{\varepsilon'' c}{c} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon'' \mu}{\mu} \right)^2 \right\}} = 0,00000000752$$

och således värdets G sådan:

$$\varepsilon'' G = \sqrt{\{(\varepsilon'' g')^2 + (\varepsilon'' g'')^2\}} = 0,00000025.$$

Detta värde G skiljer sig betydligt ifrån de äldre uppgifterne om glas-utvidningen, enligt hvilka den antages vara i arithmetiskt förhållande af varme-graderne på Thermometern; och man öfvertygas deraf lätteligen om nödvändigheten att omedelbarligen undersöka beskaffenheten af det glas man i hvarje särskildt fall nyttjar. Jag bör väl ej yrka, att denna här funna formel, som rätteligen gäller endast ifrån 0° till $30^{\circ} C.$ varme, med full säkerhet må utsträckas ända till 100° ; för jmförelses

skull med de äldre uppgifterne, och för att lättare inse skiljaktigheterna, må dock följande uppställning anföras:

Varme	Förlängningen af ett Glasrör = 1, efter		
	LAVOISIER	Roy	Eqv. IV.
0°	0,	0,	0,
10	0,000087	0,000078	0,000030
20	0,000175	0,000155	0,000081
30	0,000263	0,000233	0,000153
40	0,000350	0,000310	0,000246
50	0,000438	0,000388	0,000361
60	0,000526	0,000466	0,000496
70	0,000613	0,000543	0,000652
80	0,000701	0,000621	0,000829
90	0,000788	0,000698	0,001027
100	0,000876	0,000776	0,001246

Det synes här af, att skillnaderna mellan dessa uppgifter äro störst vid lägre temperaturer, och att de minskas åt de högre, tills de omkring 60° försvinna, hvarefter de blifva negativa; och då man tillika erinrar sig, att försöken, som gifvit de äldre uppgifterne, blifvit gjorda endast vid sådana högre temperaturer, något under 100°, så synes hufvudsakliga skillnaden, med afdrag af hvad olikheten i Glasarter förorsakar, uppkommit genom den allmänt följda förutsättning, att utvidgningarne äro uti enkelt arithmetiskt förhållande af värmegraderne. Det är väl icke härigenom bevist, att äfven de af LAVOISIER och ROY nyttjade Glasarter utvidgades mindre vid lägre och mera vid högre temperaturer; men sannolikt synes detta vara, och det skulle förtjena en närmare undersökning, om något Glas finnes hvars utvidg-

ning tillväxer i enkelt förhållande af de tillökta temperatur-graderna.

Af equation IV cuberad finnes det här undersökta Glasetts volum vid t graders varme vara: $G^3 = 1 + 0,00000588.t + 0,000000315.t^2, \dots$ (V) med följande sannolika osäkerhet i coëfficienterna (g') och (g''), samt i värdet G^3 : $\varepsilon''(g') = 3\varepsilon''g' = 0,0000007482$, $\varepsilon''(g'') = 3\varepsilon''g'' = 0,0000000226$, och $\varepsilon''G^3 = 0,0000007485$, hvilka äro de värden, som i det följande komma att nyttjas.

Sedan dessa förberedande undersökningar sålunda blifvit fullbordade, återstår att redovisa för de ytterligare åtgärder jag till utrönande af vattens förändring af värme förehäft. Såsom redan tillföre omnämndt är, nyttjade jag här till en kula af samma glas, hvaraf det rör var draget, som till bestämmande af sin utvidgning gaf equationen V. — Kulan, hvars diameter var närmast 2,26 decimal-tum, och hvars rymd således var 6,05 decimal cubik-tum, belastades med Sand, och igensmältes varm, hvarefter den, svalnad, uti $20^\circ C.$ varm luft vägde 167,404 Franska Grammer vid Barometerns medelhöjd 25,6 dec. tum. I afseende på reductionen af denna vigt till lufttomt rum bör jag uppgifva, att motvigtene voro gjorda af Messing, och att således, då en cubiktum Messing väger 0,525 skålpund Svensk Victualie vigt = 223,189 Grammer, förenämnde 167,404 Gammer Messing utgjorde $\frac{167,404}{223,189} = 0,75$ cubiktum. Men $6,05 - 0,75 = 5,3$ cubiktum atmospherisk luft vid ofvannämnde temperatur och tryckning väga 0,17 Gram., kvarföre kulans vigt reducerad till lufttomt rum är = $167,404 + 0,17 = 167,574$ Grammer. — Denna kula, hängande på ett korrt hårstrå, vägdes

uti destilleradt vatten, hvars varme såmedelst förändrades, att uti vatten uti ett yttre kärl, deri det med destillerade vattnet var ställdt, snö eller varmt vatten efter behof tillades, då varmen observerades på en uti det inre vattnet invid kulan stående Thermometer. Uti vattnet vägde kulan, mellan 0° och 32° , ifrån 5,1 till 5,8 Grammer, hvilka Vigter messing utgöra 0,024 och 0,027 cubiktum, och hvilka rymder upptaga 0,000768 och 0,000864 Gramm luft, eller i medeltal 0,0008 Gramm, som, såsom correction till lufttomt rum, bör afdragas ifrån kulans vikt i vattnet.

Resultatet af vägningarne, gjorda med en ganska känslig våg af HURTER i London, visar följande uppställning, der Columnen I innehåller varme-graderne uti vattnet på Centesimal-thermometern; Col. II glaskulans vikt i detta vatten utan någon correction, hvarvid anmärkes, att ungefär hvardera halfva antalet af försöken är, för att kompensera långsamheten i varmelledningen, gjordt vid varmens ömsom upp och ömsom nedgående; Col. III kulans vigts förlust i vattnet, eller vigten af det vatten kulan uttränger, i lufttomt rum, sålunda funnen, att ifrån kulans vikt 167,574 i lufttomt rum motsvarande vigter i Columnen II äro subtraherade, sedan ifrån de sistnämnde, för correctionen äfven till lufttomt rum, afgått ofvannämnde corrections quantitet 0,0008, och Col. IV öfverskotet af talet vid 20° varme, uti Col. III öfver de öfriga vid andra varme-grader uti samma Column, särskildt antecknadt, emedan bruket af dessa tal, hvilka äro de som i följande räkning begagnas, tillåter att undvika ett betydliga större antal siffror; alla vigter äro Grammer.

I.	II.	III.	IV.
0°,8	5,133	162,4418	+0,203
1,0	131	4438	205
1,1	130	4448	206
1,3	126	4488	210
1,4	128	4468	208
1,8	123	4518	213
2,0	120	4548	216
2,2	119	4558	217
2,5	116	4588	220
3,0	116	4588	220
3,0	110	4648	226
3,7	115	4598	221
4,0	112	4628	224
4,8	111	4638	225
5,0	111	4638	225
5,7	114	4608	222
6,2	115	4598	221
6,7	115	4598	221
8,0	122	4528	214
8,6	126	4488	210
9,0	128	4468	208
10,0	136	4388	200
10,5	146	4288	190
11,0	156	4188	180
15,2	216	3588	120
15,4	220	3548	116
16,0	238	3368	098
16,3	240	3348	096
16,8	255	3198	081
17,0	264	3108	072
17,5	266	3088	070
17,8	270	3048	066

17,8	5,278	162,2968	+ 0,058
18,0	286	2888	050
18,7	294	2808	042
19,0	310	2648	026
20,0	336	2388	000
20,2	334	2408	+ 0,002
20,4	345	2298	- 0,009
20,5	346	2288	010
21,0	365	2098	029
21,2	362	2128	026
22,0	381	1938	045
24,0	458	1168	122
25,1	487	0878	151
25,5	508	0668	172
25,7	514	0608	178
26,5	544	0308	208
27,0	564	0108	228
27,2	572	162,0028	236
27,6	592	161,9828	256
27,9	600	9748	264
28,2	612	9628	276
29,0	646	9288	310
29,4	662	9128	326
30,0	700	8748	364
30,4	710	8648	374
30,6	720	8548	384
31,0	733	8418	397
31,2	746	8288	410
32,0	808	7668	472
32,2	798	7768	462
32,3	808	7668	472
32,5	5,822	161,7528	- 0,486

Då dessa uppgifter efter minsta-qvadrat-metoden begagnas, under formen $(\gamma) = \alpha + \beta t + \gamma t^2 + \delta t^3$, der (γ) är värdet ur fjärde och t ur första Columnen, så uppkomma följande final-equationer:

$$\begin{aligned} 0 &= 3,473951 + 0,6654\alpha + 158,5345\beta + 5467,895\gamma + 170909,66\delta, \\ 0 &= 0,665 + 6400\alpha + 1069,40\beta + 24925,18\gamma + 645109,66\delta, \\ 0 &= 158,5445 + 1069,40\alpha + 24925,18\beta + 645109,66\gamma + 17599904\delta, \\ 0 &= 5467,895 + 24925,18\alpha + 645109,66\beta + 17599904\gamma + 496632764\delta, \\ 0 &= 170909,66 + 645109,66\alpha + 17599904\beta + 496632764\gamma + 14340777092\delta, \end{aligned}$$

hvilka gifva

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,1995686; \text{ med } \gamma' = 4,1362; \text{ och } \varepsilon''\alpha = 0,0016501; \\ \beta &= 0,00955437; \dots \gamma'' = 36,986; \dots \varepsilon''\beta = 0,00055183; \\ \gamma &= -0,00100985; \dots \gamma''' = 6936; \dots \varepsilon''\gamma = 0,00004030; \\ \delta &= 0,0000023444; \dots \gamma^{IV} = 17820688; \dots \varepsilon''\delta = 0,000000795. \\ S &= 0,0015597; \varepsilon'' = 0,003356 \text{ Gramm,} \end{aligned}$$

$$\text{sam}t (\gamma) = 0,19957 + 0,0,009554.t - 0,0010098.t^2 + 0,00000234.t^3 \dots \dots \dots \text{(VI)}$$

Om derföre den subtraherade quantiteten 162,2388 till (γ) tillägges, och division verkställes med $162,2388 + 0,1996 = 162,4384$, så finnes vattnets apparenta täthet utan correction för glasets förändring, då den är antagen = 1 vid $t = 0$, vid t graders varme vara:

$$\gamma = 1 + 0,000058818.t - 0,0000062168.t^2 + 0,00000001443.t^3, \dots \dots \dots \text{(VII)}$$

hvaruti sannolika observations felet är =

$$\frac{0,003356}{162,4384} = 0,00002066, \text{ och sannolika osäkerheten uti denna equations coëfficienter } (\beta), (\gamma) \text{ och } (\delta):$$

ten uti denna equations coëfficienter (β) , (γ) och (δ) :

$$\begin{aligned} \varepsilon''(\beta) &= 0,00000339; \varepsilon''(\gamma) = 0,000000248; \\ \varepsilon''(\delta) &= 0,0000000055; \text{ samt uti värdet } \gamma: \\ \varepsilon''\gamma &= \sqrt{(\varepsilon''(\beta))^2 + (\varepsilon''(\gamma))^2 + (\varepsilon''(\delta))^2} = 0,0000034 \end{aligned}$$

Cor-

Correctionen för det vid försöken nyttjade Glasets förändringar finnes med tillhjälp af eqv. V, hvilken med eqv. VII gifver vattnets rätta täthet eller specifika vigt, som vid $t=0$ är $=1$, vid varmen t ifrån ($t=0$ till $t=32$) sålunda:

$$\frac{\gamma}{G^3} = z = 1 + 0,000052939 \cdot t - 0,0000065322 \cdot t^2 + 0,00000001445 \cdot t^3 \quad \text{. (VIII)}$$

der coëfficienterne ζ' , ζ'' och ζ''' genom verkställd division äro sålunda bestämda:

$\zeta' = (\beta) - (g')$, $\zeta'' = (\gamma) - (g'') - (g')\zeta'$, $\zeta''' = (\delta)$; hvarföre deras sannolika fel äro:

$$\varepsilon'' \zeta' = \sqrt{(\varepsilon''(\beta))^2 + (\varepsilon''(g'))^2} = 0,000003471;$$

$$\varepsilon'' \zeta'' = \sqrt{(\varepsilon''(\gamma))^2 + (\varepsilon''(g''))^2} = 0,000000242;$$

$$\varepsilon'' \zeta''' = \varepsilon''(\delta) = 0,0000000055;$$

samt der värdets z sannolika osäkerhet är

$$\varepsilon'' z = \sqrt{(\varepsilon'' \zeta')^2 + (\varepsilon'' \zeta'')^2 + (\varepsilon'' \zeta''')^2} = 0,00000348 \quad *).$$

Deraf finnes

$$\frac{dz}{dt} = 0 = 0,000052939 - 0,0000130644 \cdot t$$

$$+ 0,00000004335 \cdot t^2, \quad \text{(IX)}$$

hvilken equation gifver varmen för vattnets största täthet: $t = 4^\circ, 108$ C. Men emedan denna equations coëfficienter (ζ'), (ζ'') och (ζ''') hafva följande sannolika osäkerhet, respective: $\varepsilon''(\zeta') = \varepsilon'' \zeta' = 0,00000347$; $\varepsilon''(\zeta'') = 2\varepsilon'' \zeta'' = 0,000000484$; och $\varepsilon''(\zeta''') = 3\varepsilon'' \zeta''' = 0,0000000165$; så kan, med tillhjälp af den, sannolika felet uti t på följande sätt beräknas:

*) Således endast $\frac{1}{3}$ af osäkerheten vid GILPINS försök, K. V. A. Handl. Sc. II. 1823. 15

Genom reversion af equ. IX finnes tillräckligen noga (ända till $0^{\circ},002 C.$)

$$t = \frac{(\zeta'')}{(\zeta')} + \left(\frac{(\zeta')}{(\zeta'')} \right)^2 \cdot \frac{(\zeta''')}{(\zeta')}.$$

Och emedan

$$\varepsilon'' \left(\frac{(\zeta'')}{(\zeta')} \right) = \frac{(\zeta')}{(\zeta')} \sqrt{ \left\{ \left(\frac{\varepsilon''(\zeta')}{(\zeta')} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon''(\zeta'')}{(\zeta')} \right)^2 \right\} } = 0,23744, \text{ och}$$

$$\varepsilon'' \left\{ \left(\frac{(\zeta')}{(\zeta'')} \right)^2 \cdot \frac{(\zeta''')}{(\zeta')} \right\} = \left(\frac{(\zeta')}{(\zeta'')} \right)^2 \cdot \frac{(\zeta''')}{(\zeta')}.$$

$$\sqrt{ \left\{ 2 \left(\frac{\varepsilon''(\zeta')}{(\zeta')} \right)^2 + 3 \left(\frac{\varepsilon''(\zeta'')}{(\zeta')} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon''(\zeta''')}{(\zeta')} \right)^2 \right\} } = 0,02180,$$

så blir $\varepsilon'' t = \sqrt{ (0,23744)^2 + (0,02180)^2 } = 0,2384$, och det genom denna method funna värdet: $t = 4^{\circ},108 \pm 0,238 C.$ Alltså, då efter den noggrannhet, som vid ofvan beskrefna experimenters anställande blifvit iagttagen, något för det närvarande icke lärer vara att emot dem anmärka, hvilket äfven bekräftas af slutresultatet, som, enligt hvad af det föregående synes, är tre gånger säkrare än det de berömda Gilpinska försöken gifva; så synes skäl vara att sluta, det varmen för vattnets största täthet genom denna method icke kan bestämmas nogare än på en knapp $\frac{1}{4}$ grad nära efter centesimal scalan.

Och emedan ofördelagtigaste sammanställningen af coefficienterna (ζ') , (ζ'') och (ζ''') med sina sannolika fel då uppkommer, när $\varepsilon''(\zeta'')$ tages negativt men de öfriga begge felen positiva, eller tvärtom, då i förra fallet $(t) = 4^{\circ},583$,

och i det sednare ($t_{,,}$) = $3^{\circ},678$, at hvilka yttersta gränser sannolikheten för rätta värdet af t mer och mer aftager, och der alldeles upphörer; så är tydligt, att ett värde för t , så litet som $3^{\circ},678$ eller så stort som $4^{\circ},583$, ej mer har för sig någon sannolikhet.

Genom bruket af equationen VIII uppkommer följande:

Tabell öfver vattens specifika vikt och volum ifrån 0° till 30° varme på centesimal-thermometern.

Varme	Specif. vikt	Volum	Varme	Specif. vikt	Volum
0°	1,	1,	15	0,9993731	1,0006273
1	1,0000466	0,9999536	16	0,9992340	1,0007666
2	1,0000799	0,9999202	17	0,9990832	1,0009176
3	1,0001004	0,9998996	18	0,9989207	1,0010805
4	1,00010817	0,9998918	19	0,9987468	1,0012548
4,1	1,00010824	0,99989177	20	0,9985615	1,0014406
5	1,0001032	0,9998968	21	0,9983648	1,0016379
6	1,0000856	0,9999144	22	0,9981569	1,0018465
7	1,0000555	0,9999445	23	0,9979379	1,0020664
8	1,0000129	0,9999872	24	0,9977077	1,0022976
9	0,9999579	1,0000421	25	0,9974666	1,0025398
10	0,9998906	1,0001094	26	0,9972146	1,0027932
11	0,9998112	1,0001888	27	0,9969518	1,0030575
12	0,9997196	1,0002804	28	0,9966783	1,0033328
13	0,9996160	1,0003841	29	0,9963941	1,0036189
14	0,9995005	1,0004997	30	0,9960993	1,0039160

med sannolika osäkerheten = $0,0000035$ uti specifika viktterna.

Ofta har man ock behöf af uppgifter om vattens specifika vikt och volum räknade ifrån dess största täthet, hvarföre här må tilläggas följande:

Tabell öfver vattens specifika vikt och volum,
tagna = 1 vid största täthets varmen = +4°, 1 C.

Varme	Specif. vikt	Volum	Varme	Specif. vikt	Volum
0°	0,9998918	1,0001082	15	0,9992647	1,0007357
1	0,9999382	1,0000617	16	0,9991260	1,0008747
2	0,9999717	1,0000281	17	0,9989752	1,0010259
3	0,9999920	1,0000078	18	0,9988125	1,0011888
4	0,9999995	1,0000002	19	0,9986387	1,0013631
4,1	1,	1,	20	0,9984534	1,0015490
5	0,9999950	1,0000050	21	0,9982570	1,0017560
6	0,9999772	1,0000226	22	0,9980489	1,0019549
7	0,9999472	1,0000527	23	0,9978300	1,0021746
8	0,9999044	1,0000954	24	0,9976000	1,0024058
9	0,9998497	1,0001501	25	0,9973587	1,0026483
10	0,9997825	1,0002200	26	0,9971070	1,0029016
11	0,9997030	1,0002970	27	0,9968439	1,0031662
12	0,9996117	1,0003888	28	0,9965704	1,0034414
13	0,9995080	1,0004924	29	0,9962864	1,0037274
14	0,9993922	1,0006081	30	0,9959917	1,0040245

*Analytisk Deduction af Plana Tri-
gonometriens Formler, utur
Cirkelns Eqvation;*

af

F. R U D B E R G.

Det vanliga sättet, hvarpå man deducerar Trigonometriens formler, har, såsom bekant är, varit, att först genom geometrisk construction söka några grundformler, t. ex. Sinus och Cosinus för summan och skillnaden af tvenne vinklar, o. s. v. och att af desse, en gång fundne, genom analytiska operationer leda sig till de öfrige. Denna väg, ehuru kort och enkel samt således passande för den elementära exposition af Trigonometrien, saknar dock mycket, för att vara tillfredställande för en Analyst, hvilken, då de öfrige individuella species af functioner, utan något subsidium från geometrien, till alla sina delar utvecklas och utredas, äfven naturligtvis önskade detsamma ske med de circulära functionerne. Den punkt, hvarifrån man, vid frågan om en rent analytisk deduction af de trigonometriska formlerne, skulle utgå, vore tydligen blotta begreppet om en cirkel, i allmänhet analytice uttryckt genom:

$$x^2 + y^2 = r^2$$

där r är radien samt x och y orthogonala co-ordinater. Men, mig vetterligen, har ännu ej någon härifrån, genom blotta analysens åtgärd, deducerat desamma. Ett försök i detta ämne, är ändamålet med den afhandling, jag nu har äran till Kongl. VetenskapsAcademien öfverlemna.

Coordinaterne må nu vara hvilka som häldst, så äro de tydligen proportionella med radien, och för öfrigt functioner af den vinkel som radien gör med abscissaxeln; ponera denna vinkel $= \alpha$, så måste alltså, om F och Ψ äro tvenne functionstecken, $y = r F(\alpha)$ och $x = r \Psi(\alpha)$; hvadan cirkeln äfven kan i allmänhet representeras med:

$$F^2(\alpha) + \Psi^2(\alpha) = 1 \quad (2)$$

där $F(0) = 0$, och $\Psi(0) = 1$. Det är nu blott genom rent analytiska handlingar å denna equation, vi skola söka härleda de nämnde formelne. Till detta ändamål må anmärkas att desamma är tydligen identisk med denna:

$$(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})(\Psi(\alpha) - F(\alpha)\sqrt{-1}) = 1. (3)$$

Följakteligen, n må nu vara hvilken och hurudan nummer som häldst, hafva vi äfven:

$$(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})(\Psi(n\alpha) - F(n\alpha)\sqrt{-1}) = 1. (4)$$

Men enligt equat. (3) är äfvenledes:

$$(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^n (\Psi(\alpha) - F(\alpha)\sqrt{-1})^n = 1. (5)$$

Jemföres nu denna equation med den nyss föregående, fås:

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^n}{\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1}} = \frac{\Psi(n\alpha) - F(n\alpha)\sqrt{-1}}{(\Psi(\alpha) - F(\alpha)\sqrt{-1})^n} \quad (6)$$

uti hvilken equation det sednare membrum, må, såsom varande en function af α och n , i allmänhet vara representeradt med $\phi(\alpha, n)$, så att:

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^n}{\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1}} = \phi(\alpha, n). \quad (7)$$

Vi skola nu söka determinera den individuella beskaffenheten af denna ϕ function. Till den ändan må nyss fundne equation upphöjas till en dignitet m , så blifver:

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^{mn}}{(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})^m} = \phi^m(\alpha, n). \quad (8)$$

Men till följe af equationen (7) är:

$$\frac{(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})^m}{(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})^m} = \phi(n\alpha, m) \cdot \{\Psi(nm\alpha) + F(nm\alpha)\sqrt{-1}\} \quad (9)$$

och äfvenledes:

$$\begin{aligned} & \frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^{mn}}{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^{mn}} \\ &= \phi^n(\alpha, m) \cdot \{\Psi(m\alpha) + F(m\alpha)\sqrt{-1}\}^n \\ &= \phi^n(\alpha, m) \cdot \phi(m\alpha, n) \cdot \{\Psi(mn\alpha) + F(mn\alpha)\sqrt{-1}\}. \quad (10) \end{aligned}$$

divideras således denna equation med equat.

(9), så erhålles sluteligen enligt equat. (8) till bestämmande af function φ denna equation:

$$\varphi^m(\alpha, n) \cdot \varphi(n\alpha, m) = \varphi^n(\alpha, m) \cdot \varphi(m\alpha, n). \quad (11)$$

hvilken måste vara gällande, m och n må vara hvilka som häldst af hvarandra alldeles oberoende qvantiteter.

Ponera därför $\varphi(\alpha, n)$ vara utvecklad i en series fortgående efter stigande digniteterne af α , eller:

$$\varphi(\alpha, n) = 1 + b\alpha + c\alpha^2 + d\alpha^3 + e\alpha^4 + \&c. \quad (12)$$

där, emedan enligt equat. (7) $\varphi(0, n) = 1$, första termen är $= 1$, och för öfrigt $b, c, d, e, \&c.$ functioner af n , hvilka det nu återstår att bestämma. Likaledes antagom:

$$\varphi(\alpha, m) = 1 + b'\alpha + c'\alpha^2 + d'\alpha^3 + e'\alpha^4 + \&c. \quad (13)$$

där $b', c', d', \&c.$ äro likadana functioner af m som $b, c, d, \&c.$ äro utaf n .

Härutaf fås nu:

$$\varphi^m(\alpha, n) = 1 + mb\alpha + \left. \begin{array}{l} \frac{mc}{2} \alpha^2 + \\ \frac{m(m-1)bc}{2.3} \alpha^3 + \&c. \end{array} \right\} \alpha^2 + \&c.$$

och:

$$\varphi(n\alpha, m) = 1 + nb'\alpha + c'n^2\alpha^2 + d'n^3\alpha^3 + \&c. \quad (15)$$

samt likaledes:

$$\varphi^m(\alpha, n) = 1 + nb'\alpha + \left. \begin{array}{l} \frac{nc'}{2} \alpha^2 + \\ \frac{n(n-1)b'c'}{2.3} \alpha^3 + \&c. \end{array} \right\} \alpha^2 + \&c. \quad (16)$$

och:

$$\varphi(m\alpha, n) = 1 + mb\alpha + cm^2\alpha^2 + dm^3\alpha^3 + \&c. \quad (17)$$

Då nu producten af equationen (14) och (15) samt den af (16) och (17) sätts, till följe af equat. (11), lika med hvarandra, erhålles sluteligen:

$$\left. \begin{array}{l} 1 + nb' \\ mb \end{array} \right\} \alpha \left. \begin{array}{l} + nc' \\ n(n-1)b'^2 \\ 2 \end{array} \right\} \alpha^2 + nd' \left. \begin{array}{l} + n(n-1)b'c' \\ n(n-1)(n-2)b'^3 \\ 2 \cdot 3 \\ mnbc' \\ mn(n-1)bb'^2 \\ 2 \\ m^2ncb' \\ m^3d \end{array} \right\} \alpha^3 + \&c.$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 + nb' \\ mb \end{array} \right\} \alpha \left. \begin{array}{l} + mc \\ m(m-1)b^2 \\ 2 \end{array} \right\} \alpha^2 + md' \left. \begin{array}{l} + m(m-1)bc \\ m(m-1)(m-2)b^3 \\ 2 \cdot 3 \\ mn'b'c \\ nm(m-1)b'b^2 \\ 2 \\ mn^2bc' \\ n^3d \end{array} \right\} \alpha^3 + \&c.$$

Jemföra vi nu coëfficienterne för hvarje dignitet af α , synes först att b och b' blifva härigenom odeterminerade, den förre en ännu obe-

kant function af n och den sednare af m . Då vidare coëfficienten för α^3 kan skrivas sålunda:

$$m(m-1)\left(c - \frac{b^2}{2}\right) = n(n-1)\left(c' - \frac{b'^2}{2}\right),$$

följer att, då b och c äro blott functioner af n , på samma vis som b' och c' endast af m , och m och n äro af hvarandra alldeles oberoende, man nödvändigt måste hafva: $c - \frac{b^2}{2} =$

$$An(n-1) \text{ och } c' - \frac{b'^2}{2} = Am(m-1),$$

der A är en af m och n oberoende constant quantitet. A skulle nu genom particular värden af n kunna bestämmas; men de enda värden $n=0$, och $n=1$, för hvilka vi känna det motsvarande värdet af $\varphi(\alpha, n)$, neml. $\varphi(\alpha, 0) = 1$, och $\varphi(\alpha, 1) = 1$, gifva enligt equat. (12), $b = 0$, och $c = 0$,

hvidan $A = \frac{0}{0}$, och upplysa oss således ej om dess

storlek. Vi måste följaktligen från annat håll söka bestämma densamma. Det är nu tydligt att, så vida ej $A = 0$, c och b^2 måste vara divisibla med $n(n-1)$, och om \mathfrak{A} och \mathfrak{B} äro tvänne constanter, $c = \mathfrak{A}n(n-1)$ och $b = \mathfrak{B}$

$\sqrt{n(n-1)}$. Men substituerar man uti coëfficienten för α^3 , de nyss fundne värdena å $c - \frac{b^2}{2}$ och $c' - \frac{b'^2}{2}$, finner man lätteligen att den-

samma reduceras till:

$$m(m^2-1)\left(d - \frac{b^3}{2.3} - Abn(n-1)\right) = \\ n(n^2-1)\left(d' - \frac{b'^3}{2.3} - Ab'm(m-1)\right)$$

hvadän, om B är en constant,

$$d - \frac{b^3}{2.3} - Abn(n-1) = Bn(n^2-1)$$

eller, emedan $n(n-1) = \frac{b^2}{\mathfrak{B}^2}$, således

$$d - \left(\frac{1}{2.3} + \frac{A}{\mathfrak{B}^2} \right) b^3 = Bn(n^2-1).$$

Häraf följer ytterligare att d och b^3 måste vara divisibla med $n(n^2-1)$, eller att, om \mathfrak{C} och \mathfrak{D} äro tvänne constanter, $d = \mathfrak{C}n(n^2-1)$, och $b^3 = \mathfrak{D}n(n^2-1)$, hvilken function på b åter är rakt stridande mot den vi nyss erhöillo, med mindre ej $A = 0$; alltså är $A = 0$, och följakteligen:

$$c = \frac{b^2}{2}; \quad c' = \frac{b'^2}{2}.$$

Häri genom blifver coëfficienten för α^3 :

$$m(m^2-1) \left(d - \frac{b^3}{2.3} \right) = n(n^2-1) \left(d' - \frac{b'^3}{2.3} \right)$$

och $d - \frac{b^3}{2.3} = Bn(n^2-1)$. Går man nu

till coëfficienten för α^4 , bevisar man genom likadana skäl som nyss att $B = 0$, och således:

$$d = \frac{b^3}{2.3}, \quad d' = \frac{b'^3}{2.3}.$$

På samma sätt erhålles:

$$e = \frac{b^4}{2.3.4}, \quad e' = \frac{b'^4}{2.3.4}$$

o. s. v. hvarest lagen för coëfficienternes bildande är tydlig.

Härigenom blifver nu sluteligen equationen (12):

$$\varphi(\alpha, n) = 1 + b\alpha + \frac{b^2}{2}\alpha^2 + \frac{b^3}{2.3}\alpha^3 + \frac{b^4}{2.3.4}\alpha^4 + \&c.$$

eller om e är Neperska Logarithmiska systemets basis:

$$\varphi(\alpha, n) = e^{ab} \quad (18)$$

der, om f utmärker en function i allmänhet, $b = f(n)$, hvilken funtions natur det nu återstår att utreda.

Till följe af equat. (7) hafva vi nu således:

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^n}{\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1}} = e^{af(n)} \quad (19)$$

Upphöjes nu denna equation till en dignitet r , så är:

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^{rn}}{(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})^r} = e^{arf(n)}$$

eller då $(\Psi(n\alpha) + F(n\alpha)\sqrt{-1})^r = \dots$

$\dots = e^{n2f(r)} (\Psi(nr\alpha) + F(nr\alpha)\sqrt{-1})$,

$$\frac{(\Psi(\alpha) + F(\alpha)\sqrt{-1})^{rn}}{\Psi(nr\alpha) + F(nr\alpha)\sqrt{-1}} = \dots$$

$$\dots = e^{a(rf(n) + nf(r))}$$

hvadan då första membrum är enligt equationen (19) = $e^{af(nr)}$, alltså:

$$e^{af(rn)} = e^{a(rf(n) + nf(r))}$$

eller:

$$f(rn) = rf(n) + nf(r).$$

Antaga vi nu $r = n$, så hafva vi till bestämmandet af $f(n)$, denna equation:

$$f(n^2) = 2n f(n).$$

Men antager man vidare:

$$f(n) = A + Bn + Cn^2 + Dn^3 + \&c.$$

så blifver:

$$f(n^2) = A + Bn^2 + Cn^4 + Dn^6 + \&c.$$

och

$$2nf(n) = 2An + 2Bn^2 + 2Cn^3 + 2Dn^4 + \&c.$$

Jämföras nu dessa bägge serier, synes tydligen, att, alla coefficienterne äro = 0, och följakteligen:

$$f(n) = 0. \quad (20)$$

n må nu vara hvilken nummer som häldst. Då

nu härigenom $e^{\alpha f(n)} = 1$, erhålles enligt equationen (19):

$$\begin{aligned} (\Psi(\alpha) + F(\alpha) \sqrt{-1})^n &= \Psi(n\alpha) + \dots \\ \dots + F(n\alpha) \sqrt{-1} \end{aligned} \quad (21)$$

och således äfven enligt equat. (6):

$$\begin{aligned} (\Psi(\alpha) - F(\alpha) \sqrt{-1})^n &= \dots \\ \dots = \Psi(n\alpha) - F(n\alpha) \sqrt{-1} \end{aligned} \quad (22)$$

uti hvilka equationer n nu kan äga hvilket, helt, fractionärt, positift, negatift eller irrationelt värde som häldst. Kalla vi nu, såsom vanligt är, $F(\alpha) = \text{Sin}\alpha$, och $\Psi(\alpha) = \text{Cos}\alpha$, äro dessa

bägge equationer de bekanta formlerne för mångdubbla vinkeln eller:

$$\begin{aligned} & (\cos \alpha \pm \sin \alpha \sqrt{-1})^n = \dots \\ & \dots = \cos n\alpha \pm \sin n\alpha \sqrt{-1} \end{aligned} \quad (23)$$

Multiplieras nu denna equation med $\cos \alpha \pm \sin \alpha \sqrt{-1}$ fås:

$$\begin{aligned} & (\cos \alpha \pm \sin \alpha \sqrt{-1})^{n+1} = \cos n\alpha \cos \alpha \dots \\ & \dots - \sin n\alpha \sin \alpha \pm (\sin \alpha \cos n\alpha + \sin n\alpha \cos \alpha) \sqrt{-1} \end{aligned}$$

men då äfven:

$$\begin{aligned} & (\cos \alpha \pm \sin \alpha \sqrt{-1})^{n+1} = \cos (n+1)\alpha \pm \dots \\ & \dots \pm \sin (n+1)\alpha \sqrt{-1} \end{aligned}$$

erhålles, genom de sednare membras jämförelse, om $\beta = n\alpha$:

$$\sin (\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha. \quad (24)$$

och:

$$\cos (\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta. \quad (25)$$

Sättes nu uti dessa $\beta = -\alpha$, fås emedan $\cos 0 = 1$, och $\sin 0 = 0$:

$$0 = \sin \alpha \cos (-\alpha) + \sin (-\alpha) \cos \alpha$$

och:

$$1 = \cos \alpha \cos (-\alpha) - \sin \alpha \sin (-\alpha)$$

hvidan, om den förra multiplicerad med $\sin \alpha$, adderas till den sednare multiplicerad med $\cos \alpha$:

$$\cos (-\alpha) = \cos \alpha \quad (26)$$

och:

$$\sin (-\alpha) = -\sin \alpha \quad (27)$$

hvaraf följer, att om i equationerne (24) och (25) i stället för β sättes $-\beta$:

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \sin\beta \cos\alpha \quad (28)$$

och:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta \quad (29)$$

Då för att beteckna storleken af en gifven vinkel, man naturligtvis måste antaga räta vinkeln delad i ett visst antal t. ex. N delar, så är tydligt, då $\sin 0 = 0$, och $\cos 0 = 1$, att äfven $\sin 4 N = 0$, och $\cos 4 N = 1$; hvadan om i equat. (24) och (25) sättes $\alpha = \beta = 2 N$, man hafver $0 = 2 \sin 2 N \cos 2 N$, och $1 = \cos^2 2 N - \sin^2 2 N$, och således: $\sin 2 N = 0$, samt $\cos 2 N = \pm 1$; hvarutaf vidare fås, då i de nämnde equationerne sättes $\alpha = \beta = N$: $0 = 2 \sin N \cos N$ och $\pm 1 = \cos^2 N - \sin^2 N$; men då enligt equat. (29): $1 = \cos^2 N + \sin^2 N$, måste nödvändigt $\cos 2 N = -1$, $\sin N = 1$, och $\cos N = 0$. Härigenom erhålles, om i equat. (28) och (29) sättes $\alpha = N$, $\sin(N - \beta) = \cos\beta$ och $\cos(N - \beta) = \sin\beta$, o. s. v.

Antaga vi ytterligare:

$$\cos\alpha + \sin\alpha \sqrt{-1} = F(\alpha) \quad (30)$$

så hafva vi till bestämmandet af $F(\alpha)$, enligt equat. (23):

$$F^n(\alpha) = F(n\alpha)$$

hvaraf följer, om (emedan $F(0) = 1$),

$$F(\alpha) = 1 \pm B\alpha \pm C\alpha^2 \pm D\alpha^3 \pm \&c.$$

att:

$$1 + nB\alpha + \left. \begin{array}{l} nC \\ \frac{n(n-1)B^2}{2} \end{array} \right\} \alpha^2 + nD \left. \begin{array}{l} n(n-1)BC \\ \frac{n(n-1)(n-2)B^3}{2 \cdot 3} \end{array} \right\} \alpha^3 + \&c.$$

$$= 1 + nB\alpha + n^2C\alpha^2 + n^3D\alpha^3 + \&c.$$

hvaran B blifver odeterminerad och $C = \frac{B^2}{2}$,

$$D = \frac{B^3}{2 \cdot 3}, \text{ o. s. v.}$$

samt således:

$$F(\alpha) = 1 + B\alpha + \frac{B^2}{2}\alpha^2 + \frac{B^3}{2 \cdot 3}\alpha^3 + \&c.$$

$$= e^{B\alpha}$$

Alltså, och då $F(-\alpha) = \text{Cos}\alpha - \text{Sin}\alpha \sqrt{-1}$, sluteligen:

$$\text{Cos}\alpha \pm \text{Sin}\alpha \sqrt{-1} = e^{\pm B\alpha} \quad (31)$$

Hvarvid ännu återstår bestämmandet af numeriska constanten B , genom particular-värden af α ; lät derföre $\alpha = \frac{N}{2}$, så är enligt equat.

$$(24) \text{ och } (25), \text{ Sin } \frac{N}{2} = \text{Cos } \frac{N}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}},$$

och således:

$$1 \pm \sqrt{-1} = \sqrt{2} \cdot e^{\pm \frac{NB}{2}}$$

hvaran

hvidan, om \log betecknar Neperska logarithmen:

$$NB = \log \left\{ \frac{1 + \sqrt{-1}}{1 - \sqrt{-1}} \right\}$$

$$= 2 \left(1 - \frac{x}{3} + \frac{x^2}{5} - \frac{x^3}{7} + \&c. \right) \sqrt{-1}$$

$$= 1,57079 \dots \sqrt{-1}$$

eller om

$$A = \frac{N}{1,57079} \quad (32)$$

alltså:

$$B = \frac{\sqrt{-1}}{A}$$

samt följakteligen:

$$\cos \alpha \pm \sin \alpha \sqrt{-1} = e^{\pm \frac{\alpha}{A} \sqrt{-1}} \quad (33)$$

Då nu denna expression utvecklas, fås:

$$\sin \alpha = \frac{\alpha}{A} - \frac{1}{2 \cdot 3} \frac{\alpha^3}{A^3} + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} \frac{\alpha^5}{A^5} - \&c. \quad (34)$$

och:

$$\cos \alpha = 1 - \frac{1}{2} \frac{\alpha^2}{A^2} + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} \frac{\alpha^4}{A^4} - \&c. \quad (35)$$

där A uttryckes genom ett bekant tal, som erhåller ett olika värde, alltsom man på olika sätt delar räta vinkeln *). Uti ett annat indelnings-

*) På detta viset blifver t. ex. uti sexagesimal-systemet $A = 57^\circ 17' 44'' \dots$, uti centesimal-systemet

system där rätta vinkeln vore delad i N' delar, och samma vinkel som vi nyss betecknade med α vore α' , så att $\alpha : \alpha' = N : N'$, blifver alltid, om A' vore det deremot svarande värdet på A :

$$\frac{\alpha}{A} = \frac{\alpha'}{A'}$$

och således $\text{Sin}\alpha = \text{Sin}\alpha'$; hvilket äfven i och för sig sjelf är tydligt, emedan de trigonometriska expressionerne måste vara oberoende af den helt och hållet arbiträra delningen af rätta vinkeln. Då nu $\frac{\alpha}{A}$ alltid är för samma vinkel

en och densamma uti hvilket indelnings-system som häldst, så kan man, på samma sätt som man, vid de exponentiella functionernes utveckling, företrädesvis väljer det system, i hvilket expressionerne blifva de enklaste, äfven, för att bringa de nyss fundne formlerne för de circulara functionernes utveckling till största grad af enkelhet, uttrycka vinkelns storlek i det system där $A = 1$, eller som enhet antagen den vinkel, hvars *Sinus* = 0,8413..., och *Cosinus* = 0,5404..., och således, enligt equat. (32), där rätta vinkeln N är delad i 1,57079. delar.

$A = 63^\circ, 6619\dots$, o. s. v. Dessutom synes att A är en bestämd vinkel, emedan alltid

$$\text{Sin } A = 1 - \frac{1}{2.3} + \frac{1}{2.3.4.5} - \&c,$$

och:

$$\text{Cos } A = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2.3.4} - \&c,$$

Härigenom blifver, om samma vinkel i detta system är α' :

$$\text{Sin}\alpha' = \alpha' - \frac{\alpha'^3}{2.3} + \frac{\alpha'^5}{2.3.4.5} - \&c.$$

och:

$$\text{Cos}\alpha' = 1 - \frac{\alpha'^2}{2} + \frac{\alpha'^4}{2.3.4} - \&c.$$

Om Ättiksyrans föreningar med
koppinoxid;

af

JAC. BERZELIUS.

Läran om basiska salter och de förhållanden, hvori syror med olika proportioner af samma basis förenas, är, för en fullständig och säker kännedom af de kemiska proportionernas lagar, af den högsta vikt. Jag har i äldre afhandlingar sökt utveckla de förhållanden, efter hvilka basernes qvantitet förökes i basiska salter, och dervid sökt ådagalägga att detta, åtminstone i alla de fall som kommit under min granskning, sker på ett sådant sätt att basens multipler rättas sig efter antalet af syrets atomer i syran, och att de med syror, som hålla t. ex. 3 atomer syre, d. ä. hvarest i de neutrala salterna syrans syre är 3 gånger basens, ske efter helt andra multipler än då syrorna hålla 2 eller 4 atomer syre. Hos de förra blir basen vanligen multipler med $1\frac{1}{2}$, 3 och 6, hos de sednare åter med 2 och 4, hvarigenom händer att de alltid öfverensstämma med den regeln, att syret hos den ena oxiden (d. ä. syran eller basen) är en multipel med ett helt tal af syret hos den andra. Sednare försök visade väl att några syror, som hålla 5 atomer syre, då deras syrlig-

heter hålla endast 3, väl icke förbinda sig med baserna i ett sådant förhållande, att syret hos syran blir en multipel med ett helt tal af syret i basen; men att basens syre blir 1, 2, 4 och 6 femtedelar af syret i syran och 1, 2 och 4 tredjedelar af syret i syrligheten. Omständigheterna synas föranleda den förmodan, att, i alla dessa sura kroppar, 2 atomer radical förena sig med 3 atomer syre till syrlighet och med 5 at. till syra. Om då, vid de enkla atomernes mekaniska placering invid hvarandra, för att utgöra den sammansatta atomen, den ena atomen radical intager samma läge, som en atom syre skulle hafva intagit, ifall syran bestått af en atom syre mer och en atom radical mindre, så kan man göra sig en föreställning om orsaken till den omständighet, att dessa syrligheter i sina föreningar med baser upptaga samma multipler, som om de hölle 4 at. syre, och syror som om de hölle 6 atomer syre, så att i de högsta basiska salterna, basens syre är $1\frac{2}{4}$ gånger syrlighetens och $1\frac{2}{3}$ gång syrans, hvarå överbasiskt salpetersyrligt och salpetersyradt bly lemna redan kända exempel. Det är klart att om i de salter, som med dessa syror erhållas, syret i basen vore t. ex. vissa 4:dedelar eller 6:tedelar af syret i syran, så vore detta för dem ett lika beskaffadt undantag, som om, i de öfriga syrornes salter, syret i den ena beståndsdelen af saltet icke vore en jemn multipel med ett helt tal af syret i den andra.

Man kan nu fråga: finnas sådana undantag? De ofvananförlorda reglorna äro rent empiriska, d. ä. de säga blott att hvad som hittills blifvit undersökt förhållit sig så; men vi känna ingen omständighet som gör detta förhållande till en

absolut nödvändighet. Följagtligen då ett undantag finnes ifrån det allmänna vanliga förhållandet, så förtjenar det en så mycket större uppmärksamhet och en så mycket noggrannare undersökning, innan det bör såsom undantag anses. En sådan närmare undersökning af ett dylikt undantag har gifvit upphof åt närvarande arbete. R. PHILLIPS *) har undersökt det basiska ättiksyrade kopparsalt, som i handel förekommer under namn af Spanskt grönt, och af denna undersökning följer att syret i ättiksyran der vore $1\frac{1}{2}$ gång syret i kopparoxiden, hvilket är stridande mot den ofvanför återopade empiriska lagen för syrsatta kroppars föreningar. Jag har derföre studerat ättiksyrans föreningar med denna basis, och tror att de resultat jag erhållit icke sakna allt interesse.

Innan jag anför mina egna försök, skall jag i korrthet anföra, hvad som öfver dessa föreningar före mig är bekantgjordt. CHAPTAL försökte att utröna skillnaden emellan spanskt grönt tillverkad i trakten kring Montpellier och den som göres omkring Grenoble, hvilka bereddes efter olika metoder och erhöillo olika nuance i färgen. Hans försök anställdes med torr distillation, han fann att det ena slaget höll mer koppar än det andra, men för proportionerna af spanskt grönts beståndsdelar blef hans försök utan resultat.

PROUST företog en grundligare undersökning, Han utrönte att i det med ättiksyra mättade saltet kopparoxiden utgör 39 procent; men han kunde ej med säkerhet bestämma syrans och kri-

*) Annals of Philosophy. New Series B. IV. s. 161.

stallvattnets relativa kvantiteter. Det i handel förekommande saltet, spanskt grönt, ansåg han först för en blanning af tvenne särskilda, af hvilka det ena är lösligt i vatten, det andra deremot icke. Han fann det förra utgöra 0.56 och det sednare 0.44 af spansk-grönans vikt. Det olösliga saltet fann han sammansatt af 63 p. c. oxid samt 37 p. c. syra och vatten. Sednare ändrade han sin tanke om naturen af Spanskt grönt dels på den grund att det af vatten sönderdelas, dels emedan det, blandadt med vatten, hvarigenom kolsyregas ledes, sönderdelas till neutral ättiksyrad och kolsyrad kopparoxid, samt slutligen emedan det i kokning med vatten afsätter svart kopparoxid. Detta sistnämnda föranledde honom att betrakta spanskt grönt för en förening af neutral ättiksyrad kopparoxid med kopparoxidhydrat, som af kokning sönderdelas. Han fann deri 47 d. neutralt salt, 23 d. kopparoxid och 30 d. vatten, kvantiteter som nära öfverensstämma med resultaten äfven af sednare analyser.

THOMSON stödd på PROUST's försök beräknar den neutrala ättiksyrade kopparoxidens sammansättning till: kopparoxid 39.41, ättiksyra 25.12 och vatten 35.47, och tillägger, i sin handbok, att han anser detta vara saltets rätta sammansättning. Slutligen har RICHARD PHILLIPS åter närmare undersökt dessa föreningar. Han fann det neutrala saltet sammansatt af kopparoxid 39.2, ättiksyra 49.2 och vatten 11.6 *) och det består, efter honom, af en atom kopparoxid, 2 at. ättiksyra och 3 at. vatten. Analysen gaf

*) På anf. ställe. B. I. sid. 418.

honom i särskilda försök från 38.9 till 39.5 procent kopparoxid. För att bestämma ättiksyrans myckenhet, sönderdelades saltet med kalkhydrat. Lösningen utfälldes med kolsyregas, koktes sedan till dennes utjagande, hvarefter den ättiksyrade kalkjorden fälldes med kolsyradt kali, och ättiksyrans mängd beräknades af den kolsyrade kalkjordens. Derefter undersökte han spanskt grönt, hvaraf han erhållit ett ovanligen rent prof; analysen anställdes på lika sätt och gaf kopparoxid 43.25, ättiksyra 28.3 samt vatten 28.45, hvilket i atomer utgör en at. syra, en at. kopparoxid och 6 at. vatten. Då spanskt grönt utröres med vatten och sönderdelas, fann PHILLIPS att neutral ättiksyrad kopparoxid (vilken han kallar binacetat) upplöses deri, och att ett grönt salt blir olöst, som, efter hans uppgift, består af två atomer kopparoxid och en atom syra, eller i vattenfritt tillstånd af 0.7619 kopparoxid samt 0.2381 ättiksyra. Rörande den svarta pulverformiga kropp, hvartill detta salt genom behandling med vatten förvandlas, lernade han oafgjordt huruvida den var kopparoxid, eller ett ännu mera basiskt salt. I alla dessa analyser af PHILLIPS inträffa afvikelser från den ofvanåberopade empiriska regeln, så att i det neutrala saltet vattnets syre är $1\frac{1}{2}$ gång kopparoxidens, i spanskt grönt är syrans syre $1\frac{1}{2}$ gång oxidens och i det basiska salt, som fås genom spanskt grönts behandling med vatten är syret i basen till syret i syran = 4: 3.

1. *Neutral ättiksyrad kopparoxid.*

Jag har nämnt att PHILLIPS uppger detta salts vattenhalt till 3 atomer på en atom kopparoxid. Detta härrörer dock från en missräk-

ning; i hans försök, i hänseende till vigten af ättiksyrans atom. Genom de försök jag anställt till analys af denna syra, äfvensom af dess föreningar med åtskilliga baser, anser jag det temmeligen afgjort att den innehåller 0.47 af sin vikt syre, och att den ger neutrala salter med en kvantitet basis, hvars syre är $\frac{2}{3}$ af syrans, d. ä. $\frac{47}{3} = 15.666$. PHILLIPS fann i det neutrala kopparoxid-saltet ända till 39.5 p. c. kopparoxid, till hvars mättning åtgå 51.17 d. ättiksyra; det återstår då för vatten 9.33 d., hvilket så nära man kan vänta sig instämmer med det fall att kopparoxidens och kristallvattnets syre är lika, d. ä. att saltet innehåller endast 2 atomer vatten. Vore vattnets syre åter, efter PHILLIPS beräkning, $1\frac{1}{2}$ gång kopparoxidens, så skulle saltet få en betydligt olika sammansättning, såsom följande jämförelse visar:

med 2 at. vatten med 3 atomer

	syre-multipler		syre-multipler	
Kopparoxid	39.76	1	38.05	1
Ättiksyra	51.22	3	49.00	3
Vatten	9.02	1	12.95	$1\frac{1}{2}$

Det är klart att kopparoxidhalten ensamt afgör efter hvilkendera af dessa beräkningar saltet är sammansatt. För att i detta fall icke förlita mig endast på de äldre försök, efter hvilka detta salts sammansättning i tabellerna blifvit beräknad, häldst ingen ting derom då var tvistigt, anställde jag ett nytt försök, för att med säkerhet bestämma kopparoxidens kvantitet, och använde dertill kristaller af ett salt, som icke förut var särskildt torrkad, annorlunda än genom lång förvaring. 100 d. af detta salt upplöste i utspädd svafvelsyra och sedan afdunstade och öfverskottet af svafvelsyra förja-

gadt öfver lågen af en spiritus lampa, lemnade svafvelsyrad kopparoxid i små hvita glänsande korn, som vägde 79 d. och som genom ny upphettning till lindrig glödning icke mer förlorade i vikt. 79 d. svafvelsyrad kopparoxid svara emot 39,29 d. kopparoxid; afdrages nu det i kristallerna inneslutna decrepitations-vattnet, hvarpå detta salt stundom är rikt, så finner man lätt att resultatet skall ännu närmare instämma med räkningen. Den sammansättnings-formel jag i de kemiska Tabellerna för *Acetas cupricus c. aqua* anført, är således rigtig.

2. *Basiska ättiksyrade salter, som erhållas då spanskt grönt behandlas med vatten.*

Spanskt grönt sväller ut i vatten och faller sönder till en deg, bestående af en mängd små kristallfjäll. Silas vätskan, så är den djupt mörkblå, om den är concentrerad; men kristallerna täppa snart silpapperets porer, så att det är svårt att fullt afskölja den olösliga delen. Man kan länge låta vatten gå öfver sp. grönt, hvarvid det genomgående bibehåller sin intensitet i färg, till bevis att vattnet utdrager en svårlöst kropp, som behöfver mycket vatten. Denna omständighet, äfvensom vätskans blå färg visa tillräckligt att lösningen icke innehåller endast det neutrala saltet, såsom PHILLIPS uppgifvit. Upphettas den blå vätskan till nära kokning, så afsätter den ett lefverbrunt flockigt ämne, blir grön och håller sedan neutralt salt. Afdunstas den blå lösningen vid en så lindrig värme, att den ej blir brun, som så lätt händer, så länge den är utspädd, så afsätter den på sidorna af kärlet, i kanten af vätskan, en oredig blå saltmassa af ett eget dendritiskt utseende; samma salt

utväxer från kanten af filtrum och skuter upp i blå mosslika utväxter. Sluteligen återstår efter vätskans afdunstning denna blå saltmassa med inblandade kristaller af det gröna neutrala saltet.

Fortsätter man utlakningen af spanskt grönts olösliga del, så går vattnet slutligen ofärgadt igenom. På filtrum stannar ett blått pulver, som vanligen i beröring med papperet begynner att svartna. Kallt vatten sönderdelar därför spanskt grönt i trenne särskildta salter, nemligen i neutral ättiksyrad kopparoxid, i ett lösligt basiskt salt, samt i ett olösligt basiskt. Öfvergjutes spanskt grönt med varmt vatten i ringa mängd, så svartnar ej massan, lösningen är mörkblå och innehåller en större mängd af det lösliga basiska saltet, som under afsvälning afsättes i en oredig blå massa, utan tecken till något slags kristallisation. Kokas spanskt grönt med en större mängd vatten, så blir det brunt; ju större vattnets mängd är, ju ringare hetta fordras dertill, så att det med mycket vatten inträffar redan vid $+ 40^{\circ}$. Dervid afsätter sig ett brunt öfverbasiskt salt och vätskan innehåller, då den är mycket utspädd, till och med fri ättiksyra blandad med det neutrala saltet.

Det i vatten lösliga basiska saltet. Detta salt erhöles på följande sätt: a) En lösning af spanskt grönt i rent vatten afröktas vid en ganska lindrig värme tills det mesta af det upplösta saltet afsatt sig. Vätskan, blandad med det afsatta saltet, uppvärmdes till dess att allt afsatt, så väl neutralt som basiskt salt upplöst sig, hvarefter den blandades med alkohol. Om en stund hade massan gelatinerat af en mängd små kristaller, som uppsamlades på cambrick och tvättades med spiritus. Efter torrkning voro

dessa kristaller af en mellanblå färg. b) En lösning af neutral ättiksyrad kopparoxid i kokhett vatten försattes med caustik ammoniak, så länge den dervid bildade fällningen åter upplöstes, silades derpå och lemnades att svalna. Under afsvälning afsattes saltet i en icke-kristallinisk massa. Spiritus afskiljdes ur den kallnade vätskan ännu en betydlig portion deraf i form af oändligt små kristallfjäll. Det erhållna saltet tvättades med alkohol, för att befria det från vidhängande neutralt salt. Det gaf med caustikt kali intet spår af utvecklad ammoniak. Om vid beredningen af detta salt, lösningarna äro för mycket utspädda, så sönderdelas de, så väl vid afdunstning, som i blandning med alkohol, till neutralt salt, som upplöses och det olösliga basiska saltet, som fälls och som till utseendet då icke kan skiljas från det med alkohol fällda lösliga.

Då detta salt, beredt på båda sätten, rifvet till pulver, utsattes i några timmar för en temperatur af $+ 60^{\circ}$, förlorade det, i åtskilliga försök, 9.5, 10, till 10.3 procent i vikt, hvarvid färgen blef något litet dragande åt grönt; Det återstående saltet öfvergöts med barythydrat och vatten och koktes dermed en stund, hvar efter det silades och kopparoxiden tvättades. Den genomgångna vätskan, som höll barytjord i öfverskott, fälldes med en ström af kolsyregas, hvarefter vätskan vid lindrig värme afröktes till torrhet. Den ättiksyrade baryten löst i vatten och fränsilad den olösta kolsyrate baryten, gaf med svafvelsyra 0.84 af saltets vikt svafvelsyrad barytjord, svarande emot 0.368 ättiksyra. Kopparoxiden löstes från filtrum af salt-syra, som i öfverskott tillsattes. Den silade lös-

ningen upphettades nära till kokning, hvarefter en skifva af rent jernbleck infördes deri, hvaraf kopparen utfälldes. Den metalliska kopparen tvättades väl, torrkades och inlades i en liten, för detta ändamål inrättad, apparat, hvori den först brändes i en ström af atmosferisk luft, för att förbränna allt af jernet lemnadt kol, och sedan i en ström af vätgas för att reducera den oxiderade kopparen. På detta sätt erhöles 0.3435 af saltets vigt metallisk koppar svarande emot 0.4319 kopparoxid. (I andra försök erhöles 0.866 till 0.868 af saltets vigt svafvelsyrad kopparoxid, som ger lika resultat). Kopparoxidens och ättiksyrans vigt utgöra tillsammans 0.7999 af saltets vigt, 0.10 deraf hade vid $+ 60^\circ$ förlorats, följagtligen återstodo ännu 0.1001 vatten i saltet, d. ä. detta salt förlorar i värme hälften af sitt kristallvatten. 43.19 d. kopparoxid innehålla 8.71 d. syre, och 36.8 d. ättiksyra 17.3 d. ä. dubbelt så mycket som kopparoxidens, ty $8.71 \times 2 = 17.41$. Vattnets syre är i båda portionerna vatten tillsammans 17.78, d. ä. i hälften deraf 8.89: ett litet öfverskott öfver oxidens syrhalt, som visserligen härrörer af hygroskopiskt vatten. Det fatiscerade saltet består således af 3 at. kopparoxid, 4 at. ättiksyra och 6 at. vatten. I sin fulla vattenhalt håller det 12 atomer, och består af

	funnit	räknadt	atomer	syre multipler
Kopparoxid	43.19	43.24	3	1
Ättiksyra	36.80	37.14	4	2
Vatten	20.01	19.62	12	2

Det olösliga basiska saltet. Detta erhöles ur spanskt grönt på det sätt att detta feck svälla ut i vatten, silades derefter genom groft linne,

som släppte de små kristallfjällen igenom sig, men höll främmande orenligheter kvar. Vätskan silades derefter genom cambrick, som kvarhöll kristallfjällen. De pressades väl och tvättades först med vatten några gånger och sedan på ett pappersfiltrum med spiritus. På detta sätt erhöles en massa af små ljusblå glänsande kristallfjäll, af en mera blå och renare färg än det föregående lösliga saltets. Torrkade vid $+ 100^{\circ}$ förlorade dessa endast en ringa qvantitet hygroskopiskt vatten, och förändrades icke till utseendet. I vatten svälla de åter ut till en klisterartad massa, liksom spanskt grönt.

Förbrändt i en vägd degel af postlin, lemnade detta salt 0.6425 af sin vigt kopparoxid. Denna förbränning kan endast ske på hårda klumpar af det basiska saltet med pålagdt lock, till dess syran är utjagad, emedan massan annars förbrinner med små detonationer och kopparoxid bortföres mekaniskt af gasen. I ett annat försök erhöles 1.294 af saltets vigt svafvelsyrad kopparoxid, genom saltets mättning med svafvelsyra, öfverskottets afrökning och massans upphettande till lindrig glödgning. Dessa svara emot 0.6436 kopparoxid. En annan portion af samma salt, sönderdelad med barythydrat, på sätt vid föregående salts analys är anfördt, gaf 0.63 af saltets vigt svafvelsyrad baryt, svarande emot 0.276 ättiksyra. För vatten blir då öfverigt 0.0804. Kopparoxidens syre är 12.98, ättiksyrans 12.97 och vattnets 7.15; följagtligen hålla syran och basen lika syre och vattnet hälften så mycket. Detta salts sammansättning är således:

funnit räknadt atomer syre-multipler

Kopparoxid	64.36	64.82	3	2
Ättiksyra	27.60	27.83	2	2
Vatten	8.04	7.35	3	1

Om saltet hölle 4 atomer vatten, i hvilket fall det skulle kunna anses såsom sammansatt af en atom neutralt vattenfritt salt med 2 at. kopparoxidhydrat, så skulle det innehålla endast 63.27 p. c. kopparoxid; men jag har så väl af detta, som af det på andra sätt beredda saltet alltid vid analysen erhållit mer än 64 p. c. kopparoxid. Jag anförer detta därför att jag i början ansåg de olikheter i färg, som detta salt har, kunna härröra af en sådan förening med kopparoxidhydrat, hvaraf saltet skulle blifva blått, då deremot dess gröna varietet kunde vara ett vanligt basiskt salt. Men försöken synas icke bekräfta denna förmodan.

Om en kokhet upplösning af ättiksyrad kopparoxid blandas med caustik ammoniak så länge fällningen åter upplöses och denna lösning sedan kvarhålls vid $+ 60^{\circ}$ eller deromkring i några timar, så faller sig ett blått, kristalliniskt salt, som är af lika sammansättning med det föregående. Lemnas vätskan sedan att afsvalna så afsätter sig neutralt salt i kristaller och det lösliga basiska i en sammanhängande svampig, ej kristallinisk massa.

Om en upplösning af det neutrala saltet kallt fälles med caustik ammoniak, med den försigtighet att ej all ättiksyra förenas med ammoniak, så får man ett grönt gelée, som, tvättadt på filtrum, efter hand blir ljusblått, men icke det mindsta kristalliniskt. Det måste, för att ej svartna, till slut tvättas med spiritus. Det

sväller ej mer i vatten, hvilket synes vara de små kristallfjällens tillhörighet. Analysen visade att det var samma förening med den sist analyserade.

Detta basiska salt har jag dessutom erhållit på ännu andra sätt; t. ex. då en upplösning af neutral ättiksyrad kopparoxid macereras med kopparoxidhydrat, så förvandlas detta, efter några timmar i en ljusgrå, tung, pulverformig massa, som upptagen ur vätskan och tvättad är grön. Om en concentrerad kokande upplösning af ättiksyrad kopparoxid blandas med caustik ammoniak med den försigtighet att ej ett öfverskott af alkalit tillsättes, så får man en tung, kornig fällning af en smutsig, grågrön färg. Den är lätt att tvätta ut. Under förstoringsglas visar detta pulver genomskinliga, kubiska i hörnen afrundade kristaller. Kornen decrepitera då de upphettas. Alla dessa olika varieteter, behandlade med svafvelsyra gåfvo 129.4 d. svafvelsyrad kopparoxid af 100 d. torrskadt salt, och voro således alla samma basiska ättiksyrad salt.

Det är således denna förening, som, framför andra basiska salter af ättiksyra och kopparoxid, lätt bildar sig, och som har bäst bestånd. Ättiksyran är deri förenad med 3 gånger så mycket basis, som i det neutrala saltet. Då i detta salt kristallvattnets syre är endast hälften af kopparoxidens, försökte jag att frambringa ett der det vore lika, derigenom att jag digererade basisk svafvelsyrad kopparoxid med ättiksyradt natron; men deraf uppkom ingen ömsesidig sönderdelning.

Vi hafva nu i dessa analyserade trenne salter funnit ättiksyrans föreningar med kopparoxid ske efter de för syror med 3 atomer syre vanliga multipler af basen med 1, 1.5, 3; hvad kan då spanskt grönt vara?

3. *Spanskt grönt.*

Spanskt grönt förefaller i handel af åtskiligt utseende; det är stundom grönt, stundom blågrönt, ofta vackert ljusblått. Ibland löser det sig i ättiksyra utan annan lemnung än mekaniskt inblandad orenlighet, vid andra tillfällen lemnar det kopparoxidul olöst, stundom i betydlig mängd. I allmänhet kan man dock åtskilja det i tvenne hufvudvarieteter, grönt och blå, hvilka färgor bäst synas på pulvret deraf. Hvilka olikheter i beredningssättet, som föranleda denna skillnad, har jag icke kunnat erfara, emedan jag hämtat profven för mina undersökningar ur handelsbodas, der man var okunnig om stället hvarifrån varan erhöles. Jag valde därför för dessa undersökningar den grönnaste och den renast blå art jag erhöles.

1. *Den gröna arten.* Torrkad i luften i pulverform, lemnade den efter förbränning 44 till 44.6 procent kopparoxid. Efter torrkning vid + 60°, lemnade den från 49 till 50 p. c. Analyseradt med barythydrat, gaf ett så torrskadt prof 0.8333 svafvelsyrad baryt, samt, efter kopparens utfällning på förr beskrifna sätt, 0.4986 kopparoxid. Det vid + 60° torrskade spanskt grönt bestod således af:

Kopparoxid . . .	49.86	hålla syre	10.07
Ättiksyra . . .	36.66		17.23
Vatten m. m. . .	13.48		11.88

K. V. A. Handl. 1823, St. II.

Den här uppförda vattenhalten innehåller äfven orenlighet ur profvet, som varit för fint fördelad för att afskiljas, samt förlusten. Resultatet utvisar tydligt, att massan varit en mekanisk blanning, hvori det i vatten lösliga basiska saltet utgjordt en hufvudsaklig beståndsdel. Då detta salt förlorar hälften af sin vattenhalt i torrkning vid $+ 60^{\circ}$, så finner man deraf en ny bekräftelse för det i vatten lösliga basiska saltets ömniga närvaro, derigenom att denna art spanskt grönt förlorar omkring 10 p. c. vatten genom torrkning vid denna temperatur.

2. *Den blå arten.* Jag erhöll häraf ett utmärkt rent prof, som under synglas fanns bestå af endast små glänsande blå kristallfjäll, hopade på hvarandra. Den gaf ett pulver af en särdeles skön och ren mellanblå färg, lik det som fås af blå kolsyrad koppar, då denne pulveriseras. Analyserad med barythydrat och kopparens utfällning i metallisk form, på sätt ofvanför är anfördt, gaf den af 100 d. spanskt grönt, torrkdadt i luften vid $+ 20^{\circ}$,

Kopparoxid	43.34	hålla syre	8.74	atomer	1
Ättiksyra	27.45		12.90		1
Vatten	29.21		25.97		6

Detta resultat är således öfverenstämmande med PHILLIPS's och visar att ättiksyrans syre deri är $1\frac{1}{2}$ gång basens, samt att vattnets syre är 3 gånger basens. Undantaget från den empiriska lagen är således för denna förening verkligt. Så länge det ännu är ensamt i sitt slag, är det icke så lätt att afgöra, huruvida detta salts constitution verkligen gör ett undantag från regeln, eller om dess beståndsdelar kunna anses såsom på ett med regeln öfverenstämmande, men mera complicerad sätt sammanparade.

Jag skall, utan att lägga någon särskildt vikt derpå, anföra huru jag försökt betrakta detta förhållande. Jag torrskade pulvriseradt blått spanskt grönt i vattenbad vid $+ 100^\circ$, så länge det förlorade i vikt, hvarefter återstodo 0.7655. Pulvret hade förlorat ganska betydligt i volum, var sammanfallet och färgen hade blifvit vackert grön. Desse 76.55 p. c. af saltets vikt bestå, efter hvad redan är anfördt, af

Kopparoxid . . .	43.34	hålla syre	8.74
Ättiksyra . . .	27.45		12.90
Vatten . . .	5.76		5.12

Vattnets syre står här i intet bestämdt förhållande till kopparoxidens; men om vi förutsetta att den blå spansk-grönan förvandlat sig, genom vattnets bortgång, till det neutrala saltet och till det basiska, der syran mättas af 3 gånger så mycket basis som i det neutrala, båda med deras vanliga halt af kristall-vatten, så består blanningen af en atom af hvardera, nemligen:



d. ä. kopparoxiden håller deri 8 atomer syre och vattnet 5; men nu är 8: 5:: 8.74: 5.46. Att vattenhalten här utfallit litet för ringa, kommer troligen deraf, att allt spanskt grönt innehåller en liten inblandning af det olösliga basiska saltet. Beräkningen åter är gjord efter ett alldeles rent spanskt grönt. Det är således temmeligen klart att redan $+ 100^\circ$ temperatur, utan all medverkan af vatten, sönderdelar den blå spansk-grönan i en atom neutralt och 1 at. basiskt salt. Vi hafva vidare sett, att så väl kallt som varmt vatten åstadkommer samma förändring, det är

således klart att dess sammansättning beror af ganska svaga frändskaper beståndsdelarna emellan.

Min första tanke var att, vid beredningen af detta preparat, syrets åtkomst vore så stängd att endast ättiksyrad kopparoxidul ($\text{Cu } \bar{\text{A}}$) skulle bildas och att denne sedan, syrsatt i luften, skulle bilda ett oxid salt genom en process, lik hvad man i mineralogien kallar epigenie, hvarvid det redan solida oxid saltsaltet kunde syrsättas och beståndsdelarna mekaniskt sammanhållas i proportioner, som vid deras fria rörlighet icke äga rum. Jag hade funnit att då spanskt grönt upphettas i distillations-kärl vid en långsamt ökad hetta, får man vid en viss period ett hvitt sublimat, som stundom fyller retortens kula, med en lätt, ull-lik kristallisation. Detta sublimat är vattenfri ättiksyrad kopparoxidul ($\text{Cu } \bar{\text{A}}$). Jag försökte att utsätta den för fugtig luft, för att deraf erhålla basen och syran förenade på samma sätt som i spanskt grönt ($\text{Cu } \bar{\text{A}}$), men den förändrades icke. Af flytande vatten sönderdelas den, kopparoxidulhydrat afskiljes i form af ett gult pulver, och neutralt oxid salt upplöses, så fort oxid saltsaltet hinnes af luften syrsättas. Jag upplade då rengjorda kopparskifvor hvarstals med en deg af pulvriserad neutral ättiksyrad kopparoxid och vatten, samt lemnade dessa så i tvenne månader i en luft, som tidtals ombyttes, men alltid bibehölls i maximum af fuktighet. Efter denna tids förlopp voro skifvorna betäckta med en skorpa af små, sidenglänsande, blå kristaller af blått spanskt grönt, som afskiljdt och torrkad i luften gaf alldeles samma analytiska resultat, som det i handel förekommande. Detta försöks resultat

vederlägger alldeles idéen om en epigenie och visar att kopparen, genom förening med syre och vatten, får egenskapen att förena sig med det redan förut bildade neutrala saltet.

Det har då förefallit mig sannolikt att Prousts idé, att betrakta spanskt grönt såsom en förening af det neutrala saltet med kopparoxidhydrat och kristallvatten, kanhända är riktig. Jag har redan förut sökt visa, att blå kolsyrad koppar (kopparlazzur) består af en atom kopparoxidhydrat och 2 at. neutral kolsyrad koppar, samt att artificiell kolsyrad zink och magnesia alba äro bägge dylika föreningar af hydrat och carbonat *). Nyligen har en Engelsk naturforskare **) funnit ett blått kristalliseradt mineral, sammansatt af 1 atom svafvelsyrad blyoxid och en at. kopparoxidhydrat ($\text{Cu Aq}^2 + \text{Pb S}^2$), Vore det väl mindre möjligt, att kopparoxidhydrat förenas, under gynnande omständigheter, med ättiksyrad kopparoxid? Man skulle kunna invända att vattnets mängd är större, än som fordras till hydratet; men sådant är förhållandet äfven med de ofvan omtalte zink- och talkjords-föreningarna, och det kan icke vara en orimlighet, att anse öfverskottet såsom den dubbla föreningens kristallvatten. I detta fall vore formeln för sammansättningen af spanskt grönt icke $\text{Cu A} + 6 \text{Aq}$ utan $\text{Cu A}^2 + \text{Cu Aq}^{12}$ ***).

*) Afh. i Fysik &c. VI. 12 och följ.

**) BROOKE, Annals of Philosophy, Aug. 1822. s. 118.

***) Jag anser ej osannolikt att föreningar med ännu mer kopparoxidhydrat gifvas, emedan, på det spanskt grönt jag beredde, fläckar funnos af en djup och ren mörkblå färg, som dock ej gäfvo tillräckligt deraf för en undersökning.

Man skulle kunna tillägga, att om sammansättningen hade den första enkla formeln, borde man icke förvänta en så stor rörlighet hos beståndsdelarne, att de ringaste krafter sammanpara dem i andra förhållanden.

4. Svart basisk ättiksyrad kopparoxid.

Då det lösliga basiska saltet i en utspädd solution upphettas, så fälles ett flockigt lefverbrunt ämne, som taget på filtrum, tvättadt och torrkadt blir svart och smutsar starkt af sig. Det går lätt genom filtrum, och ger en oklar vätska, så snart det begynner blifva uttvättadt. Låter man också tvättningen länge fortfara, så håller det genomgående koppar, och afdunstar man vätskan, så lemnar den på glaset en tunn, genomskinlig, färglös hinna, lik ett öfverdrag af fernissa. Den utgöres af detta bruna salt som varit upplöst i vatten.

Då det beredes af spanskt grönt eller af det olösliga basiska saltet, som kokas med vatten, så är det lättare att få det genomgående klart, men fällningen innehåller då alltid en odecomponerad portion af det olösliga gröna saltet.

Detta salt analyserades med barythydrat och kopparens utfällning på jern, hvarvid erhöles af 100 d. vid $+ 65^{\circ}$ torrkadt svart basiskt salt, 5.6 till 5.7 d. svafvelsyrad baryt samt ifrån 91.6 till 92.5 d. kopparoxid. I ett annat försök sönderdelades saltet med svafvelsyra och gaf 183.95 d. svafsyrad kopparoxid = 91.46 kopparoxid. Medeltalet af dessa är 92 procent kopparoxid, hvars syre är 18.55. 5.6 d. svafvelsyrad baryt svara emot 2.45 d. ättiksyra, hvars syre är 1,151; men $1,151 \times 16 = 18.416$.

För vatten blir då öfver 5.55, hvars syre är 4.934, hvilket åter är något litet mer än 4 gånger ättiksyrans eller $\frac{1}{4}$ af kopparoxidens. Detta salt består således af

	funnit	räknadt	atomer
Kopparoxid	92.00	92.30	24
Ättiksyra	2.45	2.44	1
Vatten	5.55	5.26	12

Följande utgör summariska resultatet, af hvad i det föregående är anfördt.

1. Ättiksyran kan förenas med kopparoxid i följande förhållanden.

1. Neutral ättiksyrad kopparoxid = $\text{Cu} \bar{\text{A}}^2 + 3\text{Aq}$
2. Blått spanskt grönt = $\text{Cu} \bar{\text{A}} + 6\text{Aq}$
3. Lösligt basiskt salt = $\text{Cu}^3 \bar{\text{A}}^4 + 12\text{Aq}$
4. Olösligt basiskt salt = $\text{Cu}^3 \bar{\text{A}}^2 + 3\text{Aq}$
5. Svart eller brunt basiskt salt = $\text{Cu}^{24} \bar{\text{A}} + 12\text{Aq}$

Om basens quantitet i det neutrala saltet antages till enhet, så multipliceras basens quantitet emot samma quantitet syra med $1\frac{1}{2}$, 2, 3 och 24. I det första saltet upptager basen dubbelt så mycket syra som i det andra och i det tredje dubbelt så mycket som i det fjerde.

2. Af alla dessa har det andra saltet den enklaste sammansättningen och består, efter beståndsdelarnas vikt, af det ringaste antalet enkla atomer; men tvärt emot hvad som deraf borde vara en följd är denna förenings samband lättast rubbadt. Af $+ 60^\circ$ värme sönderdelas det, under förlust af en del kemiskt bundet vatten, till en atom af det första och en atom af det fjerde saltet. Af en tillräcklig mängd kallt vatten sönderdelas det till en atom af det första, en atom af det tredje och 2 atomer af det

fjerde saltet, och af kokhett vatten i tillräcklig mängd sönderdelas det i ett stort antal atomer af det första saltet och några få af det femte. Af dessa omständigheter, sammanlaggde med den, att i detta salt syrans syre icke är en multipel af syret i basen med ett helt tal, utan med $1\frac{1}{2}$, synes det vara sannolikt att blått spanskt grönt icke har en så enkel sammansättning, som den, ofvananförde formeln utvisar, utan kan vara en förening af det första saltet med kopparoxidhydrat och kristallvatten, till följd hvaraf dess formel torde vara $\bar{C}u \bar{A}^2 + \bar{C}u Aq^2 + 10 Aq$, hvarigenom i sista termen kristallvattnet är skiljdt från det som mot kopparoxiden spelar en syras role.

Nya Insecter, utur egen Samling;

beskrifne af

SVEN INGEMAR LJUNGH.

Fortsättning *).

TABANUS Aethiops.

T. oculis fuscis pilosis — aqua calida lineæ nullæ restitutæ — corpore aterrimo, alis sordide hyalinis, antennis simplicibus nigris, tergo abdominis linea punctorum albidorum.

Tabanus auripilus, Meig. 2. pag. 41. N:o 15.?

Habitat in monte præalto Klefven ad Husqvarnen prope Junecopiam, captus die 26 Junii 1797 ad viam publicam a Domino J. L. ISENBERG, Mus. Ljunghianum.

Descr. Mas. Magnitudine *Tab. Bromii* et statura *Tab. borealis*, sed latior, depressior. Caput thoracis vix latitudine. Frons cinerea nigro-villosa. Oculi arcte cohærentes fusci, lineis —, pilosi. Antennæ basi nigro-villosæ, subrectæ, simplices, apice sublunato, nec dichotomo, ut in *Tab. Morione*, nigro. Palpi nigri villosi parvi. Proboscis tomentosa nigra. Mentum cinereo-barbatum. Thorax cylindricus, lateribus tomentosus, nigerrimus, immaculatus. Scu-

*) Från Kongl. Vet. Acad. Handl. 1799. p. 145.

tellum lateribus bispinosum, uti omnium conspecierum, glabrum, transverse oblongo-ovatum, nigrum. Abdomen thoracis dupla longitudine illoque paullo latius, lateribus villosum, dorso tomentosum, nigerrimum; segmento secundo in utroque latere obsolete rufescenti-maculato, et omnibus in medio marginis postici fasciculo parvulo pilorum flavescenti-alborum, quis margo tenuissime albido est ciliatus. Halteres fuscis, squama orbiculata diaphana margine ciliata. Ad latera abdominis prope halteres fasciculus adest pilorum albidorum parvulus punctiformis. Subtus tomentosus nigerrimus, lateribus villosis, margine segmentorum anteriorum postico vix albescente, posteriorum vero subflavescente-villoso. Alæ sordide hyalinæ, costâ et nervis fuscis. Anus obtusus, niger, villosus, pilis raris albidis. Pedes toti nigerrimi, tomentosi, tibiis intermediis bispinosis, tarsis quinque-articulatis, unguiculis divaricantibus nigris. Tab. III. 3. Fig. 3.

TABANUS leucoloma.

T. oculis nudis, virescenti-æneis — niger, abdomine lateribus albis postice nigro-punctatis, alis fuscescenti-hyalinis.

Habitat in Gallia. Dom. Præpos. N. S. SWEDERUS. Mus. Ljunghianum.

Descr. Mas. Tabani auctumnalis magnitudine et statura. Caput thoraci æquale. Oculi arctissime coherentes, nudi, glauci. Frons villosa cinerea immaculata. Antennæ basi ferruginæ, pubescentes, apice — Palpi breves pallidi. Proboscis nigra. Thorax niger cinereo-subtomentosus, imprimis ad latera. Scutellum statura conspecierum omnium, transverse oblon-

go-ovatum, læve, glabrum, nigrum, lateribus bispinosis, spina anteriore longiore. Abdomen tomentosum, tergo striga lata longitudinali nigra, lateribus albidis, primorum duorum segmentorum lateribus albidis immaculatis translucente rubedine, sequentium quatuor albidis macula media nigra. Anus niger. Alæ abdomine longiores hyalinæ fuscæ, costa nigra, nervis obscuris validis nigris. Subtus mentum, pectus ventrisque latera cinereo-villosa immaculata, ventre striga longitudinali, tertiam partem mediam occupante, nigra. Pedes cinereo-nigri villosi, tibiis basi pallidioribus, intermediis apice bispinulosis. Tarsi nigri. Unquiculi fusci.
Tab. III. 3. Fig. 2.

GONATOPUS cephalotes.

G. niger nitidus, capite producto ovali, antennis ferrugineis, a medio ad apicem vix infuscatis.

In Smolandia rarius obvius C. N. WETTERHALL. Mus. Ljunghianum.

Descr. Parvus, albido-pubescentis, Gonatopodi brevicorni dimidio minor. Caput thorace latius, productum, nec ut in cæteris cospeciebus transversum, ovale nigrum nitidum, canalicula abbreviata frontali. Oculi magni subovati parum protuberantes, glauci vel nigri. Mandibulæ palpique pallida. Antennæ filiformes pubescentes, vix capitis dupla longitudine, 12 articulatae, basi pallidæ ad medium, a quo ut plurimum infuscatae; articulus basalis cylindricus paullo crassior longior, secundus brevis, reliqui subæquales primo, apicalis sublongior, acuminate. Collare breve nigrum nitidum. Thorax niger nitidus, dorso ad alas tripunctatus. Alæ

aurato-hyalinæ, nervis stigmatæque flavescentibus. Metathorax scaber convexus punctulatus niger, postice cancello speculari ovato-oblongo. Abdomen glaberrimum minutum cordatum, nigrum, segmentis quinque, petiolo brevi nigro. Anus ferrugineus. Pedes toti pallidi immaculati, femoribus ante medium valde incrassatis ad apicem attenuatis. Tarsi antici appendiculati raptorii.

Obs. 1. *Gonatopus formicarius*, LJUNGH in Webers et Mohrs Beyträge zur Naturkunde 2:ter Band variat abdomine toto nigro.

Obs. 2. *Gonatopus collaris*, DALMAN in Act. Holm. 1818. p. 82, variat collari nigro et femoribus etiam posticis immaculatis pallide-testaceis.

SPALANGIA *) *gonatopoda*.

S. nigra, punctata, pubescens, antennis maris corpore longioribus, abdomine nitido, femoribus tibiisque clavatis, ano rotundato.

Habitat in Smolandia, Skjær sjö. Ipse.

Descr. Magnitudine *Gonatopodis brevicornis*. Caput nigrum nitidum globosum pubescens. Oculi nigri. Antennæ fuscæ, ad os insertæ, corpore longiores, 10 articulatae, articulo basali longo, secundoque brevi ferrugineis. Thorax inæqualis niger punctatus, scutellum rotundatum. Abdomen ovato-conicum subdepressum nitidum subtus pallidum supra ferrugineum, pedunculo abdominis dimidia longitudine. Articuli abdominis ultimi in mortuo retrahuntur.

*) Omni derivatione caret hæc vox barbara, licet non male sonet. Linn, Crit. bot. p. 22. s. 230 et 239.

Alæ anteriores aureo-flavescentes, corporis totius longitudine, aveniæ, villosæ, stigmatè fusco, nervo marginali costam dimidiam occupante; posteriores triplo minores, aveniæ, villosæ, coloris ejusdem. Pedes Gonatopodum subsimiles, antici breves validi toti flavi, intermedii longitudine corporis excepto capite, postici totius corporis longitudine, coxis, femorum tibiærumque apicibus clavatis nigris, de cetero flavi.

SALPINGUS foveolatus.

S. glaber punctatus fusco-æneus, elytris foveis duabus dorsalibus, clypei antennarumque basi, palpis anticis et tarsis ferrugineis.

Habitat in Skjårsjö, prædio Smolandia, Ipse, Mus. proprium. Palpi breves inæquales, antici minores, articulo ultimo subsecuriformi, postici crassiores articulo ultimo obtuso subtruncato. Antennæ thoracis longitudine, moniliformes, sensim extrorsum crassiores. Corpus oblongum alatum. Thorax subcordatus, elytris angustior. Elytra longitudine abdominis. Tarsorum articuli primus et ultimus longissimi.

Descr. Magnitudo et statura Bembidii flavipedis mediæ magnitudinis. Corpus lineari-elongatum convexum glabrum alatum supra fusco-æneum. Caput porrectum subtriangulare profunde vage punctatum fusco-æneum. Oculi globosi prominuli glauci. Palpi breves inæquales, antici minores ferruginei, articulo ultimo crassiori ovato subsecuriformi, postici crassiores, paullo longiores anticis, fusci, apice subtruncato, fuscescentes. Mandibulæ subrectæ, apice incurvatæ, ferrugineæ. Clypeus obtuse triangulus, punctatus, fusco-æneus basi ferrugineus. Antennæ distantes liberæ, basi margine laterali

apicis capitis ante oculos insertæ, thoracis longitudine, moniliformes, extrorsum sensim crassiores, albido-pubescentes, basi ferruginæ in articulis 1—5, apice nigræ in articulis 6—11, quorum ultimus ovatus. Frons subquadrata, stria transversali inter oculos profunde impressa, glabra, apice transverse striolata, ad basin elevatior profunde vage punctata, carinula mediæ buseos longitudinali glabra. Oculi prominenti globosi glauco-fusci. Thorax capite demidio longior, coleoptris dimidio angustior, subcordatus, antice truncatus angulis deflexis, lateribus tenuè marginatus, his antè rotundatis, postè attenuatus, basi rotundato-truncatus, supra convexus, fusco-æneus, profunde vage punctatus, rugulosus, apice callosò-elevatus, disco medio utrinque linea punctata fere circulari l. subocellari, areolam l. rugam elevatam includente, profunde impressa, figuram arietis haud inepte referente, Υ , subinterrupta, e cujus rima exit carinula recta longitudinalis glabra in ipso basi foveola punctata terminata. Scutellum parvum rotundatum punctatum fusco-æneum. Elytra oblonga, marginata, longitudine abdominis, thoracis basi duplo latiora, apice rotundato, supra modice convexa, fusco-ænea, nitentia, humeris protuberantibus, basi apiceque profunde vage punctata, dorso-regulariter punctato-striata, striis quibusdam ante apicem coëuntibus, interstitiis striarum glaberrimis, nitentibus, dorsique medio foveis duabus profunde impressis, adque extèrius earum latus vel extra illas margini propius foveola parvula transversa. Alæ corpore longiores sordide albidæ. Corpus subtus nigrum, nitidum, vix punctatum. Pedes mediocres, femoribus tibiisque nigris, tarsis om-

nibus ferrugineis pubescentibus, anticis quattuor quinque articulatis, posticis duobus quadriarticulatis, articulis omnibus apice bispinulosis, penultimo minimo, unguiculis tarsorum furcatis.

Sällsyntheten hos en del Insecter och sällsamheten att träffa dem, är rätt besynnerlig. Så, till exempel, har jag, under mycket och tråget sökande på $\frac{1}{4}$:dels århundrade vid Skjarsjö, aldrig anträffat *Elophorus minutissimus* och nästan icke *Gyrinus villosus* samt *Notonecta minutissima* mer än ett år, men då flere gånger och det i stor mängd; och aldrig funnit mer än ett eller par exemplar af *Aphodius Sus*, *Anthribus scabrosus*, *Lycus affinis*, *Harpalus sulcicollis*, *Aranea bicornuta*, mihi, *Apterinus formicarius*, mihi, (*Ichneumon formicarius*, Gravenhorst,) *Gonatopus formicarius*, mihi, *Catops brevicornis*, *Bruchus setiger* m. fl. och den nya recrut för Svenska Fauna, jag nu framlemnar har hela denna långa tiden döljt sig undan mina ögon tills den 28 September i år, då jag fick den på en albuske i håfven, å en udde vid Sjön. Detta vackra och sällsynta kräk, ett mellanting af vinglösingarne, *Apterini*, mihi, (*Ichneumones pedestres*, Gravenhorst,) och knäfotingarne, *Gonatopodes*, mihi, har de förras skapnad i allt annat, än thorax, som närmast liknar de ovingade knäfotingarnes afknutna halsskjöld; men saknar åter dessas fördubblade knäveck och gripande vrister, *tarsi raptorii*.

METOCHA mutillaria.

M. capite abdomineque nigris, antennis thorace quadrinodi pedibusque rufis.

Latr. gen. crust. et Insect. 4. p. 119. et 1. Tab. 13. f. 7. Methoca *) mutillaria.

Habitat in paræcia Säby Smolandiaë. Dom. C. N. WETTERHALL. Mus. Ljunghianum. Ad Höberg prædio Westrogothiæ bis capta. Mus. Gyllenhalianum.

Clypeus rotundatus margine crenatus. Mandibulæ longæ incurvæ ciliatæ apice unidentatæ. Palpi maxillares quinque articulati filiformes. Antennæ filiformes. Thorax, corporis dimidium, quadrinodosus gracilis.

Descr. Corpus statura *Crypti exhortatoris*, Panzeri, et magnitudine fere *Sphegis variegata* Linnei, quæ est *Pompilius hircanus* Fabricii, pubescens. Caput globosum, subtransversum, pilosum, nigrum; os subrufum. Mandibulæ longæ incurvæ rufæ flavo-ciliatæ apice ipso fusco. Palpi maxillares capitis dimidia longitudine, quinque articulati, filiformes, apice tenuiores, rufo-fusci. Antennæ pubescentes, filiformes, 12 articulataë, scapo crasso cylindrico, pedicello brevissimo, 3—8 rufis, sequentibus 4 sensim brevioribus, crassioribus fuscis, apicali acuminato. Thorax capite triplo longior et duplo angustior, elongato-gibbulus, subpunctatus rufus. Collum rotundatum apice margine elevato, introque hunc fovea dorsali longitudinali. Prothorax didymus vel binodis, nodo priore minore, lateribus punctatis, callo medio, rimæ nodorum oppo-

*) Erronee Methoca a cel. auctore scribitur, nam Μελοχῆ, communio consortium, habet ῆ non ῶ in secunda et χ inultima syllaba. Respectum licet nomen hoc habeat ad insecta descripta nullum, alia certe ejus non datur sana derivatio.

opposito; Metathorax globosus glaber rufus. Abdomen petiolatum ovato-acuminatum albido sub-pubescens nigrum nitidissimum, segmentis 8, subtus concolor, ano rufescente. Pedes mediocres rufi, omnes validi albopubescentes, coxa ovata femorum dimidia longitudine, trochantere parvulo campanulato, femoribus vix clavatis, tibiis clavatis spinoso-ciliatis. Tarsi omnes quinque articulati rufi, excepto ultimo cum unguibus fusco.

Mindre kända Växter;

beskrifne af

JOH. EM. WIKSTRÖM.

Andra Stycket.

12. *Juncus ensifolius*: caule complanato, foliis ensiformibus sursum nodulosis, paniculâ densiflorâ: foliolis calycis lanceolatis attenuatis.

Hab. in Unalascika. — 4. — Forsan lectus a Cel. Tilesio.

Radix —. *Culmus* subadscendens, flexuose-curvatus, complanatus, glaber, striatus, vaginatus, simplicissimus, articulatus, internodiis pollicaribus, dodrantalis circiter. *Folia* sparsa, suberecta l. curvata, longe vaginantia, ensiformia, integerrima, striata, sursum obsolete-nodulosa, glabra, margine inferne membranacea, complanata, 3 l. 4-pollicaria circiter, medio duas lineas lata, suprema paniculam superantia. *Bractea spathacea* lanceolata, attenuata, extus curvata, paniculam subamplectens, versus apicem connata, inferne margine membranacea, glabra, unguicularis; *bracteæ interiores* lanceolatæ, acuminatæ, integerrimæ, *intimæ* ovatæ, acutæ, minores, fuscæ, 1—2 circiter lineas longæ. *Panicula* (*Anthela* Mey.) parva, densiflora: pedunculis glabris, brevissimis, ut capitulum crederes; *Caly-*

cis foliola (s. lacinia) lanceolata, attenuata (ut apices filiformes), integerrima, glabra, æqualia, fusca, lineam circiter longa. *Stamina* minuta. *Germen* oblongum, glabrum. *Stigma* trifidum, subsessile.

Obs. Panicula florens 3 circiter lineas longa, bractea spathacea dimidio brevior. Paniculam capsuliferam haud vidi. — Foliorum articulatio intus valde conspicua.

Species hæcce insignis caule complanato et foliis ensiformibus longe vaginantibus a ceteris speciebus satis diversa videtur. Proxime affinis forsitan est *Junco Xiphioidi* Meyer Synops. Juncor. p. 50; dum vero adhuc omne, quod de hac specie affertur, sequentia sunt verba: "foliis caulinis ensiformibus", ulterius de affinitate harum Stirpium adjudicare non valemus.

Obs. Addenda quaedam ad Cel:mi MEYERI Synopsin Juncorum heic adjungimus, secund. specimina visa in Herbariis Regiæ Academiæ Scientiarum:

Juncus effusus Linn.: In America boreali: Pastor D:r WRANGEL. In Ceilona: Prof. et Comend. THUNBERG. Ad Cantonam Chinæ: Dom. BLADH.

Juncus glaucus Ehrh.: in Lusitania: LOEFLING. In Tauria: D:r STEVEN. In Madera: Dom. MASSON.

Juncus tenax Forst. prodr., in Nova Zelandia lectus, eadem species ac præcedens est, sec. assertionem Cel:mi DRYANDER, olim in litteris ad Dom. MONTIN.

Juncus balthicus Willd. adhuc tantum ad littora marina observatus est, nunc vero in ipsa Lapponia Lulensi ad Lastachtjawelt

eum Ann. 1820 legit Stud. LÆSTADIUS. Act. Holm. 1822. p. 341. — In Insula Lautasarvi Parœciæ Haukipudus Finlandiæ.

Juncus fusco-ater Schreb.: huc pertinet *Juncus rariflorus* Hartm. Scand. Fl. p. 141. In America boreali: D:r MÜHLENBERG.

Juncus alpestris Hartm. l. c. in Synopsi Juncorum non provenit; forsam pro varietate *Junci rariflori* considerandus. In alpibus Lulensibus ante L. Annos jam lectus a Pastore HOLLSTÉN.

Juncus pygmæus Thuill.: in Hispania: CAVANILLES.

Juncus bulbosus L.: in Sibiria: Prof. LAXMANN. In America boreali: D:r MÜHLENBERG.

Juncus stygius L.: in turfosis Algoviæ. — Forsam lectus a D. D. FRÖLICH.

Juncus triglumis L.: in America boreali.

Juncus castaneus Smith. in alpe Åreskutan jam Ann. 1789 lectus a Prof. SWARTZ, ulterius a D:re HARTMAN Ann. 1813 et in Act. Holm. 1818 descriptus. In Lapponia haud lectus est, uti dixit Cel. MEYER, sed apud nos tantum in alpe Åreskutan Jemtlandiæ.

13. *Luzula villosa*: foliis planis margine villosis, spica racemosa densiflora erecta villosa, spiculis subsessilibus bracteatis.

Hab. in Terra del Fuego et Falklands Islands. — 2.

Radix cæspitosa, fibrosa: fibrillis glabris. *Culmus* suberectus, subangulatus, 2 l. 3-foliatus, striatus, glaber, simplicissimus, dodrantalis. *Folia* omnia plana, *radicalia* plurima, *caulina* 2 l. 3, sparsa, suberecta, sublinearia, acuminata, apice callosa, margine integerrima et eximie villosa, glabra, striata, 1—4-pollicaria, medio duas l. tres lineas lata, *suprema* paullatim minora, bracteiformia, spicam amplectentia.

Spica composita, densiflora, erecta, villosa, bracteata: *bracteis* lanceolatis, acuminatis, integerrimis, extus villosis, medio fuscis, margine albidis, 1 l. 2 lineas longis; *spiculæ* approximatae: *pedicellis* brevissimis, glabris. *Calycis folia* lanceolata, attenuata, æqualia, apice et margine villosa, *bracteis* pluribus cincta, fusca, lineam paullo superantia. *Stamina* inclusa. *Germe*n glabrum, obtusiusculum; *stigmata* exserta, longitudine foliolorum calycis.

Obs. Folia omnino magnitudine eorum *Luzulæ pilosæ*; villositas marginalis foliorum ætate evanescit. Villositas spicularum ad bracteas pedicellorum et foliola calycis pertinet.

A *Luzula spicata*, cui proxima, differt: ab omni parte major: *foliis* planis multoties latioribus margine eximie villosis, supremis bracteiformibus; *spicis* erectis densifloris eximie villosis; *spiculis* pedicellatis; *bracteis* et *floribus* villosis fuscis; dum *L. spicata* minor, *foliis* angustis planiusculis l. subconvolutis glabratis; *spicis* nutantibus glabris, *spiculis* approximatis; *bracteis* et *floribus* glabris brunneis. Sit itaque ejus differentia.

L. spicata: *foliis* planiusculis subconvolutisve, *spica* racemosa nutante glabrata, *spiculis* approximatis subsessilibus bracteatis.

Obs. In *Luzula spicata* folia hinc et inde ad oras vaginarum et in margine pilosa, nulla folia suprema bracteiformia, sed interdum tantum vera bractea spathacea; *bracteæ minores* margine minus distincte villosiusculæ; *foliola calycis* glabra.

Monographiam *Luzulæ* Cel:mi DESVAUXII nondum vidimus, itaque nescimus, an *Luzula* nunc descripta ab illo Auctore cognita sit, nec ne.

14. *Vaccinium longiflorum*: foliis subsessilibus lato-lanceolatis serrulatis acutis glabris, racemis nutantibus multifloris, calyce obsolete dentato, corollis cylindricis, stylo exserto.

Hab. in Insulis Azoribus: MASSON. — **b.**

Frutex: ramis subangulatis, glabris, rubentibus. *Folia* sparsa, subsessilia, lato-lanceolata, serrulata, acuta, glabra, subtus ad basin tantum subpubescentia, reticulato-venosa, 12—18 lineas circiter longa, medio 4—9 lata. *Racemi* axillares, nutantes, multiflori, bracteati: *bracteis* lanceolatis, obtusiusculis, membranaceis, lineam circiter longis, caducis; *pedicelli* subangulati, glabri, 3—5 lineas circiter longi. *Calyx* subtruncatus, campanulatus, obsolete dentatus, glaber, 2 lineas longus; *Corolla* cylindrica, 4 l. 5 lineas longa, 2 lata, rubra, uti videtur: *laciniis* (s. dentibus) minutis, acutis. *Germen* glabrum. *Stylus* exsertus. *Stamina* inclusa: *filamentis* hirsutis.

Folia decidua, sec. Cel. MASSON. Affinis videtur *V. meridionali* Sw. — Locandum igitur in fine sectionis foliis deciduis, ante *V. meridionale*, quæ prima species in sectione foliis sempervirentibus est.

15. *Vaccinium diffusum* Ait.: foliis petiolatis ovalibus lanceolatisve obsolete serrulatis mucronatis supra nitidis reticulato-venosis subtus pubescentibus, floribus racemosis solitariisve: corollis campanulatis, stylo exserto.

V. diffusum Ait. Hort. Kew. ed. I. T. II. p. 11. *V. arboreum* Mich. Fl. bor. Am. I. p. 230. — Pursh. Fl. Am. Sept. I. p. 285.

Hab. in America septentrionali a Carolina boreali ad Floridam: Pursh. — **b.**

Frutex magnus, interdum 20-pédalis: ramis subangulatis, junioribus tenuissime pubescentibus. *Folia* sparsa, breviter petiolata; ovalia, l. lanceolata, inconspicue glanduloso-serrata, nitida, reticulato-venosa, subtus subpubescentia, subcoriacea, 6—15 lineas longa, 4—6 circiter lata; *petioli* pubescentes, lineam longi. *Flores* et terminales racemosi, et laterales solitarii axillares; *racemi* nutantes, pauciflori (6—8-flori); *pedicelli* filiformes, glabri, 3—6 lineas longi. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* acutis, minutis. *Corolla* campanulata, roseo-alboque variegata, 2 lineas longa: *laciniis* (s. *dentibus*) ovatis, acutis. *Stamina* inclusa: *filamentis* sæpe pubescentibus. *Stylus* exsertus. *Bacca* globularis, nigra, subsicca.

16. *Vaccinium fuscatum* Ait.: foliis lanceolatis ovalibusve acutis integerrimis serrulatisve supra glabris subtus pubescentibus, racemis terminalibus aggregatis, pedicellis nutantibus, corollis cylindræis, stylo incluso.

V. fuscatum Ait. Hort. Kew. ed. 1. T. II. p. 11. Pursh. Fl. Am. Sept. I. p. 287. *V. formosum*. Andr. Bot. Rep. t. 97.

Hab. in locis uliginosis Carolinæ et Georgiæ Americæ Septentrionalis: Pursh. — 6.

Frutex minor: ramis subteretibus, glabris, junioribus subpubescentibus. *Folia* sparsa, breviter petiolata, lanceolata l. ovalia, integerrima f. raro serrulata, acuta, supra glabra, subtus tenuissime pubescentia, 6—12 lineas longa, 2—5 lata; *petioli* pubescentes, lineam vix longi. *Flores* racemosi, terminales, aggregati, bracteati: *bracteis* lanceolatis, integerrimis, acuminatis l. attenuatis, glabris, inferioribus majoribus, fusco-virentibus; *pedicelli* nutantes, glabri, 2 l. 3 li-

neas longi. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* acutis. *Corolla* cylindræa, glabra, rubra, albo-striata, 2 lineas longa: *laciniis* (s. *dentibus*) minutis, acutis. *Stamina* inclusa. *Stylus* longitudine corollæ.

17. *Vaccinium amœnum* Ait.: ramis floriferis aphyllis, foliis ovalibus lanceolatisve serrulatis acutis, supra glabris subtus pubescentibus, racemis confertis bracteatis, corollis cylindræis, stylo incluso.

V. amœnum Ait. Hort. Kew. ed. I. T. II. p. 12. Pursh Fl. Am. Sept. T. I. p. 287. Andr. bot. Repos. t. 138. *V. isomorphum* var. Mich. Fl. bor. Am. 1, p. 231.

Hab. in locis uliginosis a New-Jersey ad Virginiam Americæ septentrionalis: Pursh. — ♀.

Frutex altus: *ramis* subangulatis, glabris, rubentibus, junioribus pubescentibus. *Folia* sparsa, breve petiolata, ovalia, rarius lanceolata, serrulata, acuta, supra glabra, subtus pubescentia, 5—8 lineas longa, medio 3—9 lata; *petioli* pubescentes, lineam vix longi. *Racemi* densiflori, bracteati: *bracteis* ovatis, integerrimis, acutis, fusco-virentibus; *pedicelli* nutantes, glabri, 1—3 lineas longi. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* minutis, acutis, subreflexis. *Corolla* cylindræa, glabra, albo-roseoque-variegata, 1—2½ lineas longa: *laciniis* (s. *dentibus*) acutis. *Stamina* inclusa. *Stylus* inclusus. *Bacca* nigra, insipida.

A *V. fuscato* differt: major, *foliis* sæpius ovalibus serrulatis; *floribus*, longioribus; *calyce* subreflexo, dum *V. fuscatum* minus et tenuius, *foliis* sæpius lanceolatis integerrimis; *floribus* brevioribus; *calyce* erecto.

Cel. PURSH folia integerrima descripsit, at conspicue serrulata re vera sunt.

18. *Vaccinium elevatum* Banks. et Soland.: foliis ovalibus lanceolatisve integerrimis acutis supra glabris subtus glaucis pubescentibus, pedunculis solitariis axillaribus, corollis campanulatis, antheris exsertis, baccis subglobosis.

V. elevatum B. & S. — *V. album* Linn. Sp. Pl. ed. II. p. 499? Willd. Sp. Pl. 2. p. 350? Pursh. Fl. Am. Sept. T. I. p. 285.

Hab. in sylvis arenosis a New-Jersey ad Carolinam Americæ Septentrionalis: Pursh. — ♀.

Frutex: ramis subteretibus, glabris, junioribus pubescentibus. *Folia* breve petiolata, ovalia l. rarius lanceolata, integerrima, acuta, supra glabra, subtus glauca pubescentia, 3—18 lineas longa, 2—10 lata, *suprema* ramulorum floralium minuta, bracteiformia; *petioli* pubescentes, lineam circiter longi. *Flores* numerosissimi, solitarii, axillares, pedicellati, albi; *pedicellis* glabris, 3 l. 4 lineas longis. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* acutis. *Corolla* campanulata, glabra, lineam paullo superans: *laciniis* (s. *dentibus*) subacutis. *Stamina* subexserta. *Stylus* exsertus. *Baccæ* albæ, l. virente-albæ.

Obs. Stamina post corollam diu persistunt, unde eximie exserta videntur.

Si species hæcce verum *V. album* Linn. nec ne, valde incertum est.

A *Vaccinio stamineo* differt: *foliis* majoribus subtus incano-glaucis pubescentibus; *floribus* minoribus; *baccis* subglobosis; dum *V. stamineum* sese distinguit *foliis* minoribus utrinque glabris; *floribus* majoribus; *baccis* pyriformibus.

19. *Vaccinium pallidum* Ait.: foliis ovatis ovalibusve serrulatis acutis glabris, racemis ter-

minalibus lateralibusve nutantibus bracteatis, corollis campanulatis, staminibus styloque inclusis.

V. pallidum Ait. Hort. Kew. ed. I. T. II. p. 10. Pursh. Fl. Am. Sept. T. I. p. 286.

Hab. in America septentrionali: Aiton. — ♀.

Frutex: ramis subteretibus, glabris. *Folia* sparsa, breve petiolata, ovata l. rarius ovalia, serrulata, acuta, utrinque glabra, 4—9 lineas circiter longa, 3—6 lata; *petioli* glabri, vix lineam longi. *Racemi* terminales l. laterales, pauciflori l. multiflori, bracteati: *bracteis* lanceolatis, integerrimis, acutis, glabris, minutis; *pedicelli* 2 l. 3 lineas longi, glabri. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* subacutis. *Corolla* campanulata l. cylindraceo-campanulata, glabra, 2 l. 2½ lineas longa. *Stamina* inclusa. *Stylus* inclusus.

Vaccinio pallido proxime affinis videtur.

20. *Vaccinium resinolum* Ait.: foliis ovalibus lanceolatisve petiolatis integerrimis acutiusculis subtus glandulis resinosis irroratis, racemis lateralibus bracteatis, corollis cylindraceo-campanulatis, stylo exserto.

V. resinolum Ait. Hort. Kew. ed. I. T. 2 p. 12. Pursh. Fl. Am. Sept. T. I. p. 286. Curt. Bot. Magaz. t. 1288. *V. parviflorum* Andr. Bot. Repos. t. 125. *Andromeda baccata* Wengenh. Amer. 2 t. 30 f. 69.

Hab. in sylvis et locis montosis a Canada ad Carolinam Americæ Septentrionalis; Pursh. — ♀.

Frutex 2—4-pedalis: ramis subteretibus, glabris. *Folia* sparsa, breve petiolata, ovalia, rarius lanceolata, integerrima l. rarius serrulata, acutiuscula, supra glabra, subtus glandulis resinosis irrorata, 4—9 lineas circiter longa, 3—5 lata; *petioli* pubescentes, vix lineam longi. *Ra*

racemi laterales, rarius terminales, nutantes, bracteati: *bracteis* lanceolatis, integerrimis, glabris, lineam longis; *pedicelli* glabri, 1—3 lineas longi. *Calyx* glaber, lineam longus: *dentibus* acutiusculis. *Corolla* cylindraceo-campanulata, glabra, 2 lineas circiter longa: *laciniis* (s. *dentibus*) acutiusculis, minutis. *Stamina* inclusa. *Stylus* exsertus. *Baccæ* nigræ, edules.

21. *Vaccinium virgatum* Ait.: ramis floriferis elongatis paucifoliis, foliis lanceolatis ovalibusve integerrimis acutis glabris, racemis subsessilibus bracteatis, corollis cylindraceis, staminibus styloque inclusis.

V. virgatum Ait. Hort. Kew. ed. I. T. II. p. 12. Pursh Fl. Am. Sept. T, I. p. 287. Andr. Bot. Rep. t. 181.

Hab. in uliginosis Carolinæ et Virginie Americæ septentrionalis: Pursh. — \bar{v} .

Frutex: ramis subangulatis, glabris, floriferis elongatis paucifoliis. *Folia* sparsa, breve petiolata, lanceolata l. ovalia, integerrima, acuta, utrinque glabra, 3—6 lineas longa, 2—4 lata; *petioli* brevissimi. *Racemi* sublaterales, subsessiles, pauciflori, bracteati: *bracteis* lanceolatis, integerrimis, acutis, glabris; *pedicelli* glabri, 1 l. 2 lineas longi. *Calyx* lineam longus, glaber: *dentibus* lanceolatis, acutis. *Corolla* cylindracea, glabra, duas circiter lineas longa. *Stamina* inclusa. *Stylus* inclusus.

*) Observationibus de *Juncis* sequentia sunt addenda: *Juncus bottnicus* Wahlenb.: ex America septentrionali: Dr TORREY. — Sec. Herb. Casström. *Zuzula arcuata* Wahlenb. Fl. Lapp. jam in Alpibus Lulensibus. Ann. 1749 lecta est a Dr: MONTIN.

UNDERSÖKNING

af flusspatssyran och dess märkvärdigaste föreningar;

af

J A C. B E R Z E L I U S.

Flusspatssyran upptäcktes af SCHEELE och beskrefs i K. Academiens Handlingar, för 1771, andra qvartalet p. 120. Han ådagalade deri, att flusspat består af kalk och en egen syra, som utmärker sig genom sin egenskap att fräta glas, och som, vid beröring med vatten, afsätter kiseljord, och han var i början af den tanken, att jorden på detta sätt bildades. Likväl hade redan MARGRAAF någon tid förut, funnit att flusspat, distillerad med svafvelsyra i en glasretort, gaf en sur ånga, som i beröring med vatten afsatte kiseljord, samt att vid denna distillation retorten blifvit ganska starkt anfrätt. Han meddelade denna observation i Berlinska Vetenskaps Academiens Handlingar för år 1768. Knappt hade SCHEELES upptäckt hunnit blifva allmännare bekant, förr än flusspatssyrans tillvarelse begynnade bestridas. PRIESTLEY och MONNET förklarade den för en egen modification af svafvelsyra, BOULANGER och ABILDGAARD sökte ådagalägga att den icke var annat än saltsyra, som förflygtigt

kiseljord och slutligen påstodo SAGE och BOSE D'ANTIC att den var phosphorsyra. Till och med kiseljorden, som flusspatssyran i blandning med vatten afsätter, blef misskänd. ACHARD ansåg den för en egen jord, af alkalisk natur, som hade den egenskapen att med svafvelsyra bilda en flygtig förening. WIEGLEB visade först att kiseljorden härrör från glaset och SCOPOLI, MEYER samt i synnerhet WENZEL lyckades att, genom flusspatssyrans beredning i metallkärl, erhålla den fri från kiseljord och så concentrerad att den rökte.

ACHARD's försök att bevisa tillvarelsen af en egen jord i flusspatssyran, hvarvid han tog flusspatssyradt kisel-kali för denna jord, föranledde SCHEELE att 1786 utförligt undersöka detta salt, hvarigenom dess natur ganska fullständigt ådagalades, och dermed slutades den 15-åriga striden om flusspatssyrans verklighet och egenskaper. Redan BERGMAN hade före SCHEELE riktigt igenkänt tillvarelsen af både flusspatssyradt kisel-kali och natron *).

RICHTER försökte att bestämma flusspatens kvantitativa sammansättning **); men obekant med sätten att erhålla en kiselfri förening, utföll också denna analys mindre riktig, nemligen 65.15 d. kalkjord mot 34.85 d. flusspatssyra. Han undersökte dessutom flusspatssyrans föreningar med kiseljord och saltbaser, och visade att sådane kunna erhållas med kali, natron och baryt, och vid deras undersökning fann han ba-

*) Opuse. II. 34.

***) Über die neuern Gegenstände der Chemie 4. H. p. 25. Breslau, 1775.

sens kvantitet så nära riktigt, som man den tiden kunde komma, men syrans och kiseljordens relativa myckenhet blef i dessa försök hos dem alla varierande. Emedlertid angaf han ett sätt att erhålla kiselfria flusspatssyrade salter, som, ifall han sjelf hade betjent sig deraf, skulle hafva gjort hans analyser mycket correctare. Han hade nemligen funnit, att ren flusspatssyrad barytjord är löslig i saltsyra, men att den kiselhaltiga är olöslig deri, och rådde därför att ur denna upplösning fälla den flusspatssyrade baryten, för att sedan genom dess sönderdelning frambringa andra flusspatssyrade salter; men han betjente sig icke en gång till det rena barytsaltets analys af detta sätt att förskaffa sig det kiselritt.

Hittills trodde man att flusspatssyran i sitt mest concentrerade tillstånd var gasformig, och man föreskref därför alltid att distillera den i metallkärl, samt att uppfånga den utvecklade gasen i vatten. Men GAY-LUSSAC och THENARD visade, vid deras förträffliga undersökningar öfver verkan af kalium på flusspatssyran *), att denna syra kan fås i concentrerad form liquid, att den är ganska flygtig och att den egentligen gasformiga syran icke är annat än flusspatssyrans förening med kiseljorden, som är en beständig gazart. De upptäckte ytterligare en annan gas, som består af flusspatssyra och boraxsyra (acide fluoborique) beskrefvo dess egenskaper, och rättade vår kännedom rörande ganska många flusspatssyrade salter, som hittills blifvit föga undersökta. GAY-LYSSAC och THE-

*) RECHERCHES Physico-Chimiques II. p. 1 följ.

NARD anställde i Frankrike försök med den kiselhaltiga flusspatssyrans sönderdelning af kalium, under det att H. DAVY gjorde alldeles dylika i England, och de drogo å båda sidor *) den slutsats, att i dessa försök sönderdelades syran och kiseljorden af kalium, och att en brännbar förening erhöles, sammansatt af kalium samt kiseljordens och flusspatssyrans radicaler. Förloppet af denna sönderdelning är följande: kalium, lindrigt upphettadt i kiselhaltig flusspatssyregas, brinner med liflighet, absorberar gasen och förvandlas till en mörkbrun, icke det minsta metallisk massa. Öfvergjutes denna med vatten, så sönderdelas vattnet i början med häftighet och flusspatssyradt kali löses i vätskan. En annan del af den mörka kroppen blir olöst, och sönderdelar vatten ganska långsamt. Efter utkokning med vatten, torrkad och utsatt för en högre temperatur i syrgas, tändes den, brinner, blir hvit och utstöter kiselhaltig flusspatssyregas. Den delen af den bruna kroppen som genast löses i vatten, ansågo de för fluorbundet kalium och den som först genom bränning syrsattes, för en förening af silicium-bundet och fluor-bundet kalium. Om detta är riktigt, eller om blott kiseljorden sönderdelas och siliciumbundet kalium eller blott silicium, fås blandadt med flusspatssyradt kali, är likväl en gåta, hvars upplösning berodde så väl på kännedomen af den kiselhaltiga flusspatssyregasens och det flusspatssyrade kisel-kalits sammansättning, som på, i stöd deraf anställda, noggrannare rön, hvarigenom också, oagtadt dessa försöks efter utseende

*) H. DAVY's Elements of Chemical philosophy. p. 470.

concluanta beskaffenhet, frågan om flusspatssyrans sammansättning ännu är tvistig.

Sedan DAVY genom en series af rön gjort sannolikt att saltsyran är en vätesyra, chlorbundet väte, och att således allt sökande efter syre deri vore förgäfves, så försökte han ådagalägga att samma åsigter vore sannolikare äfven för flusspatssyran *). Concentrerad flusspatssyra, yttrade DAVY, borde i fall den hölle vatten och vore liksom koncentrerad svafvelsyra en vattenhaltig syra, i mättning med ammoniakgas frambringa vatten, hvilket icke äger rum; den borde af electriska stapeln sönderdelas, men detta hände icke, hvarken då starkare eller svagare staplar nyttjades. Då det således genom dessa försök icke lyckades att afskilja syre eller vatten ur flusspatssyran, försökte DAVY att ur flusspatssyrade salter framställa en kropp af lika natur med chlor, på det sätt att han upphettade flusspatssyradt silfver i en atmosfer af chlor, hvarvid han erhöll chlorsilfver, retorten frättes starkt och kiselhaltig flusspatssyregas och syrgas bildades. Häraf slöt han att en gasformig kropp, analog med chlor, utvecklat sig från det flusspatssyrade saltet, sönderdelat glasets kiseljord, med hvars radical den förenat sig och afskiljt syret derutur; men i intet försök lyckades det att erhålla den antagna kroppen fri och utom föreningstillstånd. Ehuru således dessa försök utfallit lika nekande så väl för möjligheten att afskilja syre ur flusspatssyran, som för framställandet af en enkel kropp, analog med chlor,

eme-

*) Philosophical Transactions. 1813.

emedan man med lika sannolikhet kan förutsätta, att i de anförda försöken utvecklade sig vattenfri flusspatssyra, blandad med syrgas från silfveroxiden, så antogs likväl denna mening, genom förtroendet till dess berömde upphofsman, såsom den riktigare, och THENARD medgifver, i dess *Traite de Chimie*, att de phenomen, som i hans och GAYLUSSAC's försök inträffade, låta lika väl förklara sig genom kiseljordens sönderdelning, utan att flusspatssyra dervid blifvit af kalium reducerad.

JOHN DAVY undersökte den kiselhaltiga flusspatssyrans sammansättning, äfven som några föreningar af acidum fluoboricum *). Han fann att 40 cub. tum af denna gaz, sönderdelade med ammoniak, gäfvö 27.2 gr. kiseljord, hvilket, då 100 c. t. gaz väga 110.78 gr., ger 61.4 delar kiseljord och 38.6 d. flusspatssyra, eller 100 d. af syran förena sig med 159.07 delar kiseljord. Då en gifven volum af denna gaz feck absorberas af vatten, och den dervid afsatta kiseljorden upptogs och vägdes, fann han att vattnet upptagit en förening af 54.56 d. jord och 45.44 d. flusspatssyra, hvaraf 100 d. således förenat sig med 120.07 d. kiseljord; dessa quantiteter förhålla sig således till hvarandra såsom 3:4. GAYLUSSAC hade funnit att kiselhaltig flusspatssyra condenserar sin dubbla volum ammoniakgaz, J. DAVY fann detta bekräftadt, och beräknade detta salts sammansättning till 24.5 ammoniak och 75.5 flusspatssyra och kiseljord. Det salt som fås af den vattenhaltiga syran består,

*) Phil. Trans. 1812.

efter hans analys, af 28.34 basis och 71.66 flusspatssyra och kiseljord. Kiselfri basisk flusspatssyrad ammoniak består af 76.4 ammoniak och 23.6 flusspatssyra.

Fluoborsyregasens egentliga vikt, äfvensom dess föreningar med vatten och ammoniak, undersöktes äfven af J. DAVY. Vi skola framdeles återkomma till detta ämne.

Ända till 1802, då KLAPROTH upptäckte flusspatssyran i cryolithen, som, efter hvad jag längre fram kommer att anföra, är ett neutralt dubbelsalt af flusspatssyradt natron och flusspatssyrad lerjord, var flusspaten det enda bekanta mineral, som innehöll flusspatssyra. Sedan har jag träffat flusspatssyran förenad med ytterjord och cerium i åtskilliga vid Finbo i grannskapet af Fahlun funna mineralier. KLAPROTH fann den vidare 1804 i Topazen, och BUCHOLZ i Pycniten, i hvilka alla den ingår såsom en väsentlig beståndsdel; och slutligen har man funnit flusspatssyran i en ganska ringa quantitet ingå, ej allenast i fossila ben, utan också i en stor mängd mineralier, ur hvilka den vid stark bränning utjagas i form af kiselhaltig flusspatssyregas. Den första upptäckten af dessa smärre quantiteter flysspatssyra i mineralier, gjordes 1818 af v. BONSDORFF, som fann den i Pargas amphibol, och som sedan funnit den i en stor mängd hornblende-arter. ROSE fann den derpå 1820 i glimmer, och jag har ännu sednare funnit den i apophyllit, åtskilliga chabasier, amblygonit, paranthine, phosphormangan, uranit, wawellit o. fl. mineralier. Jag fann den till och med i Carlsbads varma källors vatten. MORICCHINI fann flusspatssyran i fossilt elffenben år 1805, visade

derefter att den fanns i tändernes emalj, och jag har sedan ådagalaggt, att den finnes ej allenast deri, utan i benen i allmänhet, och i den benjord, som med ammoniak kan fällas ur människans urin. Detta allmännare förekommande af flusspatssyran, så väl i den organiska naturen som i mineralriket, på ett sätt som stundom gör chemisten villrådig huru föreningen bör anses, har föranledt närvarande arbete.

I. *Flusspatssyrans föreningar med electropositiva oxider; eller med de egentligen så kallade saltbaserna.*

Flusspatssyran, den må nu betraktas såsom en väte-syra, eller såsom en oxiderad syra, utmärker sig framför alla andra kroppar genom sin stora mättningscapacitet, som enligt mina äldre försök går ända till 72.71, och efter hvad jag nedanför kommer att anföra, är ännu något högre. Den ger med alkalierna salter, som lösas i vatten och som icke kunna erhållas i fast form fullt neutrala, utan reagera antingen för syra eller alkali, likasom boraxsyrade, selensyrade, arseniksyrade och phosphorsyrade salter. Mättar man en upplösning af ett flusspatssyradt salt, så att den icke mer reagerar, så får man, vid afdunstning, antingen ett surt salt kristalliseradt, och lösningen reagerar alkaliskt, eller omvänt. De flusspatssyrade salter, som jag i denna afhandling kallar neutrala, äro de hvori 100 d. flusspatssyra upptaga en quantitet basis, hvars syre är 74.72. De med alkalisk basis reagera alla för alkali, smaka salt och tillika svagt alkaliskt. De med en alkalisk jord till basis äro mest olösliga och sakna derigenom all reaction. Med alla alkalierna ger flusspatssyran sura sal-

ter, som kristallisera, hafva en skarp och rent sur smak, och hvilkas upplösning i vatten starkt angriper glas. Alla färglösa flusspatssyrade salter hafva den egenskapen, att, då de öfvergjutas med vatten, blifva halft genomskinliga och antaga så nära samma strålbrytning som vattenet, så att man ofta först då vätskan uthålles märker att någon ting låg på botten. — Alla de härefter beskrifna undersökningar, äro anställda i kärl af platina, då icke uttryckligen nämnes att glas blifvit användt.

Flusspatssyradt Kali. a. Surt erhålles då flusspatssyra blandas med en till dess mättningsotillräcklig quantitet kali. Afdunstas den sura upplösningen, så förflyger väl något af den öfverskjutande syran, men det mesta kristalliserar med kalit under afsvalning. Massan bildar då vanligen en apparent solid kropp, sammanväfd af breda blad, som tvärtöfver korssa hvarandra och lemna trapezoidala mellanrum, hvari vätskan är fullkomligt innestängd, så att klumpen kan uttagas utan att vätskan uttrinner; för att skilja vätskan från det anskjutna, måste hvart enda mellanrum krossas. Lemnas åter en mätad lösning på ett flatt kärl att frivilligt afdunsta, så anskjuter saltet i rätvinkliga 4-sidiga tafolor, som hafva afstympade sidokanter, lika som om man på en octaëder hade afskurit tvenne motsvarande hörn, till dess endast en tafla af octaëderns mellersta del återstår. Är vätskan djupare och afdunstningen sker långsamt, så erhålles saltet i cuber. Det är mycket tröglöst i en vätska, som håller öfverskott på flusspatssyra, men löses deremot ganska lätt i rent vatten. Upphettadt smälter det, ger flusspatssyra, som i ångform bortgår, och stelnar sedan, då slutli-

gen vid glödning det neutrala saltet återstår. Det lemnar 74.9 procent neutralt flusspatssyradt kali. Blandadt med 6 gånger sin vikt finrifven och nyss glödgd blyoxid och sedan upphettadt, ger det 11.6 p. c. vatten, hvilket icke är surt och som antingen varit basis åt den öferskjutande syran, eller blifvit bildadt af dess väte med blyoxidens syre. Det sura saltet består således af en atom flusspatssyradt kali och en atom vattenhaltig flusspatssyra = $\text{K}\ddot{\text{F}} + \text{Aq}^2\ddot{\text{F}}$.

b. Neutralt flusspatssyradt kali fås bäst då flusspatssyran ej fullt mättas med kolsyradt kali och saltet sedan afdunstas till torrhet och upphettas till den öferskjutande syrans förjagande. Det har en skarpt salt smak, reagerar starkt för alkali och deliquescerar i luften. Upplöst i vatten, låter det svårligen bringa sig till kristallisation, man får en vätska som i värme håller sig halfflytande och som hårdnar då den afsvalas. Likväl om den på ett mycket flatt glaskärl afdunstas vid $+ 35^\circ$ à 40° , så kan man erhålla den i kristaller, hvilkas form kan urskiljas, och som då äro antingen kuber eller rätvinkliga 4-sidiga prizmer med ett diagonalkors för ändan, eller också 4-sidiga trappformiga trattar, lika dem koksaltet formerar. Vanligen fuktas de i luften så hastigt, att man genast måste examinera dem. Blandas en concentrerad upplösning af detta salt med ättiksyra, till dess det blir neutralt och afdunstas till torrhet vid lindrig värme, så får man ett salt som behåller sig neutralt, i concentrerad solution. Var ättiksyran i öferskott, så bortgår detta. Upphettas sedan det neutrala saltet, så bortgår ättiksyran och det vanliga flusspatssyrade saltet återstår; utspädes lösningen med mycket vatten, så reagerar den

starkt för syra och ättiksyran blir fri. Jag anser detta förhållande ganska anmärkningsvärdt. Detta salts upplösning angriper glas, som deraf förlorar sin politur, äfven då en kall upplösning deraf förvaras en eller annan dag deri. Denna egenskap, för hvilken jag ej kan göra mig nöjagtig reda, syntes mig kunna härledas af saltets egenskap att vilja blifva basiskt; för att således utröna huruvida en sådan basisk förening verkligen gifves, skakade jag det neutrala saltets concentrerade upplösning med en upplösning af caustiskt kali i alkohol, men kunde icke finna att det flusspatssyrade saltet deraf fått förändrade egenskaper. Derefter smälte jag tillsammans lika delar nyss förut smält flusspatssyradt och basiskt kolsyradt kali, utan att de förändrades till vigten; hade flusspatssyran haft en utmärkt benägenhet att bilda basiskt salt, så skulle kolsyregas hafva blifvit utjagad i denna högre temperatur. Dessa omständigheter synas därför visa, åtminstone att ett basiskt salt icke med lätthet bildas, så länge det öfverskjutande kalit finner kolsyra eller vatten, hvarmed det kan förenas. Smältes neutralt flusspatssyradt kali med kiseljord, så upplöses jorden och man får en klar smält massa, hvarur ingen kiselhaltig flusspatssyra utvecklas vid den temperatur som glas tål utan att smälta. Massan blir efter afsvälning hvit och postlinslik. Vatten utdrager derur saltet, som snart begynner fuktas i luften.

Flusspatssyradt Natron. a. Surt. Detta salt erhålles genom det neutrala saltets öfvermättnings med flusspassyra. Det är temmeligen tröglöst i kallt vatten, så att ur en mättad kokhet upplösning större delen deraf anskjuter, hvarvid det vanligen bildar ganska små kristal-

ler. Under långsam frivillig afdunstning anskjuter det redigare i färglösa, rhomboedriska kristaller af en skarpt och rent sur smak. Upphettadt afger det concentrerad flussats-syra och hvitnar, men kristallerna behålla sin form och, efter utjagandet af hela öfverskottet af syra, återstå 68.1 p. c. af saltets vigt neutralt flusspats-syradt natron. Med blyoxid ger det 14.4 p. c. vatten. Saltet består således af en atom flusspats-syradt natron och en atom vattenhaltig flusspats-syra, $\text{Na F} + \text{Aq}^2 \text{F}$.

b. Neutralt flusspats-syradt natron. Detta salt fås, utom genom den rena flusspats-syrans mättning med natron, ganska lätt af det dubbelsalt som bildas då kiselhaltig flusspats-syra mättas med natron, hvilket salt längre fram skall beskrivas. 100 d. af det torra dubbelsaltet blandas med 112 d. vattenfritt basiskt kolsyradt natron och så mycket vatten att massan utgör en tunn välling, hvilken kokas så länge någon fräsning fortfar. Massan hårdnar om en stund till en klump, som upptages, rifves till pulver och kokas åter till dess att all fräsning upphört, hvar-efter det olösta utkokas med vatten, så länge något salt löses. Ändamålet med denna behandling är att undvika kiseljordens gelatinering, hvarigenom man skulle få en utsväld massa, ur hvilken det tröglösta natronsaltet med svårighet utlakas och blifver kiselhaltigt, emedan denna jord-art, afskiljd ur dess föreningar med flusspats-syra, har en betydlig grad af löslighet i vatten. Saltets upplösning afdunstas, hvarunder det kristalliserar. Under långsam afdunstning sätter det sig på kärlets botten; under inkokning bildar det en hård skorpa på ytan. Då vätskan hunnit en viss grad af concentrering, begynner

den opalisera, deraf att den nu mera ej kan hålla upplöst den fria kiseljord den upptagit; den afhållas då från kristallerna och afrokes för sig. Det erhållna saltet glödgas för att göra den derjemte afsatta kiseljorden olöslig. Höll det oedcomponeradt dubbelsalt, så utstöter det kiselhaltig flusspatssyra; i detta fall inlägger man, sedan den mesta syran bortgått, en bit kolsyrad ammoniak i degeln, som väl betäckes, hvarvid den sista portionen af syra utjagas. Saltet upplöses och omkristalliseras sedan i kärl af metall, emedan det under afdunstning alltid angriper glaset på lika sätt som kalisaltet. Då detta salt är rent och dess upplösning öfverlemnas åt frivillig afdunstning, anskjuter det i färglösa genomskinliga cuber eller reguliera octaëdrar, som stundom i reflecteradt ljus hafva perlemorglans. Det anskjuter alltid i octaëdrar om vätskan håller kolsyradt natron. Under afdunstning i värme bildar det mammeloner af små cubiska korn, som lägga sig tillsamman. Om detta salt beredes af dubbelfluatet med kiseljord, genom den kiselhaltiga flusspatssyrans utjagande i smältning, så anskjuter det under afdunstning i rhomboëdriska opaliserande kristaller, som icke synas kunna hänföras till den förut omtalade reguliera formen af det rena saltet; men det kan genom omkristallisering fås cubiskt. Det är anmärkningsvärdt att flusspatssyradt kali och natron äro isomorpha med saltsyradt kali och natron, (chlorkalium och chlornatrium,) och, så mycket man känner, äfven med de motsvarande iodföreningarna. Flusspatssyradt natron är ganska strängsmält och flyter trögare än glas. Det är icke det minsta lösligare i kokhett, än i kallt vatten, och en kokhet mättad upplösning

deraf afsätter intet under afsvalning. 100 d. vatten af $+ 16^{\circ}$ kunna hålla 4 d. flusspatssyradt natron upplösta, d. ä. en del af saltet fordrar 20.8 d. vatten att upplösas. Likväl får man icke en så mättad solution annorlunda än då en mättad upplösning blifvit afdunstad så att den kristalliserar. Den kallnade vätskan har då denna salthalt; men kokar man saltet med vatten, tills det sätter hinna på ytan, så får man sällan i den silade vätskan mer än 1 d. salt på 23 d. vatten. Det upplöses tillika ganska långsamt i vatten, så att, om saltet ej är rifvet till ett ganska fint pulver, går det en lång tid ut innan lösningen blir mättad. Af alkohol löses det nästan alldeles icke; dock lemnar alkohol, digererad med detta salt, efter afdunstning, en ringa hinna af flusspatssyradt natron. Jag har icke kunnat frambringa något basiskt flusspatssyradt natron. Med litet kiseljord sammansmälter det, vid en temperatur som ej smälter det rena saltet, men ingen kiselhaltig flusspatssyra utvecklas vid glasets smälthetta.

Flusspatssyradt Lithion. a. Surt. Detta salt är den lösligaste af flusspatssyrans föreningar med lithion, men det oagadt temmeligen tröglöst. Det anskjuter under afdunstning i små kristaller, hvilkas form jag ej kunnat bestämma; smakar surt och decomponeras i glödning med lemning af det neutrala saltet. *b. Neutralt* flusspatssyradt lithion är ganska svärlöst i vatten, ungefär som kolsyradt lithion. Lösningen afsätter på ytan under afdunstning små kristaller, som efter vätskans intorrkning bilda ett hvitt mjöl, hvori körnerna under mikroskopet visa sig ogenomskinliga. Smälter vid börjande glöd-

ning till en genomskinlig, klar massa, som efter stelning blir oklar.

Flusspatssyrad ammoniak. a. Sur. Då en upplösning af flusspatssyrad ammoniak lemnas, äfven åt en frivillig afdunsting, så bortgår ammoniak och saltet blir surt; men ingen ting anskjuter. Afdunstad vid $+ 36^{\circ}$ à 40° får man, då vätskan begynner antaga större consistens, en kornig kristallisation, som upptagen på sugpapper kan torrkas och behålla sig oförändrad vid denna temperatur, men som vid luftens vanliga värmegrad, särdeles i fugtig väderlek, begynner deliquescera med en krypande rörelse. Detta hindrar all undersökning af kristallernes form. *b. Neutralt* fås detta salt icke på våta vägen annorlunda än i upplösning, men dess beredning på torra vägen går ganska lätt. Det erhålles af 1 d. torr finrifven salmiak som ganska noga blandas med något litet mer än 2 d. t. ex. $2\frac{1}{4}$ flusspatssyradt natron, äfvenledes rifvet till fint pulver, hvarefter blandningen inlägges i en platinadegel, som betäckes med ett omstjelt lock, hvori slås vatten, för att hålla det kallt; under degeln eldas med en liten lampa, hvarvid flusspatssyrad ammoniak, med största lätthet och utan all inblandning af salmiak, sublimeras på locket, i en massa af små prismatiska kristaller, hvilkas form jag ej närmare undersökt. Om salmiaken ej är väl torr, så bortgår i början litet ammoniak och en motsvarande portion surt salt bildas. Det sublimerade saltet behåller sig i luften, löses lätt i vatten och till ringa mängd i alkohol, hvarur det mesta afsätter sig med spritens vatten i form af en tung vätska. Smälter vid en högre temperatur innan det sublimeras och angriper glas till

och med blott genom vidröring i torr form, så att det icke utan förändring kan förvaras i glaskärl. Införes saltet i ammoniakgaz, så absorberar det hastigt en del af gazen, och blir *basiskt*. Det basiska saltet sönderdelas åter vid sublimation.

Flusspatssyrad Baryt fås bäst ren då nyss fälld, ännu våt kolsyrad barytjord digereras med flusspatssyra i öfverskott, hvarvid flusspatssyrad baryt blir olöst; en ringa portion deraf löses i den öfverskjutande syran och erhålles genom dennas fördunstning, hvarvid den visar tecken till kristallisation; men denna quantitet är så ringa, att det icke lönar mödan att för dess erhållande afrika vätskan. Jag har icke kunnat frambringa ett surt salt. Torr flusspatssyrad barytjord fugtad med concentrerad flusspatssyra upphettar sig stundom och hårdnar till en klump; men detta är bevis på närvaro af kiseljord och sker icke om jordsaltet och syran äro båda rena. Flusspatssyrad barytjord är något löslig i vatten och förminskas derföre beständigt under tvättning. Lösningen afsätter under afdunstning det upplösta i en finkornig skorpa på kärlets botten och på vätskans yta. Jag har icke eller erhållit ett basiskt salt af denna jordart. Flusspatssyrad barytjord löses lätt i saltsyra, och ur denna upplösning fälles den åter af ammoniak, men fällningen innehåller alltid i kemisk förening saltsyrad baryt. Blandar man en upplösning af flusspatssyradt natron med saltsyrad baryt, så får man en fällning, som är vida löslicgare i vatten än flusspatssyrad baryt ensam; den är en förening af en atom saltsyrad baryt och en atom flusspatssyrad baryt. Den afsätter sig, om tvättvattnet afdunstas, i korniga kristaller. Genom fortsatt tvättning undergår den

likväl en partiel sönderdelning, så att det som stannar på filtrum blir beständigt rikare på flusspatssyrad baryt, ehuru det äfven till slut har den egenskapen att, efter upplösning, fälla salpetersyrad silfveroxid. Jag analyserade det korniga salt, som fås genom tvättvattnets afdunstning. Det förlorade intet i glödning. 100 d. deraf, digererade med utspädd svafvelsyra till full decomposition, gafvo svafvelsyrad baryt, som glödgad vägde 122.4 d., och vätskan fälld med salpetersyrad silfveroxid, gaf 57.85 d. saltsyradt silfver, hvaraf således följer att barytjorden bildat ett dubbelsalt med två syror, eller en dermedlikartad kropp, sammansatt af $Ba Ch^2 + Ba F$.

Flusspatssyrad Strontianjord erhålles bäst på samma sätt som barytsaltet. Den är ganska obetydligt löslig i öfverskott af flusspatssyra, som grumlas, utan att klarna, af det minsta tillskott af kolsyrad strontianjord; men den är till en ringa grad löslig i vatten.

Flusspatssyrad Kalkjord. Denna förening, så väl känd af mineralogerna och så märkvärdig för sina sköna kristaller, som synas vara isomorpha med de förut omtalade kali- och natriumalterne, är utmärkt svår att erhålla i fullkomligt rent tillstånd. För att artificiellt bereda detta salt, begagnar man sig af kiselfri flusspatssyra, som mättas med nyss fälld och ännu våtkolsyrad kalk. I detta tillstånd erhålles saltet af samma kornighet, som den kolsyrate kalken har, och kan uttvättas. Om man åter försöker att fälla det ur ett neutralt kalksalt med ett neutralt flusspatssyradt salt, så får man ett gelée, som, äfven efter afdunstning och återupplösning, behåller sig sådant, och kan icke uttvättas, emedan det aldeles täpper papperet. Detta gelée

är så genomskinande, att man i början tycker sig hafva fått endast en högst obetydlig fällning. I refraction opaliserar det med ett i rött fallande sken. Caustik ammoniak bidrager till dess fullkomligare afskiljande; men om vätskan höll öfverskott på kalk, får man lätt en inblandning af kolsyrad kalk. Ren flusspatssyrad kalk söderdelas icke i köld af concentrerad svafvelsyra, men den genomtränges deraf, blir aldeles genomskinlig och bildar en trögflytande vätska, som kan dragas i trådar. Detta inträffar äfven med slammat pulvver af natif, kisel-fri flusspat. Innehöll den kiseljord, så uppkommer en lindrig fräsning, af kiselhaltig flusspatssyregaz som bortgår, och massan blir ej genomskinlig. Redan vid $+ 40^{\circ}$ begynner sönderdelning ske och genomskinligheten förloras. Tillsats af vatten afskiljer flusspaten ur sin upplösning i svafvelsyra, och massan blir mjölkvit och ogenomskinlig. Concentrerad salpetersyra och saltsyra hafva samma egenskap att göra flusspaten genomskinlig, men gifva icke dermed en så sammanhängande vätska, som svafvelsyran; vatten afskiljer åter flusspaten, och blott en ringa qvantitet blir kvar upplöst i syran, om ej flusspaten var kiselhaltig, då mycket upplöses. Äfven i flusspatssyra är detta salt föga lösligt. Den ringaste tillsats af kolsyrad kalk till kisel-fri flusspatssyra orsakar deri en grumling som icke försvinner. Deremot om man har en starkt sur och mycket utspädd flusspatssyrehaltig vätska och tillsätter ett kalksalt, sker ingen fällning, förr än öfverskottet på syra är mättadt med ammoniak eller någon annan basis; i mindre utspädda neutrala lösningar, eller der öfverskottet af syra ej är stort, faller flusspatssyran flusspats-

syrad kalk i form af ett löst och voluminöst præcipitat.

Flusspatssyrad Talkjord är olöslig i vatten och i öfverskott på flusspatssyra. Sönderdelas ej i bränning.

Flusspatssyrad Berylljord är tröglöst i vatten, löses lättare i kokhett vatten och anskjuter, under vätskans afsvälning, i små kristallfjäll, som lagde på vått lackmuspapper rodna det, och på tungan smaka sammandragande. Sönderdelas ej i bränning.

Flusspatssyrad Ytterjord är olöslig, äfven i ett öfverskott af flusspatssyra; är sammandragande på tungan och rodnar ett vått lackmuspapper, hvarpå den lägges. Förlorar vatten i glödning och reagerar eller smakar sedan icke mer.

Flusspatssyrad Lerjord är lättlöst i vatten. Efter afdunstning bildar den en klar syrup, som ej visar tecken till kristallisation, och som fullt uttorkad lossnar från kärlet och bildar en genomskinlig, gulagtig, sprucken massa, lik gummi arabicum. I detta tillstånd är den smaklös, och synes olöslig i vatten; men efter en stund upplöses den deraf utan all lemning. Kokhett vatten upplöser den ännu snarare. Upphettad i destillationskärl af platina ger den flusspatssyra och lemnar ett basiskt salt, som i fortsatt glödning icke vidare sönderdelas. *Basisk flusspatssyrad lerjord* bildas äfven då det neutrala saltets upplösning digereras med lerjordshydrat, som dervid blir gelatinöst, halft genomskinligt, och efter intorkning gulagtigt och gummilikt.

Flusspatssyrad Zirkonjord är lättlöst i vatten, syran upptager zirkonhydrat ända till dess att vätskan icke mera smakar syrligt utan blott

sammandragande. Afdunstad ger den ett kristalliniskt salt, som ej mera fullt löses i vatten, utan lemnar ett basiskt, under det att ett salt med öfverskott på syra upplöses. Kokas denna upplösning så fälles en del af jorden. GAYLUS-SAC och THENARD *) anförä att salter af ytterjord, berylljord och zirkonjord fälde, äfven med sura upplösningar af flusspatssyradt alkali, gifva en alkalisk vätska, utan att fällningen visar tecken af fri syra. Jag har redan vid analysen af natift flusspatssyradt cerium **) visat att detta med rena materialier icke inträffar. Vid de försök jag nu anställt, äfven med kiselhaltiga salter, inträffade det icke eller på annat sätt, än att jordsaltets sura reaction försvann och det flusspatssyrade saltets alkaliska blef kvar, om det sistnämnda var i öfverskott.

Flusspatssyrad manganoxidul löses i vatten med tillhjälp af öfverskjutande syra, men afsätter sig under afdunstning, dels i pulfverform och dels i små orediga kristaller, som sedde i massa, hafva en dragning åt amethystrodt. Sönderdelas icke af bränning. *Flusspatssyrad manganoxid* erhöj jag, då natift oxidhydrat slammades och sedan löstes i flusspatssyra. Lösningen var djupt mörkröd och afsatte under frivillig afdunstning mörkbruna prismatiska kristaller, af hvilka de smärre voro genomskinliga rubinröda, liknande kristaller af Rothgülden. De gifva rosenrödt pulver. Lösas i en ganska ringa qvantitet vatten utan att sönderdelas, men

*) Recherches Physico-Chimiques par Mrs. GayLussac et Thénard II. 27.

**) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogie VI. p. 71.

vätskan fälles af utspädning, äfven som af kokning, hvarvid ett basiskt salt afskiljes och ett surt upplöses i vätskan. Håller denna ett större öfverskott af syra, så löser sig en del af fällningen åter under afsvälning. Ammoniak utfäller oxidhydrat, utan att någon syra stadnar kvar deri.

Flusspatssyradt jern. a. *Oxidulsaltet* fås då jern upplöses vid lindrig digestion i flusspatssyra. Saltet anskjuter efter hand i små hvita kristaller, som blifva blekgula i luften och synas vara rätvinkliga fyrsidiga taflor. De lösas trögt i vatten, men upptagas något lättare om detta håller litet öfverskott på syra. Sönderdelas i bränning på det sätt att kristallvatten bortgår, jemte en liten del af syran, hvarvid återstoden tar en röd färg. Denna sönderdelning synes dock vara en verkan af luftens och vattnets gemensamma inflytande och icke äga rum med den vattenfria föreningen. Sönderdelas af caustika alkalier med lemning af svart jernoxidul. b. *Oxidsaltet* fås då jernoxidhydrat upplöses i flusspatssyra; lösningen är färglös, äfven sedan den är mättad. Afdunstad ger den ett kristalliniskt, blekt kötrött, aldeles icke rostfärgadt salt, af en söt sammandragande smak. Det löser sig långsamt, men fullkomligt i vatten, lösningen är ofärgad och får icke de nuancer af djupare rött genom tillsats af ammoniak, som med andra jernoxidsalter är vanligt. Utfälld med ammoniak i öfverskott, ger den *basisk flusspatssyradt jernoxid*, hvars återstående halt af syra ammoniakken ej förmår utdraga. Den är efter torkning ett mörkgult ockra-lik pulver.

Fluss-

Flusspatssyrad Zinkoxid är tröglöst i vatten, löses lättare om vätskan håller öfverskott på syra, men äfven då upplöses ej mycket. Under afdunstning anskjuter den i små hvita oegenskinliga kristaller, som på tungan smaka likt andra zinksalter. Lösas lätt i caustik ammoniak.

Flusspatssyrad Cadmiumoxid löses lättare i en sur vätska än i rent vatten. Afsätter sig, under vätskans afdunstning, i en hvit saltskorpa, utan tecken till rediga kristaller. Hänger envist qvar vid kärlets insida.

Flusspatssyrad Koboltoxid, Nikeloxid och Kopparoxid hafva alla tre så lika förhållanden, med undantag af färgen, som hos den första är rosenröd, hos den andra ljusgrön, och hos den tredje ljusblå, att jag kan beskrifva dem gemensamt. Tillsätter man kolsyrad oxid till flusspatssyra, så löses oxiden med fräsning aldeles, men snart begynner ett tungt saltpulver bildas, som ej upplöses. Fortfar man att tillsätta kolsyrad oxid, så uppkommer väl fräsning men det redan bildade saltet decomponeras, särdeles om värme tages till hjälp, och pulverformigt basiskt salt uppkommer. Upphör man, innan detta begynner bilda sig, att tillsätta mer oxid och afdunstar vätskan, så afsätter sig saltet i en kristallinisk skorpa, hvars kristaller icke blifva redigare, om också lösningen öfverlemnas åt frivillig afdunstning. Dervid bortgår ett öfverskott af syra, som höll saltet upplöst. Öfvergutes det anskjutna saltet med en ganska ringa quantitet vatten, och lemnas dermed länge i beröring vid luftens vanliga temperatur, så bildar detta en mättad upplösning af saltet, hvars afdunstning ger samma kristaller. Öfverguter man det åter med mycket vatten och särdeles

om blandningen upphettas till kokning, så får man ett salt löst i fri syra och ett pulverformigt *basiskt salt* blir olöst, af nickel och koppar blekgrönt och hvarandra så lika att man på utseendet ej kan åtskilja dem. Jag har undersökt kopparsalternes sammansättning, för att bestämma den mättningsgrad hvar på syran i dessa föreningar befinner sig. 100 d. af det ur en sur upplösning anskjutna saltet, väl afsköljdt med vatten och torrkad, gafvo 116 d. svafvelsyrad kopparoxid, och 100 andra delar af samma salt, noga blandade med 500 d. nyss glödgd finrifven blyoxid och betäckta med 500 d. blyoxid, förlorade i glödning 26.3 d. rent, icke det minsta surt vatten. Saltet är således neutral flusspatssyrad kopparoxid, förenad med 4 at. vatten, d. ä. $\text{Cu F} + 4 \text{Aq}$. Det gröna pulverformiga salt, som fås då det föregående sönderdelas i kokning med vatten, analyseradt på lika sätt, gaf 158.2 p. c. svafvelsyrad kopparoxid och 9.3 p. c. vatten, som fullkomligt svara emot $\text{Cu}^2 \text{F} + \text{Aq}$ eller ett basiskt salt, hvori syran upptager dubbelt så mycket basis som i det neutrala och som är förenadt med en kvantitet vatten, hvori syret är $\frac{1}{4}$ af basens.

Flusspatssyrad Kopparoxidul fås, då hydratet öfvergutes med flusspatssyra. Det blir i ögonblicket rödt, såsom det hade blifvit reduceradt och löses ej af öfverskott på syra. Taget på filtrum och hastigt aftvättadt med alkohol fås det oförändradt. Smälter vid en högre temperatur och är svart medan det flyter. Efter afsvälning är det mörkt cinoberrödt. Lemnadt fuktigt i luften blir det först gult, deraf att halfva basen med syran ger neutralt salt, hvar-

vid den andra ger hydrat af oxidulen, och sedan grönt, hvarvid det hela är förvandladt till det nyss omtalade basiska oxid-saltet. Oxid-saltet löses af saltsyra med svart färg. Fälles af vatten och ger, sedan fällningen samlat sig, ett blekt rosenrött pulver.

Flusspatssyrad Ceroxidul och Ceroxid förhålla sig aldeles så som ytterjordssaltet. Oxid-saltet är gult. Dessa salter förefalla i mineralriket, och jag har redan på ett annat ställe haft tillfälle att beskrifva dem och deras sammansättning *), jag skall här endast erinra att den nativa basiska flusspatssyrade ceroxiden är sammansatt efter samma princip som det nyss omtalade kopparsaltet, att nämligen basens mängd deri är fördubblad, emot i det neutrala, men kristallvattnets syre endast är $\frac{1}{4}$ af basens = $\text{Ce}^4 \text{F}^3 + 3 \text{Aq}$.

Flusspatssyrad Blyoxid är något litet lös- lig i vatten, men ej genom öfverskott på flusspatssyra; den löses af salpetersyra och saltsyra. Smälter lätt och blir efter stelning gul. Förlorar dervid i öppna kärl efterhand en del af sin syra, men behåller den i slutna kärl, der den ej träffas af vattenångor. Blir med lätthet basisk, då den behandlas med caustik ammoniak. Det *basiska saltet* är, efter den salthaltigare vätskans afsilning, lösligt i rent vatten och man får en upplösning som grumlas i luften och afsätter på ytan en skorpa af kolsyradt och flusspatssyradt bly. Samma basiska salt fås äfven, då man sammansmälter andra fluater med blyoxid och efter pulverisering utlakar massan med vatten. Fälles en upplösning af salpetersyrad

*) Afh. i Fysik, Kemi och Min. IV. 56.

blyoxid med flusspatssyradt natron så erhålles äfven flusspatssyradt bly, men smittadt af litet salpetersyradt bly, som endast med svårighet kan fullt uttvättas. Sker åter fällningen med en kokhet upplösning af saltsyradt bly, så faller sig ett dubbelsalt af flusspatssyradt och saltsyradt bly, som af uttvättning något upplöses, men icke det minsta sönderdelas. Detta salt är hvitt, pulverformigt, smälter vid en högre temperatur utan att afgifva syra eller vatten, och löses i salpetersyra. 100 d. af denna förening sönderdelade, med svafvelsyra, lemnade, efter den öfverskjutande syrans afrökning, 115.85 d. lindrigt glödgad svafvelsyrad blyoxid och 100 andra delar deraf, löste i salpetersyra och fällde med salpetersyrad silfveroxid, gäfvo 54.2 d. saltsyradt silfver. Detta salt är således af aldeles lika sammansättning med det förut omtalade barytsaltet, och består af en atom flusspatssyradt bly och en atom saltsyradt eller chlorby = $\text{Pb Ch}^2 + \text{Pb F}$.

Flusspatssyrad Chromoxid fås då oxiden, nyss fälld och tvättad, löses i flusspatssyra. Lösningen är rosenröd och intorkar till ett blekt rosenrödt salt, som åter löses af vatten och af ammoniak fälles med brun färg. *Flusspatssyrad Chromoxidul* löses lätt i vatten med grön färg. Ger efter afdunstning en grön kristallinisk massa, som åter löses i vatten utan sönderdelning.

Flusspatssyrad antimonoxid bildar ett i vatten ganska löslöst salt, som under frivillig afdunstning anskjuter i färglösa kristaller. Smakar som Tartarus Antimonialis. Löses åter i vatten, utan att deraf fällas eller sönderdelas.

Flusspatssyrad Tennoxidul är löslöst i vatten; smakar sött och efteråt sammandragande. An-

skjuter under frivillig afdunstning i hvita, glänsande, ogenomskinliga prismatiska kristaller; oxideras lätt.

Flusspatssyrad Uranoxid är löslöst i vatten med gul färg; efflorescerar dels under afdunstning och dels afsätter sig i form af en hvitej kristallinisk pulverformig saltmassa, som oförändrad löses i vatten efter torkning.

Flusspatssyrad Silfveroxid är ett i vatten löslöst deliquescerande salt, redan bekant af THENARDS och GAYLUSSACS arbete.

Flusspatssyradt Qvicksilfver. a. Oxidsaltet. Då finrifven qvicksilfveroxid, eller dess hydrat, blandas med flusspatssyra, så förändras den till ett ljus orangegult pulver, som, då mera vatten tillkommer, upplöses och ur den färglösa lösningen erhålles i mörkgula prismatiska kristaller, då vätskan afdunstas. Det kristallisera- de saltet löses icke mera oförändradt i vatten, utan förvandlas till ett skönt, gult, basiskt salt, som liknar turpethum minerale. Lösningen, som innehåller syra i öfverskott, ger på nytt kristaller vid afdunstning. I platinakärl kan detta salt sublimeras och bildar då små ljusgula kristaller, men en del af saltet sönderdelas dervid och platinan synes deraf angripas, ty sublimatet löses af saltsyra med mörkbrun färg och fälls af ammoniak med samma färg; fällningen bortröker i bränning med lemning af litet platin. I glaskärl sönderdelas den nästan aldeles, glaset angripes starkt och kiselhaltig flusspatssyregas utvecklas, under det att metalliskt qvicksilfver öfverdistilleras. Öfvergutes saltet med caustik ammoniak, så blir det hvitt och bildar ett basiskt dubbelsalt. *b. Oxidulsaltet* har jag ej kunnat erhålla af oxidsaltet vid destillation med qvicksilfver. Af calomel blandad med flusspatssyradt natron har jag fått ett hvitt

sublimat. Det innehöll både flusspatssyra och saltsyra; om det var ett dubbelsalt, har jag ej undersökt. Det var aldeles olösligt i vatten. Flusspatssyra grumlar ej en upplösning af salpetersyrad qvicksilfver-oxidul; äfven om de tillsammans afdunstas öfver qvicksilfver, synes flusspatssyran icke ingå någon förening med oxidulen, utan vid afsvalning anskjuter det salpetersyrade saltet.

Flusspatssyrad Platina-oxid. Det är i allmänhet svårt att förena platina-oxiden med andra syror än saltsyra, men det ges likväl ett enkelt sätt, som man sällan begagnat, nemligen, att i kali-saltet af den syra man åstundar, indrypa saltsyrad platina-oxid, så länge grumling sker, sila och afdunsta, hvarvid det saltsyrade dubbelsalt, som kristalliserar, afskiljes. Denna method använde jag till beredning af flusspatssyrad platinaoxid. Innan ännu allt kalit var utfäldt, afdunstades saltet och gaf ett kristalliseradt, icke deliquescerande dubbelsalt af flusspatssyradt kali och platinaoxid, som å nyo upplöst och utfäldt, afdunstades i luften till torrhet och öfvergjöts med spiritus, hvaraf platina-saltet upplöstes med lemning af saltsyradt dubbelsalt. Lösningen i spiritus, blandad med vatten, gaf, efter frivillig afdunstning, en klar gul, icke det minsta kristallinisk massa som åter löstes utan sönderdelning i vatten. Intorrkad vid $+ 60^{\circ}$ blef massan mörkbrun, och löstes med lemning af ett brunt basiskt salt.

Flusspatssyrans mättningscapacitet. Jag har redan på ett annat ställe *) sökt bestämma, så nära som då var möjligt, flusspatssyrans mättningscapacitet. Jag hade af den renaste na-

*) Afh. i Kemi &c. V. p. 447.

tiva flusspat, som med svafvelsyra blef fullt genomskinlig, fått 173.63 p. c. gips och beräknade derefter syrans mättningscapacitet. Vid flera af de analyser på dubbelsalter af flusspatssyra med kiseljord och andra baser, som längre fram skola anföras, fann jag alltid en större kvantitet basis än räkningen ger, och detta för-
 anledde mig att å nyo återtaga denna undersökning. Jag hade ännu kvar samma stuff af flusspat från Derbyshire, af hvilken jag tagit ämnet för min förra undersökning, och den gaf, vid de förnyade försök jag derå gjorde, så aldeles lika resultat med de äldre, att jag ett ögonblick ansåg detta resultat såsom ovedersägligt; men då jag hade anledning att söka flusspatssyrans beständiga följeslagare phosphorsyran i flusspaten, fann jag i det använda profvet en half procent af dess vigt phosphorsyrad kalk blandad med phosphorsyrad manganoxidul. Den utdrogs på det sätt att gipsen extraherades med saltsyra, hvarefter den sura lösningen utfälldes med ammoniak och den tillika fällda gipsen borttogs genom tvättning, hvarvid de phosphorsyrate salterne återstodo, igenkänlige af deras förhållande för blåsröret. Det var således endast 99.5 d. flusspatssyrad kalk i flusspaten och endast 173.13 d. svafvelsyrad kalk i gipsen; men detta bestämmande kunde ej vara pålitligt, emedan ett ringa fel i de phosphorsyrate salternes kvantitet kunde göra ett stort fel i syrans mättningscapacitet. Jag beredde därför af denna rena flusspat med distillerad svafvelsyra, i en distillations apparat af platina, ren flusspatssyra, som upphemtades i distilleradt vatten till dess att detta begynnade blifva rökande. Till undvikande af en möjelig halt af kiseljord,

togs den första fjerdedelen af den öfverdistillerade syran, hvare kiseljorden skulle befinna sig, särskilt och användes ej till detta försök. En så renad syra användes dessutom till beredning af alla de fluater, dem jag redan beskrifvit. Den mättades med kolsyrad kalk, dock så att en del af syran blef fri i vätskan; hvarefter den på en tratt af platina tvättades. I förutsättning att den kunde ännu hålla en portion kiseljord, öfvergöts den med concentrerad saltsyra, lemnades med denna en timma utan att uppvärmas, blandades sedan med vatten och tvättades så länge det genomgående vattnet höll ringaste spår af upplöst ämne, hvartill en ganska lång tid fordrades. På detta sätt skulle äfven den sista portion kiseljord bortföras i form af dubbelsalt med flusspatssyra och kalkjord. Såsom ett bevis på kiseljordens frånvaro, anser jag då flusspatspulvret, efter glödning, kan fugtas med ren flusspatssyra, utan att minsta uppvärmning kännes, emedan den ringaste kiselhalt uppväcker värme. Af den så beredda flusspatssyrade kalkjorden, rifven till finaste pulver och länge digererad med concentrerad svafvelsyra, samt slutligen efter den öfverflödiga syrans förjagande, glödgad till dess inga sura ångor mera derifrån utvecklas, erhöll jag 174.9, 175, och 175.12 procent af flusspatstens vikt gips. Jag antager det medlersta af dessa tal, nemligen 175, för att komma sanningen närmast. Af alla de fluater jag försökt var den flusspatssyrade kalken det enda, som jag kunnat någorlunda fullkomligt befria från den sista portionen kiseljord. Efter det anförda försöket består detta salt af

Flusspatssyra	27.3225	100
Kalkjord	72.6775	266

och som dessa 266 d. kalkjord innehålla 74.72 d. syre, så är detta tal flusspatssyrans mättningscapacitet, hvarigenom flusspatssyrans atom väger 270.34 och flusspatspatens 982.4, hvilket är ungefär 5 mindre än den, hvartill de i tabellerne äro beräknade. Någon skall kanske stöta sig derpå, att talet 270.34 icke är en jemn multipel af 6.25, som man antagit vara vigten af vätets atom; hvilken flera naturforskare tro böra jemnt upp dividera vigten af alla kroppars atomer. Jag anser likväl ingen ting bevisas af den omständighet, att den verkligen skulle dividera jemnt upp vigten af syrets atom, och att åtskilliga andras komma nära till jemna multipler af 6.25 *). Detta tal är så litet, jemnförelsevis med de flesta kroppars atomvigt, att observationsfelet kan blifva större än vigten af en atom väte, så att, från denna sida, strängare pröfning, än hittills skett, fordras för att afgöra frågan med eller mot. Hittills är ingen physisk omständighet känd, genom hvilken detta multipla förhållande skulle vara en natur-nödvändighet, och så länge är det lätt möjligt att det icke är annat än en förledande supposition. I alla hänseenden är den äldre atomvigten af flusspatssyran, nemligen 275, som är en jemn multipel med 44 af 6.25, för hög; den som vill rätta den nya atomvigten efter den anförda supposition, skal göra den till 268.75, visserligen en obetydlig förändring, men i så måtto arbiträr, som försökens resultat icke gifva den sådan.

*) Af Dulong's och mina försök öfver vattnets sammansättning och vätgazens e. vikt blir dessutom vätets atomvikt 6.2177; så har jag uppfört den i tabellerna och det är dessutom klart att ett ganska ringa fel i talet 6.25 gör hela suppositionen om intet.

Flusspatssyrans dubbelsalter med tvenne salt-baser. De sura flusspatssyrade alkalierna hafva en stor benägenhet att förena sig med de saltbaser, af hvilka deras öfverskott på syra mätas; likväl är denna benägenhet icke så allmän, att det på våta vägen sker med alla baser, utan somliga dela dem ganska distinct i tvenne särskilda fluater, som genom fällning eller kristallisation åtskilja sig. Flusspatssyradt kali och natron förenas icke, och mätas ett af dessas sura salter med ammoniak, samt sedan afdunstas, äfven utan värme, så får man det sura saltet oförändradt åter.

Jag har åt dessa intressanta dubbla föreningar icke lemnat så mycken uppmärksamhet som de tilläfventyrs förtjenat, och mina undersökningar häröfver hafva i allmänhet endast sträckt sig till ådagaläggandet af denna benägenhet till dubbelsalter, utan att studera de särskilda serier af föreningar som derigenom frambringas. Några af dessa äro svårlösta och derigenom så mycket lättare att iagtaga.

Ett af de intressantare af dessa dubbelsalter är, då de som med kiseljorden frambringas blifva undantagne, visserligen den svårlösta föreningen af *flusspatssyradt natron och flusspatssyradt lerjord*, som i mineralriket förekommer och af mineralogerna kallas *chryolith*. Den kan äfven artificiellt frambringas. Sätter man till en upplösning af surt flusspatssyradt natron lerjordshydrat i små portioner till dess att vätskans sura reaction upphört, så är vätskan nästan endast vatten, och lemnar efter afdunstning blott en hinna af det dubbla saltet, som qvarhållit sig i upplösningen. Då både flusspatssyradt natron och flusspatssyradt lerjord hvar för sig är

föslig i vatten, så bevisar detta att den fällda föreningen består af en sådan quantitet af hvardera saltet, att båda hålla lika mycket syra, emedan eljest ettdera af salterne skulle stanna i öfverskott i vätskan. Blandar man till en upplösning af neutralt flusspatssyradt natron en portion lerjordshydrat och digererar blandningen i täppt kärl, så förändrar hydratet snart utseende, löper ihop i halft genomskinliga klumpar och vätskan får en caustik och brännande smak; sker försöket i öppet kärl, så drager den till sig kolsyra. Lerjorden sönderdelar således hälften af det flusspatssyrade saltet, för att förena sig med den andra hälften till det olösliga dubbelsaltet. Detta blir efter torkning, hvitt och pulverformigt, samt förlorar aldeles det gelatinösa utseendet. För att öfvertyga mig att chryolithen verkligen är samma förening, undersökte jag dess sammansättning. Den gaf i bränning intet kemiskt bundet vatten, och icke kiselhaltig flusspatssyra. 100 d. deraf öfvergutne med concentrerad svafvelsyra, digererades så länge någon flusspatsyra utvecklades, hvarefter det mesta af svafvelsyran afröktes. Massan upplöstes i vatten och fälldes med caustik ammoniak, som gaf 24.4 d. lerjord. Vätskan afröktes och det svafvelsyrade natronet befriades, genom försigtig bränning, från svafvelsyrad ammoniak, samt från öfverskott af syra, hvarefter återstod 101 d. smält svafvelsyradt natron, svarande emot 44.25 d. natron. Det återstår således för flusspatssyra och förlust 31.35 d. Detta öfverensstämmer med sammansättnings-formeln $\text{Na F} + 3 \text{Al}^2 \text{F}^3$, hvori båda baserne upptaga lika mycket syre och flusspatssyra.

Samma förening uppkommer äfven då *kali-saltet* behandlas med lerjord; men den synes icke bero af lika kraftiga frändskaper, emedan en utspädd kall upplösning af surt flusspatssyradt kali löser hydratet utan att grumlas, smakar af lerjordssaltet och om så mycket hydrat tillsattes, att syran dermed öfvermättas, så får man en stor del af det neutrala flusspatssyrade kalit qvar i vätskan, hvilket då efter silning och afdunstning återstår; men om de kokas eller vätskan afdunstas tillsammans med hydratet så uppkommer det olösliga dubbelsaltet, vätskan blir alkalisk och slutligen, om hydratets mängd var tillräcklig, återstår en lösning af lerjord eller af dubbelsaltet i caustiskt kali, som efter silning fälles af salmiak. Det fällda dubbelsaltet är vått halft genomskinligt, men blir hvitt och pulverformigt efter torkning. THENARD och GAY-LUSSAC anföra att en upplösning af alun fälles af flusspatssyradt kali, detta är väl händelsen, då alunupplösningen indrypes i kalisaltet, men icke tvärtom; ty om kali-saltet slås i små portioner till alunsolution behåller sig vätskan klar ända till dess att så mycket kali inkommit, som fordras för att med lerjorden bilda det svårlösta dubbelfluatet. Näst före denna punkt uppkommer en hastigt försvinnande fällning. Det fällda är icke flusspatssyrad lerjord, utan dubbelsaltet, som vid alla mineralanalyser der lerjord och flusspatssyra samfällt förekomma och der kali eller natron till mineralets sönderdelning användes, fälles blandadt med lerjorden. Då denna sedan glödgas vid en mycket hög temperatur, utjagas flusspatssyran af lerjorden ur sin förening med kalit och man får det vid dylika analyser vanliga sublimatet af kiseljord med

litet lerjord kring degelns lock, uppkommit deraf, att syran vid sitt bortgående medförer en hinterhalt af kiseljord ur lerjorden, jemte litet af den sistnämnda, hvilka af vattnet, som af brännmaterialets väte bildas, afskiljas från flusspatssyran och fällas kring degelns rand, på det ställe der gasen utströmmar.

Äfven *Flusspatssyrad ammoniak* frambringa en motsvarande förening, som fås då lerjordshydrat digereras med flusspatssyrad ammoniak. Var saltet neutralt, så bortgår ammoniaken och man får slutligen en halfgenomskinlig, kiseljord liknande massa, som är ett dubbelsalt af flusspatssyran med ammoniak och lerjord. Silas vätskan så går den odecomponerade delen af saltet igenom, och då det olösta tvättas med rent vatten, grumlar sig det genomgångna. Denna förening är nemligen löslig till en viss grad i rent vatten, men olöslig i den vätska hvarur den fälldes. Genom långvarig tvättning kan den aldeles upplösas. Lösningen fälls af ammoniak. Efter intorrkning är den hvit och pulverformig, upphettad ger den först ammoniak, sedan sur flusspatssyrad ammoniak och lemna basisk flusspatssyrad lerjord. Dubbelsalterna med kali och natron, sönderdelas icke af glödning. De äro äfven som ammoniaksaltet något lösliga i vatten, men vida mindre än detta och dubbelsaltet med kali är nästan olösligt, så att det utan förlust kan tvättas. Att *Lithion* med flusspatssyra och lerjord ger ett olösligt dubbelsalt, som i Amblygonit finnes blandadt med ett dylikt basiskt, af phosphorsyra lerjord och lithion, är redan bekant.

Samma benägenhet till dubbelsalters bildande yttrar den flusspatssyrade lerjorden emot

flusspatssyrade metallsalter. Jag har undersökt dem med kopparoxid, zinkoxid och nickeloxid. Dessa dubbelsalter äro lösliga i vatten och i allmänhet lättlöstare än de enkla metallsalterna och sönderdelas icke vid återupplösning såsom desse, ehuru de dela lerjordssaltets egenskap att i solid form ganska långsamt upptagas af kallt vatten. Kopparsaltet är blekt blågrönt, nickelsaltet blekt äpplegrönt, zinksaltet ofärgadt. De anskjuta alla tre under frivillig afdunstning i långa prismatiska nålar, hvilkas upplösning i vatten fälls af ammoniak, som afskiljer ett aluminat af oxiden. Jag har icke fullföljt vidare denna serie af dubbelsalter, och jag har härvid endast haft för afsigt, att följa den så långt som fordrades för att antyda den benägenhet flusspatssyran har att förenad med oxider, som äfven i den ringaste mån förmå spela rolen af syror, ingå dubbelsalter med andra fluater, der den electronegativare oxiden, eller den svagare syran, befinner sig såsom basis och icke såsom syra, och hvarpå det följande kommer att innehålla en kedja af exempel. En lika serie med den lerjorden ger, frambringa äfven andra fluater med baser som hålla 3 atomer syre, t. e. med chromoxidulen, jernoxiden, och i allmänhet gifva desse olösliga eller svårlösta dubbelsalter med samma baser. Vanligen afsätta sig de olösliga först då blanningen till deras frambringande uppvärms. Dubbelsalterna af flusspatssyrad chromoxidul och flusspatssyradt alkali äro gräsgröna pulverformiga, med jern-oxid blekt halmgula eller nästan färglösa fällningar.

De sura flusspatssyrade alkalierna likna surt svafvelsyradt, vinsyradt och oxalsyradt kali eller natron i sin benägenhet att för-

enas med ännu andra baser, särdeles metalloxider, till egna dubbelsalter. Jag har i detta hänseende försökt dem med jern, koppar, nickel, kobolt, mangan och zinkoxiderna. Dessa dubbelsalter äro i allmänhet tröglösta i vatten och anskjuta i korniga kristaller, hvilka af de färgade metalloxidernas salter äro så föga färgade att de stundom, sedda i ringa mängd, synas färglösa. Äfven med flusspatssyrad platinaoxid förena sig de flusspatssyrade alkalierna till dubbelsalter af en mörkare färg än det enkla platinasaltets. De anskjuta trögt, först sedan lösningen är starkt concentrerad, gifva mörkbruna kristaller och lösas icke i spiritus. Flusspatssyrad uranoxid ger med största begärlighet dubbelsalter med andra fluater. De äro merendels lösliga. De med flusspatssyrade alkalier anskjuta i kristaller af en gul färg. Äfvenså ger flusspatssyrad antimonoxid dubbelsalter, tröglöstare än de med uranoxiden, men likväl lösliga i vatten och kristalliserande. Dessa serier af dubbelsalter har jag ej vidare fullföljt, än som var nödigt för att öfvertyga mig om deras tillvarelse och jag skal, för att ej trötta Läsaren med ändlösa detaljer, icke omtala något af dessa in specie. De olikheter, som på några ställen träffas emellan de beskrifningar jag gifvit af åtskilliga flusspatssyrade salter och dem man finner i THENARDS och GAYLUSSAC's förträffliga arbete öfver denna syra, härröra för det mesta derifrån att desse chemister betjent sig af dubbel decomposition till några fluaters frambringande, hvarvid de erhållit ett dubbelsalt i stället för det enkla saltet.

II. *Flusspatssyrans föreningar med syror eller electronegativa oxider.*

Flusspatssyran har den framför andra syror utmärkta egenskapen att med de svagare syrorna förena sig på ett sådant sätt att den svaga syran är basis mot flusspatssyran, och detta fluat förenas sedan med de electropositiva oxidernas fluater till ett dubbelsalt. Dessa föreningar af flusspatssyra med electronegativa oxider öfverenskomma vidare deri, att deras jemnt mättade förening sönderdelas partielt af vatten, och en sur upplösning bildas, under det att den negativa oxiden ensam, eller med en ringare qvantitet flusspatssyra, afskiljes om den är olöslig. Dervid förenar sig en portion vatten med syran, och man erhåller egentligen ett dubbelsalt, hvori vatten är den ena basen, som sedan kan ersättas af alla andra starkare baser, hvilka i dess ställe förena sig med flusspatssyran, och inträda i dubbelsaltet. Vid alla tillfällen då ett neutralt flusspatssyradt salt af vatten sönderdelas och ett surare salt löses i vatten, så utmärker detta det surare saltets benägenhet att bilda dubbelsalt genom vattnets utbyte mot andra baser. Kanske kan detta sägas äfven om andra syrors neutrala salter, då de på lika sätt af vatten sönderdelas. Men det gäller ej om antimon- och vismutsalter, ur hvilka oxiden nästan aldeles utfälles af vatten. Vi hafva länge känt kiseljordens förening med flusspatssyran och vetat att denna med kali och barytjord ger egna characteriserade föreningar, vi hafva af THÉNARDS och GAYLUSSACS arbete lärt känna flusspatssyran, men arten af dessa föreningar

ningar med saltbaser har hittills varit obekant. Jag skall i det följande visa, att flusspatssyran med de flesta electronegativa oxider förhåller sig på samma sätt som med dessa och ger föreningar, till sin princip analogt, ehuru till sina egenskaper skiljagtiga.

A. Flusspatssyrad kiseljord, kiselhaltig flusspatssyra, och dess föreningar med saltbaser.

Denna kropp har länge varit känd ehuru vi hafva GAYLUSSAC och THENARD att tacka för kändedomen deraf såsom en egen förening. Den omständigheten att man funnit kiseljord och flusspatssyra gemensamt ingå i några föreningar föranledde att anse den såsom en dubbel-syra, hvilken kunde med baser förenas, bildande hvad jag förslagsvis kallat fluosilicater. Detta är likväl origtigt, på sätt jag kommer att visa. Denna kropp är icke att anse såsom annat än flusspatssyrad kiseljord, och den kan icke utan föregången sönderdelning, hvarvid en del af dess kiseljord afskiljes och ersättes af någon annan basis, denne må nu för öfrigt vara ett alkali, en jord, en metalloxid eller endast vatten, förena sig med några andra kroppar än neutrala flusspatssyrade salter. Jag har försökt att i denna gaz, sätta kolsyradt kali och natron, rifvet till fint pulver; den absorberas deraf icke mer än hvad den i saltet möjligen befintliga fuktighet kan förorsaka, och det, efter flera dagars beröring med gasen, uttagna saltet finnes vid upplösning hafva upptagit endast spår af den sura gasen. På samma sätt förhåller det sig med ren kalkjord och med bicarbonat af kali, af hvilket sistnämndas kristallvatten jag dock hade väntat

en medverkan till föreningen. Deremot, då ett äfven vattenfritt och fint pulveriseradt flusspatssyradt salt med alkali, jord eller metalloxid till basis införes, absorberas gasen med lätthet och om några timmar har det flusspatssyrade saltet dermed mättadt sig. Denna omständighet bevisar, att de tillkomna kvantiteterna af flusspatssyra och kiseljord icke behöft upptaga någon ny kvantitet basis. Redan detta enkla factum visar således att de så kallade fluosilicaterna, i stället att vara föreningar af ett fluat med ett silicat, såsom man väl kunnat förmoda, äro föreningar af flusspatssyrad kiseljord med andra basers fluater. Men innan jag kommer till det närmare utredandet af dessa interessanta föreningar, skall jag först omtala den gasformiga flusspatssyrade kiseljorden för sig sjelf och dess förhållande till vatten, dess sammansättning m. m.

Flusspatssyrade kiseljordens kvantitativa sammansättning. I de äldre försök jag anställt till utrönande häraf *), hade jag funnit att 100 d. flusspatssyra förenas med omkring 140 d. kiseljord, eller 19 d. mindre än J. DAVY förut funnit. Men kiseljordens löslighet i vatten, som hindrar dess afskiljande från flusspatssyran med all precision, hindrade att åt denna analys gifva den säkerhet jag önskat.

Då den voluminösa kiseljordens löslighet i vatten gör tvättningen så långsam och fordrar mycket vatten, så blir det nästan omöjligt att göra denna analys med någorlunda precision, om kiseljorden i detta lösliga tillstånd afskiljes. Jag måste därför välja andra utvägar.

*) Afh. i Fysik, Kemi och Miner. V. 500.

Det beqvämaste föreföll mig vara, att gemen- samt utfälla flusspatssyra och kiseljord med natron i form af den svårlösta förening, som af denna basis erhålles, och att sedan afskilja kiseljorden medelst dubbel decomposition ur den återstående vätskan. Men för att begagna denna method måste det svårlösta natronsaltets sammansättning vara bekant, hvilken likväl, en gång känd, gör resten af analysen öfverflödig.

Sedan jag genom ett analytiskt förfarande, som längre fram skall anföras, funnit halten af flusspatssyra och kiseljord i natronsaltet, företog jag analysen af den flusspatssyrade kiseljorden på följande sätt: Gasen leddes i destilleradt vatten, som beständigt omsvängdes, så att icke tilledningsröret kom att råka vattnet, och när vätskan blef så tjock, att den icke mera kunde omskakas, upphördes med gasens tilledning och vätskan silades, hvarefter kiseljorden tvättades så länge det genomgående rodnade lakmuspapper. Den återstående kiseljorden vägde efter glödning 1.263 gr. Vid ett motprof på en annan portion inlades den tvättade och torkade kiseljorden i en retort af glas och glödgades, hvarvid endast vatten och ingen flusspatssyra erhöles. Jag anförer detta, emedan man af THÉNARDS och GAYLUSSAC's försök har anledning förmoda att det som af vatten faller ur den kiselhaltiga flusspatssyregasen skulle vara en förening af mera kiseljord, med mindre flusspatssyra, hvilket likväl icke synes vara händelsen.

Den genomgångna surare vätskan blandades med kolsyradt natron, så länge någon fräsning uppkom, hvarefter det svårlösta dubbelsaltet som fälldes upptogs på ett vägdt filtrum, tvättades och intorkades i en vägd platinadegel,

så att saltet i den vätska, hvaraf massan på filt-
rum var genomträngd, icke förlorades. Dub-
belsaltet vägde 8.99 gr. och svarar emot 3.053
gr. flusspatssyra och, med begagnande af den
äldre atomvigten för kiseljorden, emot 2.994 gr.
kiseljord, hvilket efter hvad jag nedanför kom-
mer att anföra, dock är något litet för-
mycket. Den vätska som blifvit mättad med
natron blandades med tvättvattnet af kiseljor-
den, öfvermättades med kolsyradt natron och
försattes med en upplösning af kolsyrad zinko-
xid i caustik ammoniak, hvarefter vätskan af-
röktes till nära torrhet. Saltet löstes i varmt
vatten och kiseljorden, som nu hade förenat sig
med zinkoxiden till ett silicat, kunde bättre ut-
tvättvas utan att upplösas. Efter skedd uttvätt-
ning upplöstes zink-silicatet i salpetersyra och
afröktes till torrhet, hvarefter den salpetersyra-
de zinken löstes i vatten, försatt med litet syra,
och kiseljorden blef olöst. Den vägde efter glöd-
gning 1.297 gr. Den silade alkaliska vätskan,
som nu höll kolsyradt och flusspatssyradt na-
tron, mättades i det närmaste med ättiksyra,
men bragtes ej till full neutralitet, för att und-
vika en möjlig förlust af flusspatssyra under af-
dunstningen. Saltet öfvergöts efter intorrkning
med en blandning af spiritus och ättiksyra, som
utdrog det återstående lilla öfverskottet af kol-
syradt natron och lemnade flusspatssyradt na-
tron qvar, hvilket glödgadt vägde 2.912 gr. och
svarar emot 0.787 gr. flusspatssyra som således
hade utgjordt tillsamman $3.053 + 0.787 = 3.84$
gr. hvilka varit förenade med 5.554 gr. kisel-
jord, d. ä. 100 d. flusspatssyra äro i flusspatssy-
rade kiseljorden förenade med 144.5 d. kisel-
jord. Ehuru detta tal icke är fullt precist,

såsom vi längre ned skola finna, så är det likväl tillräckligt noggrant för att bevisa att i denna förening, flusspatssyrans atomvigt har samma förhållande till kiseljordens, som i alla neutrala fluater.

Nu är åter frågan: huru mycket kiseljord har vattnet afskiljt från flusspatssyran? Ett ibland ändamålen med detta försök var att bestämma denna punkt. Af de 5.554 gr. kiseljord som erhållits, hade 1.263 gr. blifvit afskiljde af vatten, hvilket är något mindre än $\frac{1}{4}$ af hela kiselhalten; detta öfverensstämmer med J. DAVY'S försök; men detta resultat är härvid i så måtto origtigt, som under den afskiljda kiseljordens tvättning en del af jorden upplöses af vattnet och ju längre tvättningen fortsättes, ju mindre af kiseljorden blir kvar, hvarföre och det genomgående vattnet fortfar oupphörligt att efter afdunstning lemna en betydlig fläck af kiseljord. För att således bedöma hvad den flusspatssyrade kiseljorden blir genom vattnets åtkomst, måste man, sedan proportionerna af gasens beståndsdelar äro kända, undersöka de relativa förhållanden, hvori syran och jorden befinna sig, i den liqvida delen af ett med kiselhaltig flusspatssyregaz, så nära som möjligt, mättadt vatten, hvilket man låter afrinna från kiseljorden. Om detta mäts med en upplösning af kolsyradt kali, med den försigtighet att vätskan icke får öfverskott på alkali eller syra, och, sedan fällningen är fränsilad, den syrliga lösningen afdunstas, så återstår endast en ganska ringa qvantitet af samma förening som fällt sig, och som nu bildar små åtskiljda kristaller på kärlets botten. Om man åter anställer samma försök med den svagare syra, som fås under kiseljordens tvättning,

så gelatinerar den afdunstade vätskan vid en viss grad af concentrering. Samma resultat erhålles med ännu mera tillförlitlighet, om den liqvida syran blandas med saltsyrad baryt, så länge någon fällning inställer sig, hvarvid ett barytsalt, till sin sammansättning svarande emot kalisaltet, fälles och i vätskan återstår endast fri saltsyra med saltsyrad baryt. Den svagare syran deremot ger efter fällningens afskiljande, under den sura vätskans afrökning, slutligen gelatinerande kiseljord. Dessa försök bevisa att vattnet, vid sin åverkan på gazformig flusspatssyrad kiseljord, frambringar en liquid kiselhaltig flusspatssyra, i hvilken syran och kiseljorden befinna sig i samma förhållande som i de olösliga salterna af kiseljord och kali eller baryt med flusspatssyra. Detta förhållande är, såsom jag längre fram skall visa, sådant att $\frac{1}{3}$ af kiseljorden frånskiljes och ersättes af vatten, så att i den liqvida syran kiseljorden håller 2 gånger så mycket syre som det vatten, som i den afskiljda jordens ställe inträder i förening med syran. Af det anförda är således klart, att denna syra kan fås ren, endast i en concentrerad form, och att ju mer den före silningen är utspädd, ju mera kiseljord innehåller den upplöst i det vatten hvarmed syran är utblandad.

Jag anser såsom genom dessa försök ådagalaggt: 1:o att den gazformiga kiselhaltiga flusspatssyran är så sammansatt, att syran och kiseljorden hålla lika quantum syre, d. ä. att 3 atomer af syran förenas med 2 atomer af kiseljorden, och 2:o att i den liqvida syran $\frac{1}{3}$ af flusspatssyran släppt sin kiseljord, för att i dess ställe förena sig med vatten, d. ä. består af 3

atomer vattenhaltig flusspatssyra och 2 atomer flusspatssyrad kiseljord *).

Vatten absorberar den gazformiga syran i början ganska hastigt, men sedan mer och mer långsamt, i mon som vätskans rörlighet förhindras af den kiseljord som afsatt sig. Jag lemnade en ganska ringa qvantitet vatten, 0.1835 gr., i ett litet vägdt glas öfver qvicksilfver, i beröring med den gazformiga syran och först efter 48 timars förlopp syntes all absorption vara afstannad. Glaset hade nu vunnit 0.258 gr. i vikt af absorberad gaz, och vätskan rökte lindrigt i luften. Den var icke flytande, emedan den var insugen i den afskiljda kiseljorden. I detta försök hade således 100 d. vatten upptagit 140.6 d. af den sura gazen, och då dervid $\frac{2}{3}$ af dennes kiseljord = 27.65 blifvit afskiljd, så återstår 112.95 d. af den liqvida syran som varit förenade med 100 d. vatten, utgörande den högsta grad af concentrering denna syra kan erhålla. Det är anmärkningsvärdt att i denna förening flusspatssyrans syre är nära hälften, och den i lösningen kvarhållna kiseljordens syre nära $\frac{1}{3}$ af vattnets syrhalt, så att, om man får antaga att vätskan ej varit fullt mättad utan borde hafva upptagit 147.5 kiselhaltig flusspatssyregas, så inträffar det precist med det anförda förhållandet. Jag har försökt att erhålla den liqvida syran i sin högsta grad af concentrering, det är, utan annat vatten än det som in-

*) Dessa förhållanden instämma fullkomligt med den formel för denna förening, som jag gifvit i de Chemiska Tabellerna bland exempel af dubbelsalter, nemligen *fluosilicias hydrius* = $3 \text{ F Aq}^2 + 2 \text{ Si}^2 \text{ F}^3$.

går deri i egenskap af basis, men det har icke velat lyckas. Jag har destillerat flusspatssyrad kiselbaryt med concentrerad svafvelsyra, men dervid utvecklas först mycket gazformig flusspatssyrad kiseljord, som gelatinerar i vatten, och mot slutet får man en liqvid syra, som för det mesta är concentrerad flusspatssyra. Äfven sådana salter som innehålla mycket kristallvatten, t. ex. flusspatssyrad kisel-köppar och kisel-nickel gifvo samma resultat. Man kan genom afdunstning till en viss grad concentrera den utspädda syran, men slutligen begynner den att afdunsta i lika förhållande med vattnet; den kan då concentreras öfver svafvelsyra i lufttomt rum; men långt innan den hinner den redan omtalade graden af concentrering förflyger syran med vattnet, och man får recipienten deraf angripen. Bästa sättet att erhålla denna syra i concentrerad form, är att i små portioner blanda fint fördelad kiseljord till flusspatssyra, utspädd med 2 till 3 gånger dess vikt vatten, hvilken man artificiellt afkyler. Den löser kiseljorden lätt till dess den fått den liqvida syrans sammansättning, hvad den derutöfver upptager af jorden bortgår i gaz.

Då kiselhaltiga flusspatssyrade dubbelsalter som hålla kristallvatten upphettas i glaskärl till en så hög temperatur att den flusspatssyrade kiseljorden begynner utjagas, så får man ett hvitt sublimat, som man i första ögonblicket lätt skulle taga för ett ammoniaksalt; men som, vid betraktande med mikroskop, visar sig bestå af klara droppar, hvilka kunna oförändrade afdestilleras från ett ställe till ett annat, så länge kärlet är fyllt med kiselhaltig flusspatssyregaz; men sedan denue blifvit ersatt af atmosfäris

luft, lemna de kiseljord efter sig. Denna vätska tål en temmeligt hög temperatur, innan den flyttar sig från ett ställe af glaset till ett annat.

Låter man den liqvida kiselhaltiga flusspatssyran stå i ett obetäckt platina-kärl i luften, vid dennas vanliga temperatur, så concentreras syran småningom till en viss grad, hvarvid den sedan behåller sig. Ställer man på samma sätt den concentrerade syran, så drager den ganska hastigt fuktighet ur luften och kommer till samma concentrationsgrad. I värme, äfven om den ej stiger högre än till omkring 40° , afdunstar den efter hand utan återstod och var den lemnad på glas, så corroderar den glaset djupt, innan den förflyger; en omständighet som bevisar att, vid denna syras evaporation, kiselhaltig flusspatssyregas i ett större förhållande går bort i början och lemnar en kiselfriare flusspatssyra att till slut afdunsta.

Af alkohol absorberas kiselhaltig flusspatssyregas lätt och utan sönderdelning; så snart alkoholen begynner mättas, stelnar hela vätskan till ett klart genomskinligt gelée. Alkohol upptager mer än hälften af sin vikt af denna gaz. Vätskan får lukt af ether. Så ofta denna inblandning icke är af något skadligt inflytande, så är det beqvämast att uppfånga den kiselhaltiga flusspatssyran i alkohol, hvarigenom man slipper att leda gasen genom qvicksilfver, så som det är nödvändigt, då man låter den absorberas af vatten. Den absorberas äfven, ehuru till ringa mängd, oförändrad af petroleum.

Den liqvida kiselhaltiga flusspatssyran förenar sig med alla saltbaser och frambringar egna, bestämdt characteriserade salter, af hvilka man hittills känt endast de med kali, med

baryt och med ammoniak. Redan SCHEELE och BERGMAN hade väl omtalat det med natron, men af THÉNARDS och GAYLUSSACS sednare arbeten hade man anledning att förmoda, att detta icke existerar.

De salter som på detta sätt erhållas, äro dubbelsalter och bestå af flusspatssyrad kiseljord förenad med ett neutralt flusspatssyradt salt.

För att bestämma de relativa kvantiteter, hvori beståndsdelarne deri finnas förenade, analyserade jag åtskilliga af dem, nemligen salterna med kali, natron, baryt och kalk till basis, och då jag fann att proportionerna hos dessa voro oföränderliga, trodde jag mig kunna sluta att alla baser, mättade med liqid kiselhaltig flusspatssyra gifva föreningar efter en lika sammansättningsformel.

Analys. Jag skall här förnämligast beskrifva natron- och barytsaltets analyser, som äro lättast att verkställa och således gifva de mest afgörande resultaten.

a. 100 d. *flusspatssyradt kiselnatron*, upphettadt så att all fugtighet var förjagad, sönderdelades med distillerad svafvelsyra, öfverskottet af den sistnämnda afroktes och slutligen återstod svafvelsyradt natron 74.85 d. = 32.844 d. natron. Det löstes i vatten utan lemning och reagerade hvarken surt eller alkaliskt.

b. 100 d. af detta salt löstes i kokhett vatten och mättades med kolsyradt natron, som i litet öfverskott tillsattes, hvarefter vätskan blandades med en upplösning af kolsyrad zinkoxid i caustik ammoniak, så länge någon fällning uppkom, och slutligen tillsattes äfven af denna lösning ett litet öfverskott. Lösningen afdunstades till dess att all ammoniak blifvit afdrifven,

hvarefter föga af vätskan återstod. Det fallda uttvättades väl med vatten, upplöstes i salpetersyra, afröktes till torrhet, löstes åter i vatten med litet salpetersyra, hvarvid kiseljord återstod, som efter glödning vägde 31.6 d.

c. Den alkaliska silade vätskan afröktes, hvarunder flusspatssyradt natron ansköt, och då endast en ringa kvantitet af vätska återstod, mättades det deri befintliga kolsyrade natron med ättiksyra, hvarpå alkohol tillsattes, och det olösta saltet tvättades väl med alkohol, torrkades och glödgades. Dervid erhöles 134 d. flusspatssyradt natron. Vi hafva förut sett att saltet innehåller 32.844 d. natron, svarande emot $44.2 \times 3 = 132.6$, således finner man häraf att basen varit förenad med 3 gånger så mycket flusspatssyra, som fordrats för att jemnt neutralisera den. Jemföra vi kiseljordens kvantitet med natronets, så finna vi att kiseljordens syre är nära dubbelt natronets, men dertill fordrades att kiseljorden skulle hafva utgjort 33.31 i stället för 31.6. Vi skola längre ned finna att detta härrör dels deraf att kiseljordens atomvigt är ringare än vi antagit den, och till någon del äfven deraf att det är aldeles omöjligt att fullkomligt afskilja kiseljorden, hvarföre också det erhållna flusspatssyrade natronets vigt utfallit litet för hög.

a) 100 d. *flusspatssyrad kisel-baryt*, upphettade till förjagande af all fugtighet, utsattes, i en destillations-apparat af platina, för en högre temperatur, hvarvid kiselhaltig flusspatssyregas utvecklades. Försöket omgjordes i en destillations-apparat af glas, hvarvid erhöles ett ringa spår af det förr omtalade sublimatet, som

består af vatten, öfvermättadt med den sura gazen; gazen uppfångades och befanns icke innehålla spår af fri flusspatssyra, emedan glaset deraf icke corroderades. I det förre af dessa försök återstodo 62.25 d. flusspatssyrad baryt, och i det andra 62.26 d. följagtligen var vigten af bortgången flusspatssyrad kiseljord 37.74 till 37.75.

β) 100 d. af samma salt sönderdelades med concentrerad svafvelsyra; syrans öfverskott af-röktes och massan glödgades, hvarefter erhöles 82.933 d. svafvelsyrad baryt. Dessa tal öfverensstämma så nära, som det är möjligt att vänta sig, med det vid natronet fundna förhållandet, att nemligen flusspatssyran håller 3 och kiseljorden 2 gånger basens syre, d. ä. att föreningen består af 3 atomer flusspatssyrad baryt och 2 at. flusspatssyrad kiseljord. Då basen i dessa slags salter innehåller 3 atomer syre, består föreningen af en atom af dess fluat och 2 at. flusspatssyrad kiseljord.

100 d. *flusspatssyradt kiselkali*, sönderdelade med svafvelsyra, gafvo 78.85 d. svafvelsyradt kali, svarande emot 42.634 d. kali; hvilket instämmer med räkningen efter den anförde formeln.

100 d. *flusspatssyrad kiselkalk* gafvo med svafvelsyra 63.69 d. glödgad gips och lemnade efter sträng glödning i destillationsapparat 36,2 d. flusspatssyrad kalk. Båda svara emot 26.4 d. kalk. Detta öfverensstämmer, icke med räkningen efter formeln, men kalksältet gaf i destillation en betydlig portion flytande syra, och måste således innehålla kristallvatten. 100 d. deraf pulveriserades derföre ganska fint och blandades mycket väl med 600 d. finrifven och nyss glödgad blyoxid, samt betäcktes derefter med

en lika vigt blyoxid, hvarefter massan upphetades i destillations-apparat. Redan vid en temperatur som icke gick till glödning, sammanbakade massan och flöt slutligen, under det rent vatten utvecklades. Retorten hade dervid förlorat 16.25 d. i vigt, af bortgånet vatten, hvars syre är 14.45 och kalkjordens syre är 7.4. Beräknas nu sammansättningen efter dessa tal, så finner man att kalksaltet är sammansatt efter lika formel med de föregående, men att det innehåller en quantitet kristallvatten, hvars syre är 2 gånger kalkjordens.

Denna sammansättning förklarar ett ganska paradoxoxt fenomen, som likväl i och för sig sjelft är ganska naturligt. Upplöses surt flusspatssyradt natron eller kali i vatten och digerereras med kiseljord, tillräckligt att mätta den fria syran, så försvinner den sura reaction aldeles och vätskan reagerar alkaliskt. Det är likväl icke kiseljorden som frambringar denna reaction, utan förklaringen häraf är, att den öfverkjutande syran i saltet räcker jemt att bilda flusspatssyradt kiselkali eller natron med hälften af det närvarande flusspatssyrade saltet, och fäller sig nr vätskan, hvarvid den andra hälften, förvandlad till neutralt salt, frambringar den alkaliska reaction som tilhör dessa salter. ZEISE har redan förut gjort samma ikattagelse för boraxsyran.

Flusspatssyrans dubbelsalter af kiseljord med andra baser, utmärka sig med en syrlig bitter smak, så lik den af Cremor-Tartari, att de ej kunna derifrån på smaken åtskiljas, om icke basen tillika ger saltet någon egen smak. De rodna alla lakmuspapperet. De flesta äro lösliga i vatten. De af kali, natron, lithion, baryt, kalk och ytterjord äro de enda svårlösta jag funnit

Många af dem innehålla kristallvatten, ett och annat fatiscerar. Några innehålla intet kemiskt bundet vatten. Vid en högre temperatur sönderdelas de alla, den flusspatsyrade kiseljorden bortgår i gasform och neutralt fluat af den starkare basen återstår. Innehålla salterna kristallvatten, så börjar den flusspatsyrade kiseljorden att med detta afskiljas och man får en concentrerad liquid kiselhaltig flusspatsyra, som afsätter kiseljord då den kommer i beröring med vatten. Jag har bestämt vattenhalten i åtskillige af dessa salter på det sätt, att jag har blandat dubbelsaltet med blyoxid i öfverskott och upphettadt och dervid har bildat sig ett verkligt fluosilicat af blyoxid, som qvarhållit både kiseljorden och flusspatsyran och som är utmärkt för sin stora lättsmälthet, emedan massan smälter innan den glödgar, särdeles om proportionerna äro någorlunda noga träffade.

Om dessa dubbelsalter upplösas i vatten och försättas med alkali, så sönderdales de. Ur de alkaliska salterna afskiljes kiseljorden och ett neutralt flusspatsyradt salt bildas med den syra, som förut var förenad med kiseljorden. Jordsalternes upplösning sönderdelas så att jordens fluat fälles blandadt eller förenadt med kiseljorden, hvars syra stannar i upplösningen. De egenteliga jordarternes och metalloxidernes salter sönderdelas på det sätt, att flusspatsyran stannar i förening med alkalit och kiseljorden faller sig med basen i form af ett silicat, hvare kiseljordens syre är 2 gånger basens. Är den afskiljda metalloxiden löslig i ammoniak, så blir kiseljorden det oagadt icke ensam fälld, utan förenar med sig en bestämd portion af oxiden; jag har likväl icke närmare undersökt de relativa

kvantiteter hvori de förenas. Åtskilliga af dessa salters upplösningar blandade med en ringare kvantitet alkali än som fordras för att mätta all flusspatssyran, fälla egna basiska föreningar; jag är osäker om dessa äro blandningar af kiseljord med basiskt flusspatsyradt salt, eller om de äro verkliga fluosilicater, d. ä. dubbla salter af en enda basis delad emellan flusspatssyran och kiseljorden såsom syror. Jag får längre fram tillfälle att återkomma till detta ämne.

Jag har i allmänhet beredt dessa salter på det sätt, att basen, i form af carbonat eller hydrat, blifvit upplöst i den liqvida kiselhaltiga flusspatssyran till nära mättning och lösningen sedan afdunstad på flata skålar af platina och vid en viss concentrering lemnad att i $+18^{\circ}$ à 20° långsamt anskjuta i kristaller. Då jag följt någon annan beredningsmethod, skall jag särskilt angifva den. Vid dessa försök händer ofta att, sedan solution blifvit afdunstad till en viss grad, gelatinerar massan. Detta är en följd af den kiseljord som genom tvättning upplöses, då man icke vill förlora allt för mycket af syran i den på filtrum stadnade gelatinösa jorden, och af hvilken den skillnad uppkommit i analysens resultat, att den olösta kiseljorden utgjort ej fullt $\frac{1}{4}$ i stället för $\frac{1}{3}$ af det hela som den borde vara. Då detta inträffar har jag tillsatt en droppe eller par af ren flusspatssyra, som upplöser jorden och vid afdunstning förflyger dermed. — Ett öfverskott af flusspatssyra sönderdelar icke dessa dubbelsalter, utan vid afdunstning förflyger den rena syran och lemnar dubbelsaltet oförändradt. —

Om dessa dubbelsalter öfvergutas med svafvelsyra så sönderdelas större delen genast, gas-

formig flusspatssyrad kiseljord utvecklas med hastighet och först vid anbragt värme kommer en portion liquid syra, som hastigt drager fugtighet till sig ur luften. Kalk och barytsalterne sönderdelas icke af svafvelsyra förr än blandningen är upphettad öfver $+100^{\circ}$, salpetersyra och saltsyra utdrifva syran blott partielt, och den liquida kiselhaltiga flusspatssyran utdrifver den i sin tour äfvenledes partielt. Men de baser hvarmed hon gör svårlösta föreningar tager hon på våta vägen från dessa syror nästan fullkomligt. —

Flusspatssyradt kiselkali. Då detta salt fälles ur en något utspädd vätska märker man i början icke att den grumlas, men den antager ett spel af regnbågens färgor, orsakadt af de af-satta saltpartiklarna, som efterhand sjunka och frambringa ett halft genomskinligt lager, som på lika sätt spelar med regnbågens färgor. Upp-taget på filtrum bildar det en gelatinös massa och torrkad är det ett fint, hvitt, för känslu lent pulver. Detta salt är ganska svårlöst i vat-ten, men dock icke olösligt och kan således al-drig användas till bestämmande af kalits quan-titet. Det löses något mer i kokhett vatten än i kallt, och om en mättad upplösning deraf afdunstas så anskjuter det i små kristaller, som synas vara rhomboëdrar, hvilka sträfva att bil-da reguliera sexsidiga prismer. Det innehåller intet kemiskt bundet vatten och tål en ganska sträng hetta utan att sönderdelas. I distillations-kärl smälter det vid börjande glödgning, kom-mer vid ännu högre temperatur i kokning och utstöter, under fortsatt kokning, flusspatssyrad kiseljord, samt blir sedan mer och mer trög-smält

smält. I öppna kärl börjar den flusspatssyrade kiseljordens utveckling innan saltet smälter. Det fordrar en länge forsatt hetta, för att utjaga hela quantum af flusspatssyrad kiseljord. Afbräcket försöket innan detta skett, så får man en smält klump, som reagerar alkaliskt och löses trögt i vatten, i mon som sönderdelningen var mindre fullkomlig. SCHEELÉ omtalar denna återstod såsom en liquor silicum, detta är väl i hufvudsaken ett misstag, men då SCHEELÉ endast hade lerdeglar till sina försök och de neutrala flusspatssyrade salterna i smältning upptaga en portion kiseljord, som de vid upplösning i vatten lemna olöst, så förstås detta lätt. Likväl inträffar detta fenomen äfven till en ej obetydlig del då försöket sker i öppna platina-deglar, särdeles då man begagnar lägen af spiritus till deras upphettande, emedan det vatten som af brännmaterialet bildas, faller kiseljord ur gasen, i dess första utveckling, och denna jord upplöses af det smälta saltet. Derföre, då jag ville sönderdela dessa salter, för att väga det återstående fluatet, ställde jag trenne betäckta platina-deglar utom hvarandra emellan kol, och lade saltet, som skulle sönderdelas, i den innersta. Insidan af den första, eller yttredegeln, och utsidan af den andra befunnos då vanligen tjockt öfverdragna med kiseljord. Flusspatssyradt kiselkali löses eller förändras icke af en lösning af caustikt eller kolsyradt kali, i luftens vanliga temperatur; men kokas de tillsamman så utvecklas ur det kolsyrade alkalit kolsyregas och alltsamman upplöses; vätskan kan under kokning concentreras utan tecken till anskjutning. Denna upplösning är likväl icke en blott upplösning;

Saltet sönderdelas, men kiseljorden qvarhålles i lösningen till dess vätskan kallnar, då den gelatinerar. GAY-LUSSAC och THÉNARD omtala ett basiskt salt af kiseljord, kali och flusspatssyra, som skulle fås genom det föregåendes behandling med caustiskt kali. Jag har icke funnit det så. Behandlar man det sura saltet med mindre alkali än som fordras till dess sönderdelning, eller låter man ej verkan fortsättas tills den slutat, så får man en blandning af kiseljord med odelcomponerat salt, men detta sistnämnda kan så fullt utvättas att svafvelsyra icke gör minsta gasutveckling då återstoden dermed upphettas.

Flusspatssyradt kisel-natron liknar det föregående till utseende så fullkomligt, att jag, med förutsättande att detta salt icke existerade, i början af mina försök begynte tro att ett kalifritt natron ej kunde erhållas, till dess jag efter flera försökta metoder att bereda natron af materialier, hvori andra reagentia intet spår af kali kunde upptäcka, äntligen föranleddes att undersöka det svårlösta saltet, som den liqvida kiselhaltiga flusspatssyran fällde, då den mättades med det så renade natronet, hvarvid jag med svafvelsyra deraf erhöll glauberssalt. Detta salt är likväl tyngre och bildar större korn, så att det sjunker lättare till botten; det speglar ej med regnbågens färger, åtminstone har det ej i mina försök inträffat; men det blir gelatinöst på filtrum och faller i torkning till ett fint mjöl. Det är vida lättlöstare i vatten än kalisaltet, och lösligare i kokhett än i kallt vatten. Öfverskott af syra ökar ej dess löslighet. Afdunstas en mättad lösning vid lindrig värme, så anskjuter saltet derunder i små glänsande kristaller, som under mikroskopet visa sig vara

korta reguliera sexsidiga prismer med tvärt afskurna ändar. Det håller intet kemiskt bundet vatten. Förhåller sig i eld som kalisaltet, men släpper vida lättare sin syra, hvarvid det stelnar. Den sista portionen af flusspatssyrad kiseljord fordrar stark hetta för att utjagas; med tillsats af kolsyrad ammoniak i stycken, går det något lättare, men kiseljord blandas då mekaniskt med saltet. Sönderdelas i kokning med kolsyradt natron, hvarvid vätskan, under utveckling af kolsyregas, slutligen gelatinerar.

Flusspatssyradt kisel-lithion är ytterst tröglöst i vatten. Löses lättare med öfverskott af syran och fås då i små genomskinliga kristaller, på hvilka den sexsidiga prismet väl är igenkänlig, men man ser tillika tydligt att den är en secundär form af en rhomboëder. Har knappt någon smak, först efter lång beröring med tungan, smakar det likt de öfriga, men svagare. Smälter i glödning och behåller en vist sin flusspatssyrate kiseljord.

Flusspatssyrad kisel-ammoniak är svår att utan förlust på våta vägen bereda, genom den liqvida syrans mättning med ammoniak, emedan denne vanligen alltid tillika utfäller kiseljord, äfven om den utspädd tillsättes; men den del af saltet som sönderdelas bildar flusspatssyrad ammoniak, som i sin tour från en annan del af den liqvida syran upptager den flusspatssyrate kiseljorden, och då vätskan sedan afdunstas anskjuter dubbelsaltet och ren flusspatssyra, eller sur flusspatssyrad ammoniak stannar i upplösnigen, om man annars ej tillsatt så mycket alkali att massan under afsvälning gelatinerar. På torra vägen fås det om natron- eller kali-saltet noga sammanrifves med salmiak och massan i

destillationskärl upphettas, hvarvid flusspatssyrad kisel-ammoniak sublimeras. Detta salt är lättlösligt i vatten, anskjuter under frivillig afdunstning i stora och genomskinliga kristaller, lika dem af kalisaltet; men genom deras storlek igenkänner man här vida tydligare den rhomboëdriska grundfiguren och dess tendens att bilda korta sekundära sexsidiga prismer. — Uphettas saltet i destillationskärl, som utan skada kunna vara af glas, så decrepiterar det först något, sublimerar sedan utan föregående smältning och erhålles dervid i en sammanhängande icke kristallinisk saltmassa. Detta salt sönderdelas af ammoniak, som faller kiseljorden, den silade vätskan innehåller likväl kiseljord upplöst som vid ny afdunstning, då ammoniak förflyger och ett surt salt bildas, upptages af flusspatssyran och ger upphof åt en ny portion af dubbelsaltet.

Då den neutrala, gasformiga flusspatssyrade kiseljorden blandas med ammoniakgas, så condenseras, efter GAY-LUSSACS och J. DAVYS försök, 2 vol. af den sednare mot en af den förra. Man får dervid ett hvitt pulverformigt salt, som, då det aktas för vattnets åtkomst, kan sublimeras oförändradt. Detta salt hörer aldeles icke till den serie jag här omtalar. Det hörer, om man vill räkna strängt, knappt till salternas klass, emedan ammoniak i dessa alltid upptager en atom väte till; så t. ex. då chlor eller iod förenas med ammoniak till de motsvarande salterna, så utvecklas qväfgas, och chlor eller iod förenas med ammonium (Az H^4). Här sker icke detta, gaserna condenseras utan återstod och föreningen består af en atom flusspatssyrad ammoniak utan vatten och en atom äfvenledes vattenfritt ammoniaksilicat, eller om man heldre vill, af basisk

flusspatssyrad ammoniak, blandad med kiseljord. Om det träffas af vatten, så afskiljes, såsom J. DAVY visat, kiseljorden i gelatineradt tillstånd, hvaraf man torde kunna sluta, att den varit kemiskt förenad och icke mekaniskt blandad med saltet. Detta salt hörer följaktligen troligast till den klass af föreningar som få namn af fluosilicater.

Flusspatssyrad kisel-baryt fås bäst, då en upplösning af saltsyrad baryt blandas med liqvid kiselhaltig flusspatsyra. Vätskan grumlas ej genast, men efter några ögonblick begynner dubbelsaltet fälla sig i form af små kristaller. Det är så svårlöst i vatten, att man på detta sätt kan utfälla nästan hela barythalten; vätskan håller fri saltsyra, som icke i märkbar mån ökar saltets löslighet. Fälles det ur en kokhet och något utspädd upplösning, så afsätta sig kristallerna långsammare och blifva något större, men i alla fall mikroskopiska. De bilda prismor med en ganska lång tillspetsning. Kokas detta salt med vatten, så upplöses en ganska ringa portion, som, då vattnet öfverlemnas åt frivillig afdunstning afsätter sig i kristaller. Sönderdelas i glödning lätt med lemning af flusspatssyrad baryt. Det innehåller icke kristallvatten.

Flusspatssyrad kisel-kalk kan äfven erhållas då slammad flusspat och fint fördelad kiseljord digereras med utspädd saltsyra och sedan vid en lindrig värme afdunstras, då kalksaltet anskjuter i kristaller. Bäst och säkrast fås det likväl, då till den liqvida syran sättes kolsyrad kalkjord, så länge den löser något. Detta salt är icke utan öfverskott på syra lösligt i vatten och det anskjuter, i mon som detta öfverskott

af dunstar. Det ger ganska rediga kristaller, som synas vara fyrsidiga prismer med snedt afskurna ändar. Sönderdelas af vatten, som lemnar olöst flusspatssyrad kalk, samt kiseljord och vatten innehåller en upplösning af dubbelsaltet i den på det sättet bildade liqvida kiselhaltiga flusspatssyran.

Flusspatssyrad kisel-strontian är ett, genom öfverskott på syra, i vatten ganska lösligt salt. Efter af dunstning erhålles det under vätskans afsvälning i stora kristaller, som bilda korta fyrsidiga prismer, hvilka icke äro fullt rätvinkliga och hafva en tvåsidig tillspetsning från prismets motsatta spetsigare vinklar, kristallerna blifva emaljvita och förlora sin genomskinlighet, då de upphettas. Saltet innehåller kristallvatten, hvars myckenhet jag icke bestämt. Det kristalliserade saltet sönderdelas till någon del, då det upplöses i vatten, och lemnar en blanning af kiseljord och flusspatssyrad strontianjord olöst, likväl i mindre mängd än kalksaltet. Denna olikhet i barytjordens och strontianjordens förhållande i dessa dubbelsalter, ger ett ganska lätt och så nära som kan behöfvas, precist sätt, för att vid analytiska undersökningar åtskilja barytjord och strontianjord kvantitatift och qualitativt. Man upplöser båda de blandade jordarterna i saltsyra eller ättiksyra och tillsätter liqvid kiselhaltig flusspatssyra, som utfäller barytjorden, hvarefter fällningens vikt bestämmer barytjordens. En ganska ringa quantitet svafvelsyra utfäller den i vätskan återstående barythalten, utan att ännu verka på strontianjorden; vätskan silas, af dunstas till torrhet och sönderdelas med svafvelsyra, hvarefter strontianjorden väges såsom svafvelsyrad.

Flusspatssyrad kisel-talk är ett i vatten lättlöst salt, som efter afdunstning bildar en genomskinlig, gulagtig, gummilik massa, hvilken utan lemning löses i vatten.

Flusspatssyrad kisel-lerjord är i vatten lättlöst. Afdunstad ger den ett klart, färglöst gelée, som under intorrkning spricker och blir gulagtigt, men behåller sig klart. Löses åter långsamt, men fullkomligt i vatten.

Flusspatssyrad kisel-berylljord löses lätt i vatten; afdunstad ger den en klar färglös syrup, som slutligen blir ogenomskinlig och hvit. Var saltet upplöst i öfverskott af syra, så återstår det, efter dennas förjagande, i hvita, hårda stycken, liknande porcellaine, hvilka lätt lossna från metallens yta, då deremot saltet å nyo upplöst och afdunstadt är svårt att få löst från kärlet. Pöser något då det upphettas till sönderdelning. Detta salt smakar sammandragande, icke sött.

Flusspatssyrad kisel-ytterjord är olöslig i vatten. Löses i ett öfverskott af syran, men blir, då detta afdunstat, åter olösligt.

Flusspatssyrad kisel-zirkonjord är lättlöst i vatten och erhålles vid afdunstning i hvita, perlemorglänsande kristaller. Detta salts upplösning blir genom kokning oklar, men det mesta behåller sig kvar i upplösningen,

Flusspatssyrad kisel-zinkoxid fås då zink upplöses i den liqvida syran. Är ganska lättlöst och anskjuter efter stark concentrering i prismatiska kristaller, som merendels äro liksidiga tresidiga prismer. Förändras icke i luften.

Flusspatssyrad kisel-manganoxidul är lättlöst i vatten, anskjuter efter stark concentrering, under afsvälning, i långa smala reguliera sexsidiga prismer. Under långsam afdunstning blifva

kristallerna väl också sexsidiga prismer, men stundom så korrta att de tydligen utvisa prismets bildning af en rhomboëder. Saltet är färglöst, knappt merkligt dragande åt amethyst-rödt. Sönderdelas i destillationskärl med lemning af flusspatssyrad, manganoxidul som behåller kristallernes form.

Flusspatssyrad kisel-jernoxidul beredd genom upplösning af jernspån i den liqvida syran och saltets afdunstning i öppen luft på ett flatt kärl af metalliskt jern, anskjuter i blågröna reguliera sexsidiga prismer, men i allmänhet är kristallisationspunkten och den då saltet börjar intorka, hvarandra så nära att man har svårt att få rediga kristaller, om man ej har stora quantiteter af lösningen. Upplöses saltet ännu en gång i vatten och omkristalliseras, så blir det blekare till färgen och kristallformen redigare. I allmänhet har jag gjort den anmärkning att färgade metallsalter af denna klass, hafva en djupare färg då de anskjuta ur en vätska som råder på syra, än då de sedan upplösas i rent vatten och omkristalliseras. Detta synes dock icke hafva medfört någon förändring i sammansättningen. *Flusspatssyrad kisel-jernoxid* löses i vatten. Lösningen är föga färgad. Afdunstad, ger den ett gulagtigt gelée, som fullt intorkadt är en halft genomskinlig, i köttrödt dragande gummilik massa. Löses åter utan sönderdelning i vatten.

Flusspatssyrad kisel-koboltoxid och *kiselnickeloxid* äro lättlösta i vatten och anskjuta i aldeles lika kristaller med mangan och jernsaltets. Kristallerna äro rhomboëdrar, som, så snart de fått tillfälle att förlänga sig, bilda

reguliera sexsidiga prismer. Nickelsaltet är grönt och koboltsaltet rödt.

Flusspatssyrad kisel-kopparoxid är lättlöst i vatten och anskjuter, under frivillig afdunstning, i klara blå kristaller, af en mera determinerad rhomboëdrisk form än de föregående, men der likväl anlaget till den sexsidiga prismen är uppenbart. Kristallerna vittra i luften på ytan, blifva ogenomskinliga och ljusblå.

Den utmärkta likheten i kristallformen hos de flera här på hvarandra följande isomorpha metalloxidernes salter, aldeles öfverensstämmande med den likhet man finner hos dessas föreningar med surt svafvelsyradt kali eller ammoniak, föranledde också till den förmodan att de alla innehålla ett lika antal atomer kristallvatten. Jag pröfvade därför kristallvattenhalten hos salterne af Manganoxidul, Zinkoxid, Kobaltoxid Nickeloxid och Kopparoxid, och fann att de alla innehålla en kvantitet kristallvatten hvars syre är 7 gånger basens. Kopparoxid-saltet gör likväl derifrån ett undantag genom sin fatiscering, i hvilket tillstånd det ännu behåller en kvantitet vatten hvars syre är 5 gånger kopparoxidens. Det har således i fatisceringen förlorat $\frac{2}{7}$ af sin hela vattenhalt.

Flusspatssyrad kisel-kopparoxidul är en kopparröd förening, som till utseende liknar enkla det flusspatssyrate saltet af denna basis och förhåller sig på lika vis då det i fugtigt tillstånd utsättes för luftens tillträde. Smälter vid en högre temperatur och kommer sedan i kokning hvarvid den flusspatssyrate kiseljorden utjagas.

Flusspatssyrad kisel-blyoxid löses i vatten; lösningen intorkar till en genomskinlig gummilik

massa; som åter löses i vatten, utan sönderdelning; smakar likt blysalter.

Flusspatssyrad kisel-cadmiumoxid löses ytterst lätt i vatten och anskjuter, under, afsvalning eller under långsam afdunstning i luften, i långa prismatiska färglösa kristaller, som i värme vittra och blifva ogenomskinliga, med bibehållande af sin form; men vid minsta beröring sönderfalla de till pulver.

Flusspatssyrad kisel-tennoxidul är liksom den föregående ganska löslöst i vatten och anskjuter i långa prismatiska kristaller; men den sönderdelas under afdunstning ganska betydligt, derigenom att oxidulen förvandlas till oxid, som i form af ett silicat afsättes.

Flusspatssyrad kisel-chromoxidul kan ej erhållas i kristalliserad form. Den är grön, löses i vatten i alla förhållanden och ger efter afdunstning en genomskinlig massa, som, då den håller syra i öfverskott, i uttorkning pöser som alun. Fugas åter i luften och blir flytande.

Flusspatssyrad kisel-antimonoxid är löslöst i vatten, då det håller litet öfverskott på syra. Anskjuter under långsam afdunstning i prismatiska kristaller, som då de upptagas och torkas hastigt falla sönder till pulver.

Flusspatssyrad kisel-quick-silfver. a. Oxidulsaltet fås då den nyss beredde, ännu våta oxidulen digereras med den liqvida kiselhaltiga flusspatssyran, hvarvid oxidulens färg förvandlas till blekt halmgul. Vätskan innehåller en ej obetydlig portion af detta salt, upplöst i fri syra. Genom afdunstning fås saltet i små kristaller. Det är äfven utan öfverskott på syra något lösligt i vatten; lösningen har en svag metallisk smak och fälles ömngt af saltsyra.

b) *Oxidsaltet* löses endast i öfverskott på syra. Anskjuter under afdunstning i små nålformiga gulagtiga eller nästan färglösa kristaller. Sönderdelas af vatten, som lemnar ett gult basiskt salt olöst, under det att en annan del löses i den så friblifna syran. Den sura upplösningen af detta salt kan endast i värme bringas till anskjutning, emedan den i luften endast koncentreras till dess massan utgör en tjock syrup. — I destillation förstöres detta salt, ger först kiselhaltig flusspatssyregas och sedan förstöres den flusspatssyrade oxiden, på sätt vid denna är nämndt. Det gula basiska salt, som med vatten erhålles, blir svart, då det öfvergutes med caustik ammoniak. Af tillslaget vatten ljusnar det åter till färgen. —

Flusspatssyrad kisel-silfveroxid är ett deliquescent salt, som vid syrups stadga anskjuter i hvita, korniga kristaller, hvilka hastigt fugtas i luften. Blandadt med en ringa qvantitet ammoniak fäller det ett ljusgult basiskt salt, som af mera ammoniak åter upplöses med lemning af ett silfveroxidsilicat. —

Flusspatssyrad kisel-platinaoxid är ett i vatten lättlöst gulbrunt salt, som intorrkar till en seg syrup, hvori inga kristaller synas, och som åter upplöst i vatten lemnar ett brunt basiskt salt olöst.

Fluosilicater. Jag kommer att längre fram afhandla de olika synpunkter ur hvilka så väl den nu omtalade serien af föreningar, som de härefter följande kunna betraktas. Jag bör här endast tillägga derom att, ehuru som häldst man betraktar dem, kan kiseljorden ej anses ingå

såsom en syra deri utan såsom en basisk kropp, och att således för dessa namnet *silicat* uttrycker en idé, som af föreningens natur icke rättfärdigas. Det gifvas deremot sådana föreningar der ett flusspatssyradt salt förenar sig med ett silicat, och för hvilka namnet fluosilicat egentligen passar. Mineralriket framställer såsom exempel härpå *Topazen* och *Pycniten*; af hvilka den förra består af en atom basisk flusspatssyrad lerjord med 9 at. lerjords-silicat, och den sednare af en atom af det neutrala fluatet med 9 at. af silicatet.

Vid sönderdelningen af de flusspatssyrade kisel-salterna med caustiskt alkali, särdeles ammoniak, kunna andra fluosilicater uppkomma, hvarvid de relativa proportionerna af fluat och silicat möjligen efter olika omständigheter kunna utfalla olika. Jag har öfver detta ämne icke anställt så utförliga försök, som det kunnat förtjena och jag har endast undersökt den flusspatssyrade kisel-kalkens sönderdelning med ammoniak, såsom den hvars bestämda kännedom mest intresserade derigenom, att den vid mineralanalyser stundom kommer i fråga. — Jag upplöste slammad flusspat, blandad med glödgad kiseljord, i det tillstånd hon fås geuom den flusspatssyrade kiseljordens sönderdelning, i utspädd saltsyra, i ett tillslutet glaskärl, hvarur ingen kiselhaltig flusspatssyra kunde afdunsta. Efter 48 timmars digestion fälldes den klara vätskan med ammoniak och fällningen tvättades och glödgades. Vid sönderdelning med svafvelsyra gaf den kiselhaltig flusspatssyregas, som upptogs i kolsyradt natron, och lemnade 136 p. c. gips. Natron-solution afdunstades till torrhet vid lindrig värme; saltet utdrogs med vatten och lemnade

kiseljord, som glödgad vägde 22. 11 p. c. Vät-
skan mättades med ättiksyra, lemnades i 24 tim-
mar i ett öppet kärl till kol-syrans afdunstning, för-
sattes med caust. ammoniak och fälldes i tillslutet
kärl med saltsyrad kalk, hvarvid erhöles flusspatssy-
rad kalk, som glödgad vägde 78 p. c. Den var så-
ledes sammansatt af neutral flusspatssyrad kalk
och kiseljord i det förhållande, som fordras, för att
med flusspatssyran bilda den liqvida kiselhaltiga
flusspatssyran. Om kiseljorden här var bunden
af en chemisk frändskap, är svårt att säga; de
neutrala flusspatssyrade alkaliernes förmåga att
i smältning upplösa kiseljord utan att sönderde-
las, synes tala för en sådan frändskap.

En annan del af samma lösning i saltsyra
försattes med saltsyrad kalk och fälldes sedan
med caustik ammoniak; fällningen, behandlad
på nyss anförda sätt, gaf 150 p. c. svafvelsyrad
kalk, svarande emot 62. 25 p. c. kalkjord, 19
p. c. kiseljord, samt 65. 67 p. c. flusspatssyrad
kalk, svarande emot 18. 04 flusspatssyra. Af-
drager man här den flusspatssyrade kalken, så
återstår en förening af kiseljord och kalkjord,
hvari den förra håller 2 gånger den sednares
syre, och det hela, som troligen snarare är en
chemisk förening, ett verkligt fluosilicat, än en
blott blandning, är sammansatt af en atom kalk-
bisilicat och 3 at. flusspatssyrad kalkjord. Det är
just samma förening, som erhålles, då apophyl-
lit, upplöst i kall salpetersyra eller saltsyra,
fålles med caustik ammoniak, och som flere
chemister tagit för att vara lerjord. Upplöses
mineralet i värme, så förflyger kiselhaltig flus-
patssyra och denna fällning erhålles icke, om
den sura lösningen varit afdunstad till torrhet,

emedan en upplösning af flusspat och kiseljord i ett öfverskott af saltsyra efter afdunstning lemnar endast saltsyrad kalk. — Sådane baser, från hvilka ammoniaken utdrager en del af flusspatssyran gifva troligen, då deras flusspatssyrade kisel-dubbelsalt fälles med ammoniak, ett annat förhållande emellan silicetet och fluatet.

(Fortsättning i nästa Tom.)

Biographie

öfver

FRIH. ABR. NICL. EDELCRANTZ,

President i Kongl. Maj:ts och Rikets Commerce-Collegium, Directör i Kongl. Landt-Bruks-Academien, Commendör af Kongl. Nordstjerne-Orden, En af de Aderton i Svenska Academien, Ledamot af Kongl. Wet. Academien och af alla de öfrige Kongl. Academierna i Stockholm, samt af flere Inländska och Utländska Lärda, Wittra och Economiska Samfund;

född i Åbo den 28 Julii 1754.

Hans Föräldrar härstammade från Sverige; och om det land, åt hvilket en förtjent man egnar sitt lif och sina mödor, med skäl anses för dess fädernesland, så tillhörde han oss med dubbel rätt, oansedt ödet och händelserna undanskiftat hans födelseort från Sveriges landamären.

Fadren, Theologiæ Professoren vid Åbo Universitet, CARL ABRAHAM CLEWBERG, var son af Prosten i Bollnäs af Hernösands Stift NICOL. CLEWBERG, gift med BARBARA AURIVILLIUS, och denne, Son af Häradsdomaren ERIC NILSSON i Klew och Alunda i Upland, efter hvilken ort stamsläkten tagit sitt namn.

Modren, CHARLOTTA AGATHA FAHLENIUS, var dotter af Biskopp FAHLENIUS och dess Fru SARA CHARLOTTA TEPPATI, härstammande från en Italiensk släkt.

Den fördel, att i en lärd man och lärare vid högscholan värda en omsorgsfull Fader, åtnjöt Sonen blott till 12 års ålder. Men hans lyckliga anlag, till hvilka äfven hörde flit och stadga, ersatte hvad han förlorat; och hans snillegåfvor utvecklade en tidig mögnad af kunskaper. Han blef vid 14 år Student, och vid 18 år Philosophiæ Magister, promoverad i Åbo d. 24 Julii 1772.

Stundom förorsakar en större mångfald i kunskapsbildning, vid början af den bana man med egna fria krafter skall beträda, en villrådighet i valet af den vetenskapsgren, åt hvilken man egentligast skall öfverlemna sig. Stundom bestämmes ett sådant beslut af tillfället till den första befordran. Magister A. N. CLEWBERG hade med grundlighet vinnlaggt sig om Mathematiska Physiken. Det arbete som först fästade offentlig uppmärksamhet vid hans kunskaper, var ock hemtadt från denna vetenskap: *Dissert. de observationibus d'Alemberti in disquisitionem Newtonianæ legis refractionis Klingenstjernianam*, Ab. 1772; och hans första befordran, Docenturen i Physiken och Lärdomshistorien. Att han redan tillhörde den sednare, och således båda, synes af det Disputations-ämne han tillföre utgifvit och försvarat: *De causis florescentis et marcescentis reipublicæ litterariæ*. p. I & II. Ab. 1771—1772.

Sannolikt voro hans planer och förhoppningar denna tid endast rigtade på den Academiska banan, med erbjudande af sine kunskaper till den studerande ungdomens tjenst. Sådant synes af Academi-Canzleren Grefve ULR. SCHEFFERS yttrande, då han, ”med afseende på den skicklighet och de goda insigter, hvarmed Physices och

Hist.

"Histor. Litter. Docens, Magister A. N. CLEWBERG gjort sig för den studerade ungdomen "nyttig", kallade honom till extra ord. Adjunct i Philosophien, d. 16 Oct. 1778.

Förutgångne offentliga lärdoms-prof berättigade honom till en dylik hugkomst, ibland hvilka hans *Dissert. de Scriptoribus et fontibus Phitosophiæ naturalis*, utgafs 1776, under hans eget præsidium; och samma år, den 24 Januarii, hade hans *Skaldestycke i anledning af Konungens Födelsedag*, blifvit uppläst vid en Academisk högtidlighet för dagen, samt *Tal på Konungens Födelsedag* 1778, inför Sällsk. Utile Dulci, tryckt i Vitterhets-nöjen IV Del.

Man torde icke irra sig i omdömet, då man antager, att dessa offentliga, ehuru mindre viktiga prof på kunskaper i förening med talang, hvartill äfven kan läggas ännu ett poetiskt arbete, *Sorgetal öfver Enke-Drottningen Lovisa Ulrica* 1782, varit de första anledningar som fästat Monarkens uppmärksamhet vid denna unge lärde; helst GUSTAF III:DE med särdeles välbehag uppsökte hvar och en, som med poetisk talang förenade vetenskaplig grundlighet, att användas till befordrande af Svenska Vitterhetens utbildning. Likväl stannade ännu CLEWBERG qvar vid Academien, hvarest han, 1780, blifvit befordrad till Bibliothekarie-tjensten, i OLOF SCHALBERGS ställe: en befattning, till hvilken Kongl. Maj:ts resolution af den 25 Julii 1783, lade den för CLEWBERG personelt föruntarättighet, att tillträda lön i ordning med Professorerna.

Den bevågna uppmärksamhet han redan tillvunnit sig, synes äfven uttryckt i nämnde Kongl. Resolution, hvaruti yttras, att desse löneför-

moner tilldelades honom ej mindre i följd af Acad. Canzlerens anmälan, "än ock för de sakra prof han sjelf visat af vackra insigter, smak och snille."

Hans vistande i Stockholm samma år, och hans då redan visade kännedom af den ästhetiska delen vid Theatrens Styrelse, för hvilken en skicklig man skulle tilldanas, väckte utan tvifvel Konungens föresats, att öfverflytta denna talangfulla unge man till hufvudstaden, medelpunkten så väl för den vittra, som eleganta världen. Konungens fullmakt af den 23 September 1783 för Bibliothekarien CLEWBERG, att vara Kongl. Secreterare, skedde, enligt ordalydelsen, "till betygande af Kongl. Maj:ts nöje öfver dennes vittra och gagneliga insigter." På denna tid var icke sällsynt, att vitterhets-idkaren för sig fann en öppen väg till högsta maktens förtroende, och en deraf härledd befordran.

Såsom Skald blef hans anseende snart befastadt, dels genom dess arbeten för Theatren, bland hvilka *Epilogen till Operan Atis*, uppfördes 1784, dels af åtskillige i Vitterhets-nöjen bekantgjorda Skaldestycken, men kanske mäst genom hans 1786 utgifna *Ode till Svenska Folket*. Han hugnades äfven med dessa förtjensters högsta belöning, då han valdes till en af de 18 i Svenska Academien, efter Riks-Rådet C. T. SCHEFFER, d. 19 Oct. 1786, och höll sitt *Inträdes-Tal* d. 2 Dec. s. å. öfver sin förtjente företrädare.

Han fästades nu alltmer vid Konungen och Hufvudstaden, blef Konungens Hand-Secreter d. 31 Maji 1787, var redan förvaltare af Konungens hand-cassa, andre Directör för Specta-

klerne, och förordnades till Ledamot i Gen. Tull-Directionen d. 17 Oct. 1787.

Hans egentligen vittra bana synes nu dela sig äfven till det mödosamma embetsmannalifvet; och denna vändpunkt utmärktes med den Kongl. nåd hans förtjenster honom berett, då han upphöjdes i Adeligt stånd, den 28 April 1789, hvarefter han introducerades på Riddarhuset den 9 Nov. s. å. under N:o 2153, med namnet EDELCRANTZ. Att han aldrig öfvergaf vetenskaperna och vitterheten behöfver icke erinras; och sin nitälskan därför visade han äfven nu, då han, ehuru obemedlad denna tid, förärade till Åbo Academi en Boksamling, hvarom Consistorii Acad. Bref af den 25 Sept. 1788, underteckadt af en CALONIUS, PORTHAN m. fl., yttrar ett tacksamt vedermäle.

Åren 1790 och 1791 saknas EDELCRANTZ'S verksamhet inom fäderneslandet, enär han i enskilda uppdrag af Konungen, företagit en resa till England och Frankrike, om hvars förlopp inga officiella underrättelser äro efterlemnade.

Först 1793 synes hans lönevilkor blifvit någorlunda upphjelpa, då han, såsom Konungens Hand-Secreter undfick 1100 R:dr af Konungens Hand-cassa och Theater-medlen. År 1793 skref han Operan: *Alcides inträde i världen*, uppförd. d. 1 Nov. Samma år erhöll han Canzli-Råds namn, och den 9 Nov. 1794 säte och stämma i Canzli-Collegium; d. 24 Nov. s. å. förordnades till Archivarie i Kongl. Maj:ts Orden.

EDELCRANTZ'S lefverne har det egna för teckningen, att det är i synnerhet hans yngre, eller, om man får säga, hans beredande förtjenster, som fordra en noggrannare framställning; eme-

dan de öfrige äro af så stor omfattning, så bestämd viktighet, att de kännas tillika med Fäderneslandets och tidens framsteg i upplysning.

Hvarhelst en stor och gagnelig upptäckt förspordes, blef den af EDELCRANTZ straxt förflyttad till fäderneslandet, oftast med vinst för uppfinningen. Så förhöll sig med *Telegraf-inrättningen*, som från den Chappeska methoden, af EDELCRANTZ utvecklades till ett fullständigt teckenspråk. År 1794 började han sina försök för denna anstalt, hvilka kungjordes i Nov. månad, efter en aldeles egen plan, som gifvit denna Telegraf namn af den Svenska eller EDELCRANTZSKA. Med 10 rörliga taflor åstadkommes 2024 olika tecken, hvilka kunna skönjas på $3\frac{1}{4}$ Sv. mils afstånd. Hans 1796 utgifna *afhandling om Telegrafen*, är ock öfversatt på flere språk; och af Sällskapet för Konster, Åkerbruk och Handel i London, tilldelades uppfinnaren en pris-medalj. Under 1808 års krig med Ryssland, begagnades EDELCRANTZSKA Telegrafen på en lång observations-linea, med 43 Stationer, mellan Landsort och Gefle; och en egen Corps inöfvad af EDELCRANTZ, ställdes under hans in-seende.

Hans Vetenskapliga förtjenster voro tillräckligt erkände, för att bereda honom ett rum inom denna Kongl. Academie, der han invaldes till Ledamot år 1797, och hvarest han varit Präses 1798. Vid Præsidi nedläggande s. år, var ämnet för hans Tal: *osäkerheten af våra kunskaper om Electriciteten, och i synnerhet dess förmåga att genomtränga sjelfva kropparnas Substans*. Men detta sakrika Tal lemnades aldrig af honom till tryckning. De afhandlingar han förtrott åt denna Academies gransk-

ning, äro alla sådana som leda till allmänt gagnelige företag: såsom, om *Ångmätaren*, för bestämmande af ångornes spänstighet i Ång-machinen *); om *Vändspjell för uppvärmning genom rökfång* **); om *Tork-machin för Spannmål*, anbragt vid s. k. Eldqvarnen i Stockholm; om *Holländska Linneblekningen*, tr. i Kongl. Vet. Acad:s Economiska Annaler 1807, sid. 102. Beskrifningen på en *Luftpump*, i hvilken qvicksilfver agerar såsom piston, att förtunna luften, är införd i Nicolsons, De la Matheries m. fl. utländska Journaler.

År 1800 utnämndes han till Riddare af Nordstjerne Orden.

Året derefter företog EDELCRANTZ, enligt Kongl. Maj:ts Instruction, gifven Arboga den 18 Dec. 1801, en utländsk resa till de orter han sjelf fann lämpligast, genom Tyskland, Holland, Frankrike och England. De uppdrag honom dervid anförtroddes voro: att förskaffa underrättelse om förmånligare metoder för Bränvinsbränning, i synnerhet från Skottland, (hvarigenom de Skottska pannorne här blefvo kände); om förmånlige Lån af redbart mynt mot Stats-Obligationer; om Jerntillverkningens i andra länder täflan med den Svenska m. m. Under denna resa hade han tillfälle att på flere utrikes orter verkställa mechaniska förbättringar af instrumenter och apparater, såsom i Berlin, en ny construction af Papini Digestor; i Paris, en Slitningsmätare af kläden, tyger och läder; en

*) Kongl. Vet. Acad. Handl. 1809. p. 128.

***) K. V. A. Handl. 1812. p. 24 och 159.

förändring af Argandslampa; i England, en säkerhets-ventil på Ång-machiner o. s. v.

En rik skörd af anteckningar och förbättrade inrättningar för slöjderna, näringarna och landtbruket tillföll fäderneslandet, genom denna resa och EDELCRANTZ's förmåga att uppfatta och öfverbringa det hos oss obekanta, och att urskilja det nyttigt användbara. I synnerhet från England hemförde han vigtiga bidrag för manufacturer; upplysningar om mekaniska inrättningar, hvilka der hållas hemliga och således endast genom den mäst genomträngande skarpsinnighet kunna utfinnas. Berättelsen om denna resa, ehuru till Kongl. Maj:t afgifven, har icke blifvit meddelad allmänheten *). Endast de åkerbruksredskap han hemförde, finnas antecknade i Landtbruks-Academiens Annaler 1813.

De lärda bekantskaper han under denna resa förvärfvade sig, såsom i Tyskland med THAER Grefve PODEVILLE, VON SODEN o. fl.; i Frankrike, LACEPEDE, GUITON DE MORVEAU, PRONY, LASTERIE, FRANCOIS DE NEUFCHATEAU; i England, JOHN SINCLAIR, ARTHUR YOUNG, HUMPHRY DAVY m. fl. underhöll EDELCRANTZ genom fortsatt brev-vexling.

I allmänhet synes denna resa icke litet bidragit till utbildningen af de Stats-economiska kunskaper, som utmärka EDELCRANTZ, och hvilka stämplat hans mångfaldiga förslager och upp-

*) Manuscriptet af denna berättelse utgör, endast öfver resan i Tyskland, Holland och Frankrike, 138 fullskrifna sidor, i folio. Man torde kunna hoppas få dessa högst sakrika och upplysande anteckningar utgifna af trycket, bland EDELCRANTZ's efterlemnade Skrifter.

drag med en sällsynt grundlighet, sakkännedom och förkastandet af allt skrå-tvång. Men ännu tilläts honom icke att egna hela sin verksamhet och drift åt Stats-economiska föremål.

Hans mångsidiga snille måste ännu dela sig åt de kretsar, der det först påkallades, åt de sköna konsterna. Han blef första Directör af Kongl. Spectaklerne 1804, och innehade denna styrelse till år 1810, således under de nyckfulla öden detta verk måste vidkännas; öden, som ännu i EDELCRANTZ'S sednare lefnads-år gafvo honom bittra hugkomster. Vid samma tid, d. 5 Maji 1805, utnämndes han till Öfver-Intendent, Intendent af Konungens Muséer, samt ständig Präses i Academien för de fria konsterna. Flera vid denna Academiens Högtidsdagar och andra tillfällen författade *Tal*, vittna om de framsteg han inom detta samfund sökte åvägabringa; äfvensom genom hans nit vid 1809 års Riksdag, ökade löner och pensioner åt konstnärer beviljades, samt 4 rese-stipendier och 8 mindre understöd anslogos å stat.

Kongl. Krigsvetenskaps Academien valde honom till arbetande Ledamot, 1806, inom matematiska fördelningen. I Musikaliska Academien var han redan Ledamot och Kongl. Vitterhets-Historie- och Antiquitets-Academien kallade honom till Hedersledamot 1808, hvarest hans *Inträdestal* förtjenar en särskilt uppmärksamhet *).

*) Utom de anförda Academier, lärda och patriotiska Sällskaper, var EDELCRANTZ Ledamot af alla Hushålls-Sällskapen i riket, samt af die Gesellschaft Naturforschender Freunde i Berlin, 1802, Societé d'Emulation och Societé d'Agriculture i Paris 1803, Hedersledamot af Board of Agriculture, af S. of Arts, Agriculture and Comm.; La Societa Italiana i Livorno 1812.

Inom Kongl. Vet. Akademien ökade EDELCRANTZ sin rätt till hennes förbindelser genom den plan för inrättandet af Technologiska Läroanstalten, han 1807 uppgaf, hvarvid hans förslager, så väl till instruction, som tjenstens besättande med skicklig man, af Akademien antogos.

EDELCRANTZ hade, vid olika tider, varit Ledamot af tvenne Byggnads-Comitéer, Ordförande i Comitén för Myntnings-inrättningens reglerande, samt öfver samma verks tjenstmanna-aflöning; ordförande i Comitén för Manufactur-redskaps förbättring; för en Civil-pensions-Cassas upprättande; ordförande i Comitén för undersökningen om förbättrad Salpeter-tillverkning; Ledamot i Comitén för undersökning om Brandraketers sammansättning m. fl. Sedan år 1805, hade han varit Ordförande i Allm. Brandförsäkringsverket, åt hvilket han gaf ett nytt skick, ledande till bättnad, både för verkets inkomster och den understödjande hjälp dermed åsyftas.

Hans skicklighet äfven i administrativ väg, så sällsynt hos den egentliga vetenskaps-iddkaren, hade redan blifvit nog pröfvad och erkänd, för att bereda honom förtroendet, att, i egenskap af Hof-Canzler, intaga ett rum i Regeringen, år 1808. S. å. den 24 Apr. blef han Commendör af Kongl. Nordstjerne-Orden.

Under de hvälfningar i politiken, som vid denna tid inträffade, och hvilka äfven af oss begagnades, att söka åt Fosterlandet gifva ett sjelfständigare skaplygne, var EDELCRANTZ alltid beredd, äfvensom vuxen sin rol, att visa hvad de nya formerna börde åstadkomma, för att rättfärdiga den brytning, som för deras skull vågades. Endast på detta sätt, deltog han i hän-

delserna 1809, och bivistade Riksdagen det året, samt de följande, 1810, —12, —15, —17, och —18, de tre sista såsom Ledamot i Constitutions-Utskottet.

Då, efter de nya sakernas ordning, vår nu regerande Konung, såsom Krou-Prins, ansåg inrättandet af en Landtbruks-Academi ledande till väsentligt befordrande af landtmannanäringen i riket, erhöLL EDELCRANTZ, 1811, uppdrag att inkomma med förslag till denna stiftelse. Till hvad del detta följdes, kan ej vara bekant. Men erkändt måste det vara, att EDELCRANTZ med sin grundlighet och sine vidtomfattande kunskaper, gaf åt denna inrättning, hvars närmare Styresman eller Directör han blef 1812, all den rigtning till gagnelig omfattning, som åt den torde kunna gifvas. Kongl. Landt-Bruks-Acad:s Annaler, Årsberättelser och Protocoller vittna offentligt derom, äfvensom hans oafbrutna fortsatta Brevväxling med 22 Hushållssällskaper, men kanske ännu mer det nit, hvarmed han sökte genom enskilda uppmaningar, ingifva en mera lefvande verksamhet, åt vetenskaps-män, rationella jordbrukare och näringsidkare, att sprida sanningar, upptäckter och fördomsfrihet till sista utgreningen af fosterlandets arbetskraft.

Till President i Kongl. Maj:ts och Rikets Commerce-Collegium, utnämndes EDELCRANTZ den 24 Apr. 1813. Hans sakkännedom och klarhet i framställning fingo här ett tillfälle, att uttrycka sig öfver flere viktiga Stats-economiska frågor. Hans utlåtande öfver Östersjö-compagniet af d. 1 Nov. 1814; öfver utskeppning af svenska trädvaror med utländska fartyg, af den 12 Maj 1817; öfver Produkt-placatet och dess upphörande, i afseende på Nederländska och

Nordamericanska fartyg, af d. 30 Aug. 1819, äro, ibland flere utlåtanden från hans embetsverk, viktiga bidrag till handels- och närings-frihetens befordran inom fäderneslandet, hvilka EDELCRANTZ icke drog i betänkande att framlägga inför Regeringen och allmänheten, äfven om han stod ensam om sin mening, eller ibland minoriteten inom det verk, hvars chef han var. Värdet af hans system för hinderlös rörelse i allmänhet, såsom motsatts till det prohibitiva, hör icke hit att granska, än mindre att afgöra. Men sanning är det, att dessa läror sällan blifvit yrkade af en mera, äfven i detaljer, sakkunnig man. Hans minne har i detta afseende redan njutit rättvisa; och industrins tillstånd under stridiga grundsatsers tillämpning eller förkastande, skall en dag bestämman hans rum äfven inom denna krets af medborgerlighetens varma nitälskare.

Den sista yttre belöning EDELCRANTZ af Regeringen emottog, var den, då han upphöjdes till Friherrligt Stånd, d. 9 maj 1815, hvaruti han introducerades d. 27 novemb. 1816 under N:o 356.

Friherre EDELCRANTZ's många förtjenster om Fäderneslandet, igenfinnes mera i framlagda planer för allmänt nyttiga företag, af Styrelsen eller ock stundom af honom sjelf utförde, än i tryckte afhandlingar och skrifter. Af sådana, utom de i det föregående nämnde, äro de fleste förvarade i åtskilliga svenska och utländska lärda Sällskapers handlingar. Många af hans förslager och utlåtanden till Regeringen, ligga i embetsverkens archiver.

De hufvudsakligaste mekaniska inrättningar han antingen uppfunnit eller förbättrat, utom

Telegrafen äro:—*Ångmachinen* af enklare construction än de förut uppfunna eld- och luft-machiner, till hvars förfärdigande han sökte tillstånd, likväl med ingen annans uteslutande. Den anbragtes till flerfalldige ändamål, såsom vid Grufvor, till vatten-pumpning; äfven vid Kronans Brännerier i Hufvudstaden, vid S. Teljes Canal-arbete, samt af EDELCRANTZ med enskilte medel, vid den s. k. Eldqvarnen i Stockholm. På enklare sammansättning af dylika Ång-machiner, har han lemnat tvenne utarbetningar, hvaraf en i modell. — En *Torkmachin för all slags spannmål*, uppgafs af honom 1812, och vann Kongl. Vet. Acad. och Landtbr. Acad. sammanstående bifall. Den är inrättad med afseende på temperaturen att bibehålla sädens fröbarhet; men kan ock upphetas ända till $+90^{\circ}$ och derutöfver, att såmedelst förstöra sädesmask. *Machinen för Linnespånad*, hvilken man förgäfvades sökt att få gjord efter de Engelska inrättningarna, som vanligen hållas sorgfälligt dolde, är till sin sammansättning nästan helt och hållet af Friherre EDELCRANTZ utförd i likhet dermed. Bland mekaniska inrättningar för experimental-fysik och andra föremål, har han lemnat beskrifning, utom på den förr nämnda *Luftpumpen*, — om en ny construction af *Papinigryta*, der locket sluter tätare än med skruf eller läderbeläggning, ångornas spänstighet mätes, samt kan uppvärmas med vanlig sprit-lampa; — en s. k. *Statisk Lampa*, der oljan sättes i jemvigt med en liten qvantitet qvicksilfver, och tryckes upp från en lägre reservoir, till en gifven höjd, — en apparat att genom luftens eller gasens sammanpressning och utvidgning, åstadkomma en större artificiell köld, än med

andra metoder; en *Areometer* af mindre construction, och derföre noggrannare, än de förut kände; — en apparat, att vid kroppars kemiska undersökning i högre värmegrader, bibehålla en bestämt jämn temperatur. Flere af dessa ämnen sysselsatte honom ännu på hans sista sjuksäng, från hvilken han dikterade sina åsichter häröfver.

Frih. EDELCRANTZ dog i Stockholm d. 15 Mars 1821. Han var aldrig gift; hans namn blef icke fortplantadt. I förhållande till klen kroppsbyggnad, uppnådde han en nog framskriden ålder. Måttlighet och ordning i lefnadssätt, lugn i sinnesförfattning, munterhet i lynne, sparade länge en oafbruten hälsa åt hans rastlösa arbetsamhet. En mattande sjukdom (Hæmaturi) infann sig först det sista året, och blef orsaken till hans död. De sista ögonblicken af hans lefnad, utmärkte sig af sinnesstyrka och ett forskningsbegär, som nu hade till föremål — *huru lifvet slutas* *)! Hans arbetsförmåga var sällsynt, hans kunskaper grundliga och vidsträta, hans omdöme genomträngande, hans nit outtröttligt, och hans sätt att framföra sina utarbetade planer för allmänt gagn, hade en öfvertalande kraft, verkande genom klarhet och prydighet i språk.

I sin enskilda lefnad var han högst anspråkslös, men med bibehållen värdighet. Hans hus var gästfritt, utan öfverflöd; hans umgänge lätt, äfven muntert och alltid lärorikt. Den

*) Närvarande vid hans dödssäng berätta, huru han, med fullkomlig redighet, anmärkte lifskraftens aftagande i mon af tiden, före det sista ögonblicket, hvilket han både förutsade och utmärkte sig känna.

sällskapskrets han ofta samlade kring sig, var sammansatt, icke strängt utvald, af personer med tillräcklig bildning, att kunna fatta och följa de ämnen han, vanligen i vetenskaplig väg, framställde till samtalens föremål. Åtminstone en gång i hvarje vecka emottog han sådana sällskaper hos sig, den tid han bodde i staden. Ifrån staden och embetsrummet återvände han dagligen, den vackra årstiden, till det Landtställe, Skuggan, som han såsom donation egde på Kongl. Djurgården, och hvars byggnader, trädgårdar och parker af honom blifvit grundlagde och tilldanade. Här var hans hvila blott en utväxling af andra slags syslosättningar.

En characters-målning af Frih. EDELCRANTZ, så föredömesrik den ock vore, kan icke sökas här; på sin höjd torde någre drag dertill utfinnas i det föregående. Men vi hafva den redan förvarad i de mästerliga teckningar, som i Tal öfver honom redan utkommit *); och inom detta samfund förvänta vi hans minne ännu lika värdigt och tacksamt upplifvadt.

*) *Tal öfver Presidenten m. m. Frih. A. N. EDELCRANTZ, d. 7 April 1821, då Dess Friherrliga Vapen krossades af GUST. LAGERBJELKE, har redan tvenne upplagor. Åminnelse-Tal öfver Presidenten m. m. Frih. A. N. EDELCRANTZ af J. P. BILLBERG, i Kongl. Krigs-Vetenskaps-Acad. Handl. 1821. Tal öfver Densamme, i Svenska Academien, af C. P. HAGBERG, ännu otryckt.*

Biographie

öfver

Presidenten, Landshöfdingen öfver Uplands Län, Öfver-Directeuren öfver Landtmäteriet i Riket, Commendeuren af Kongl. Nordstjerne-Orden,

FRIHERRE E. AF WETTERSTEDT.

E. af WETTERSTEDT föddes d. 12 Augusti 1736, i staden Hjo, der hans Fader JOACKIM WETTERSTEDT då var Borgmästare. Hans moder hette EMERENTIA SJÖBERG, bördig från Fahlun. Fadren blef sedermera Borgmästare i Örebro. Sonen erhöll en allvarsam uppfostran och idkade grundliga studier; hans håg var, likt ungdomens i allmänhet, i början vänd åt krigsmannabanan, hvarifrån han likväl af omständigheterna afhölls och ingeck sedan år 1757 vid 21 års ålder i Landtmäteri-staten, hvars dåvarande Chef var den förtjente FAGGOT. Under denna tjenstebefattning beordrades han på 1760: talet att afsluta Riksgränsens uppgående och rörläggning emot Norrige. d. 18 Dec. 1771 utnämndes han till Landtmäteri-Directeur öfver Finland. Detta land egde då ännu icke den grad af odling det nu har, denna är till en stor del frugten af Frih. WETTERTSEDTs bemödanden. I ett föga befolkadt, men godt land hade åboerna nästan med jus primi occupanti utredt sina områden öfver landsträckor, hvars odling vida öfversteg deras krafter, och kanske hade detta motarbetat Finlands uppodling till denna dag

om icke i tid med klokhet valda mått deremot blifvit tagna. Frih. WETTERSTEDT utarbetade för detta ändamål förordningen af d. 27 Juni 1775 angående storskiftesdelningen i Finland jemte förordningen af d. 25 April samma år om sättet till skattläggningars förrättande i Savolax och Carelen och derpå den Förklaring öfver storskiftesförordningen som af Kongl. Maj:t utgafs under d. 25 April 1777. I dessa förrättningar stadgades ett visst område för hvar mantal, efter markens olika odlingsbarhet; hvad en jordegare deröfver innehade kallades öfverloppsjord och lemaades åt åboen, ifall han så önskade, att efter vissa frihets år, ägas med vilkor att betala skatt till kronan, samt att derå inrätta det antal hemman som jordens utsträckning och godhet medgaf. Det åboen icke med detta vilkor önskade behålla öfverlemnades åt nybyggare, som då i början njöto understöd af Staten. Detta verk var hvarken lätt att utföra eller möjligt att hastigt bringa i fullbordan. Frih. WETTERSTEDT följde Konung GUSTAF III på dess resor i Finlånd åren 1775, 1783 och 1785, då han hade tillfälle att för Konungen ådagalägga början och den lofvande fortgången af detta viktiga värf, och han hade dervid år 1783 det förtroendet att, i Statssecreterarens frånvaro, föredraga Kammarärenderna och fortfor sedan dermed, efter Konungens återkomst till Stockholm, till dess alla under Konungens vistande i Finland inkomne mål voro afgjorda. Dessa åtgärder med Finlands jord hade från 1775 till 1809 frambragt 10,000 storskiftade hemman och på dessa 34 år, genom det vidgade utrymmet för näringsfliten, ökat landets folkstock med nära 300,000 människor.

År 1777 blef Frih. WETTERSTEDT FAGGOTS efterträdare, såsom Öfver-Directeur öfver Landtmäteriet i Riket och 1779 förordnades han att tillika vara Kammar-Råd med säte och stämma i Kongl. Kammar-Collegium. Erfarenheten af Finska storskiftet hade gifvit Friherre WETTERSTEDT nya idéer och nya öfvertygande bevis om nödvändigheten af en klokare indelning af odlingsbar jord äfven på Svenska sidan. Den nya Lantmäteri-Förordningen af d 12 Aug. 1783 är ett prof derpå, den innebar grunden till den sedan vidtagna Enskiftes-Författningen. Sedan sistnämnde författning under den 31 Mars 1803 var utfärdad, för Skåne, leddes verkställigheten af Frih. WETTERSTEDT, som personligen uppehöll sig för detta ändamål flera på hvarandra följande sommar i Skåne, och resultatet af detta arbete, har i afseende på ökad production och folkmängd inom detta landskap, öfverträffat de största förhoppningar. Under den tid Friherre WETTERSTEDT, med en aldrig hvilande verksamhet, innehade Chefs-Embetet för Lantmäteriet hafva, utom storskiftningen af Finland 20,000 hemman blifvit storskiftade och mer än 3,500 hemman enskiftade.

Frih. WETTERSTEDT kallades år 1794 till ledamot af Rikets Allmänna Ärenders beredning och utnämndes få veckor derefter till Landshöfding i Uplands Län, med bibehållande af Chefskapet för Landtmäteri-Contoiret. Denna nya befattning sköttes af honom, till båtнад för Länet, der tacksamma minnen ännu vittna om hvad han uträttat, utan att hans verksamhet på den första och för honom mest ärorika banan förminskades. Efter 18 års tjenstetid såsom Landshöfding

ned-

nedlade han detta Embeté år 1812, och återvände till hufvudstaden, för att ensamt sysselsätta sig med Lantmäteri-Contoirets angelägenheter. Frih. WETTERSTEDT var då redan i en ålder, dit få menniskor hinna och som, då den uppnås, sällan lemnar tillräckliga kropps och själskrafter, för att fortfarande ägna sig åt allmänna eller enkildta värf; men Frih. WETTERSTEDT egde dem ännu och behöll dem oförminskade nästan till sista ögonblicket af sin lefnad.

Friherre WETTERSTEDT var sedan 1782 Ledamot af Direction öfver Brandförsäkrings-verket; 1789 blef han Ledamot af en då nedsatt Comitée till jemnkning af mått, mål och vikt, hvars arbeten till en del legat till grund för de åtgärder som af Konung och Ständer nyli- gen i detta ämne vidtagits. 1792 blef han Ledamot af en Comitée för utarbetande af en ny skogs-ordning; år 1793 ledamot af den Comitée som nedsattes för anläggningen af Trollhätte Canal; år 1810 Ledamot af Committéen för uppgörande af en hushållsplan för Ströms- holms och Kungsörs kunsgårdar, och år 1811 Ledamot af en Committée som feck sig uppdraget väganläggningar i Rikets norra Provinser.

Denna för Fäderneslandet så verksamma lefnads-bana kunde icke sakna dessa yttre utmärkelser, dem den sanna förtjensten stundom delar med dem som af ödet föras i hofvets grannskap. Då GUSTAF III efter resan i Finland 1775 återvände hem, lemnade han WETTERSTEDT med egen hand en resolution på Adelskap, daterad redan d. 7 Oct. 1772. — 1794 utnämndes han till Riddare af K. Nordstjerne- Orden, och 1801 till Commendeur af samma

orden; 1806 utnämndes han till Friherrligt stånd och 1817 erhöll han Presidents namn och värdighet.

Vetenskaps Akademien tillegnade sig honom år 1815; Han var år 1817 Academiens Præses, då han vid Prædii nedläggande uppläste dess afhandling, *Om lämpligaste utvägar att befordra ödemarkers uppodling och indelning till nya bostäder, samt huru deras skattläggning bör inrättas så att billighet och jemlikhet må vinnas.*

År 1819 lät Vetenskaps Akademien, såsom ett tacksamt minne af hans stora förtjenster om svenska jordens refning, öfver honom slå en minnespenning. Framsidan har Friherre WETTERSTEDTS bröstbild, som eger utmärkt likhet, och framsidan har ett åkerfält med ett femstenarör, omkring står: Designat justa colonis, och i afskärningen: Socio de ruribus patriæ definiendis meritissimo Regia Acad. Scientiarum.

Frih. WETTERSTEDT hade en stark kroppsbyggnad, god hälsa, muntert lynne, lätthet att fatta, ett genomträngande förstånd. Godhet var ett hufvuddrag i hans character. De sista åren af hans lefnad inskränkte han sig till umgänget endast med sin famille och närmaste vänner. Otydliga, men stundom smärtsamma stenplågor begynte då och då oroa honom och han hädan kallades d. 1 Dec. 1822, i sitt 86 år, af ålderdom försvagad till kroppen, men åtnjutande i sista ögonblicket fulla själs och förstånds krafter.

Friherre WETTERSTEDT var sedan år 1775 gift med ANNA CHRISTINA BLAD, dotter af Handlanden MICHAEL BLAD i Vasa. I detta ägteskap, som genom hennes död upplöstes år 1793, blef han far för sju söner och 2:ne Döttrar, nemligen:

GUSTAF AF WETTERSTEDT, Grefve, En af Rikets Herrar, Hof-Canzler, Riddare och Com-mendeur af Kongl. Maj:ts med flera Orden, En af de XVIII i Svenska Academien.

CARL AF WETTERSTEDT, Consulat-Secreterare i Tunis.

ADOLPH AF WETTERSTEDT, Assessor.

NILS JOACHIM AF WETTERSTEDT, Canzli-Råd, Riddare af Kongl. Nordstjerne-Orden.

JOHAN ERIC AF WETTERSTEDT, Secund-Chef vid Kongl. Lif-Granadiererne, Öfverste, Riddare af Kongl. Svärds-Orden.

WILLHELM AE WETTERSTEDT, Fendrick, död 1809.

AUGUST AF WETTERSTEDT, Major, Riddare af Kongl. Svärds-Orden. Död 1809.

SOPHIA LUCRETIA AF WETTERSTEDT, Gift med Friherre OTTO MÖRNER, Öfverste, Riddare af Kongl. Svärd-Orden.

MARGARETHA CATHARINA LOVISA AF WETTERSTEDT, Gift med GUSTAF ADOLPH LINDERSKÖLD, Major, Riddare af Kongl. Svärds-Orden. Hon dog 1818.

Friherre AF WETTERSTEDTS förtjenster och Vetenskaps-Academiens saknad vid dess bortgång tolkades af Academiens Ledamot, En af Rikets Herrar, Grefve MATHIAS ROSENBLAD i ett offentligt Åminnelsetal d. 12 April 1823.

Förteckning å de, år 1823, Kongl. Vetenskaps-Academien tillhandakomne föräringar.

Till Bibliotheket.

- F**rån Ministerium för publika undervisningen i Konunga-Riket Nederländerne: 26:te Häftet af Flora Batava.
- Academie des sciences, belles lettres et arts i Lyon: Årsberättelser i 4 Häftena för 1822.
- Royal Society i Edinburg: 9:de Tomen af dess Handlingar.
- Norrskä Widenskaberne Selskab: Sällskapet's skrifter uti det 19:de Århundradet, i Band. 1 och 2 Häft. samt KLÜVERS Norrske Mindes-merker.
- Wetenskaps-Academien i Bruxelles: dess Handlingar för år 1820.
- Herr Öfverste Lieutenanten ARRHENIUS: ett exemplar af dess Bok om kruts tillverkning och probering.
- Herr Commerce-Rådet WENNEBERG: dess arbete om Sveriges Penning-ställning.
- Doctor M. KOWATS i Pesth: ett exemplar af dess Lexicon Mineralogicum Enneaglottum.
- MEYER, 1 och 2 delarne af en Flora för Konunga-Riket Hannover.
- Professor HOUKER i Glasgow, 23 Häftena af dess arbete, Musci Exotici.
- Geheime-Medicinal-Rådet RUDOLPHI, dess Handbuck der Physiologie, 2. Tom.
- Professor SAHLBERG: 2:ne delar af en Academisk Disputation, Insecta Fennica. — Periculum entomologicum, sistens Insectorum Species novas.
- Herr ARVID DAV. HUMMEL, Essais entomologiques N:o 1.
- Professor STRUYE i Dorpt, 3:dje delen af dess Observationes Astronomicæ.

Professorn FALLÉN, Dess under förra året utgifne
Academiska Disputationer.

Hr ASPEGREN, dess Blekinges Flora.

Presidenten i Linnæan Society SMITH, dess arbete,
Selection of the correspondance of Linnæus and
other Naturalists

Baron C. G. MANNERHEIM, i Petterburg, dess arbete
Eucnemis Insectorum genus.

Herr COLLIN i Philadelphia, följande Böcker, Me-
dical Topography of upper Canada; Agricul-
tural inquiries on Plaster of Paris; Flora Borealis
Americæ, 2 Tomer; Schoolcrafts narrative of the ex-
pedition under Governor Cass; 1820; Bonnycastlé's
Account of the Spanish America; North, Treatise on
the spotted fever; Waslo, a new systeme of Hus-
bandry, 2 Tomer; Sanford, a History of the uni-
ted States before the Revolution, with some Ac-
count of the aborigines.

Biographie öfver Etats-Rådet ERIC NISSEN WIBORG.

Till Museum.

Af H. K. H. KRONPRINSEN, Ett Petrifikat af en Orm-
bunke.

Hr Bergmästaren NORDENSKJÖLD, en Samling af Fin-
ska Mineralier.

Hr Assessorn LAGERHJELM, en stor Stuff af Scapo-
lith, från Malsjö.

Hr Professorn och Commendeuren Berzelius, En
Samling af Petrifikater, från Borensult i Öster-
göthland.

Hr Majorn och Riddaren GYLLENHAL, Några petri-
fikater; en Verteber af någon Hval, funnen vid
en djupare utskärning i en bäck, vid Wånga by
i Westergöthland.

Fru Grefvinnan L. VON FERSEN, född PIPER, en
Lithuit och några andra Petrifikater från Ljung
i Östergöthland.

Hr Professor A. A. RETZIUS några Petrifikater från
Norrige.

Wetenskaps-Societeten i Geneve, åtskilliga sydeu-
ropeiska Mineralier samt europeiska Foglar.

Hr Lif-Medicus RETZIUS, Proteus anguinus, mas.
& fem.

- Hr Hof-Jägmästaren STRÖM, huden af en Hind, till uppstoppning för Museum.
- Hr Grosshandlaren WALLIS, åtskilliga Brasilianska Ormarter.
- Fru Brukspatronessan BJÖRKMAN, född LEWIN; ett exemplar af *Psittacuss pullarius*.
- Hr Professor Nilsson, åtskilliga Svenska Landsnäckor; *Sylvia Philomela*.
- Hr Stats-Secreteraren DUE, *Tricheci Rosmari* os penis.
- Hr Professor GADELIUS, en Samling af Svenska Fogel-ägg.
- Hr MELLERBORG: Cranier af Björn och af Warg; *Tetras hybridus m. m.*
- Hr Doctor BERGSTEN på Isle de France, Vildt Silke, spunnet och ospunnet, ett kruthorn samt en metkrok; allt från Madagaskar.
- Hr TELFORD, en målning öfver den af honom anlagde, af Tackjerns-hällar sammanbygde segelbara Canal, vid Pont Sylt i Wales.
-

I N N E H Å L L.

- Undersökning om Vattens Volum-förändring af värme, och bestämmeelse af den Värme-grad, hvarvid vattens tät-
het är störst; af GUSTAF GABREEL HÄLL-
STRÖM* pag. 193.
- Analytisk Deduction af Plana Trigonome-
triens Formler, utur Cirkelns Eqvation;
af F. RUDBERG* 229.
- Om Ättiksyrans föreningar med Kopparox-
id; af J. BERZELIUS* 244.
- Nya Insecter, utur egen Samling; beskrif-
ne af SVEN INGEMAR LJUNGH. (fortsättn.)* 265.
- Mindre kända Växter; beskrifne af JOH.
EM. WIKSTRÖM (Andra Stycket.)* 274.
- Undersökning af flusspatssyran och dess
märkvärdigaste föreningar; af JAC. BER-
ZELIUS* 284.
- Biographie öfver Presidenten m. m. Frih.
ABR. NILS EDELCRANTZ* 351.
- öfver Presidenten m. m. Frih.
AF WETTERSTEDT* 367.
- Förteckning på de till K. V. Acad. un-
der detta år gjorde föräringar* 372.

F Ö R K L A R I N G

öfver *Figurerna* till Kongl. Vet.
Acad. Handl., för år 1823.

- Tab. I: tillhör H:r OLIVIERS afhandling; (förra hälften pag. 5.)
- Tab. II: — H:rr NILSSONS och AGARDHS afhandlingar om Petrifikater funne i Skåne. (f. pag. 96.)
- fig. 1, petrifikat af en fisk, funnen i Skåne. (f. p. 104).
- 2, fragment af kroppens undre del, med bukfenorne och deras främre starka tagg.
- 3, öfre käkens främre kant med dess tänder, förstorade.
- 4, delar af en *Ophioglossum*, i Sandsten. (pag. 102).
- 5, *Sargassum septentrionale* AGARDH. (pag. 108).
- 6, en *Zoophyt*. (p. 109).
- 7, *Caulerpa septentrionalis*. (pag. 109, 110.)
- 8, a. *Amphibolis septentrionalis*. (p. 110, 111.)
b. ett stycke af bladet förstoradt.
- Tab. III: I. och II. tillhöra H:r Baron WRANGELS afhandling, (förra hälften pag. 42.)
- i. fig. 1, *Lepraria kermesina*, i naturlig storlek på en kalkstens-skärf.

fig. 2, Densamma, sedd genom enkelt förstörings-glas.

ii; fig. 1, Densamma sedd genom sammansatt Microscop, sedan den, blandad med vatten, lossnat från stenen.

fig. 2, Samma förstoring, sedan växten flere dagar legat i vatten.

Tab. III. III, tillhör Hr LJUNGHS afhandling; (sednare hälften, pag. 265.)

fig. 1, Salpingus fovelatus.

— 2, Tabanus Leucoloma.

— 3, Tabanus æthiops.

FÖRTECKNING

på Författarne till de i 1823 års Handlingar införde Afhandlingar.

ACARDH: Anmärkningar vid Baron WRANGELS afhandling om Byssus Jolithus.	p. 55.
— Närmare bestämmande af några vext-aftryck fundne i Höganäs Stenkolsgrufvor	107.
BERZELIUS: Några försök med Uranoxid och dess föreningar	152.
— Undersökning af tvenne i K. V. Academiens Mineralsamling befintlige Mineralier	183.
— Om Ättiksyrans föreningar med kopparoxid	244.
— Undersökning af flusspatsyran och dess märkvärdigaste föreningar	288.
BRUNGRONA: Anmärkningar och uppgifter rörande vattenminskningen vid Sveriges kuster	21.
CRONSTRAND: Extra Meridianlängders begagnande till bestämmande af Polhöjden, då denna är lika, eller nära lika, med den observerade stjernans declination.	1.
HISINGER: Undersökning af en Tremolith från Gjellebäk	177.
HÄLLSTRÖM: C. P. Tillägg till anmärkningar och uppgifter rörande vattenminskningen vid Sveriges kuster	21.
HÄLLSTRÖM, GUST. GABR., Undersökning om vattens volum-förändring af Värme och bestämmelse af den varme-grad, hvarvid vattens täthet är störst	193.
LJUNG: Nya Insecter utur egen Samling	265.
NILSSON: Underrättelse om några petrificater fundna i den Skånska stenkols-formationen	96.
OLIVIER: Om ursprunget och beskaffenheten af den continuitet som äger rum uti projectionen uppå ett symmetriskt plan af den kroklinie hvari tvenne ytor af andra ordningen skära hvarandra	5.

RUDBERG: Analytisk Deduction af Plana Trigonometriens Formler, utur Cirkelns Equation	229.
SOMMERFELDT: Lichenologiska Bidrag	112.
WACHTMEISTER: Undersökning af några till granatslägtet hörande mineralier	120.
WIKSTRÖM: Mindre kända Växter (andra Stycket)	274.
WRANGEL: Anmärkning rörande Byssus Jolithus	42.
— Förklaring i afseende på de af Herr AGARDH och FRIES rörande Byssus Jolithus anförde anmärkningar	65.
— Mikroskopiska och physiologiska undersökningar rörande utvecklingen af Lepitaria kermesina, och dess likhet med den så kallade röda snön. Tillägg till anmärkningarne rörande Byssus Jolithus	72.

Rättelser:

Förre Hälften.

- Pag. 102. rad. 4 nedifrån, står: Tab. II, fig. 1. läs:
Tab. II, fig. 4.
Pag. 104. rad. 14 ofvanifrån står: fig. 2. läs: fig. 1.
— 104. — 12 — — — fig. 3. — fig. 2.
— — — 15 — — — fig. 4. — fig. 3.
— 109. — 12 — — — N:o 3. — N:o 7.

Sednare Hälften.

Pag. 320. sista raden st. flusspatssyran, 7. fluoborsyran.

